Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana

TRAM METROPOLITÀ D'ALACANT

FGV

TIPUS DE DOCUMENT:
TIPO DE DOCUMENTO:

PROYECTO BÁSICO

18-103_06.03.02.01_PR_PB-PDF-C_V06

TÍTOL:
TÍTULO:

PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALPE-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE.

CODI:
CÓDIGO: Benissa_TR_000018103_PP_Viaductoquisi_FGV_FGV_PROYECTO

REDACCIÓ: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS INGENIA RESEARCH & CONSULTING ANTONIO J. MARCO AVENDAÑO
REDACCIÓN: FERNANDO IBÁNEZ CLIMENT

DIRECCIÓ:
DIRECCIÓN: JUAN ANTONIO GARCIA CEREZO

LÍNIA:
LÍNEA: *LÍNEA 9*

CORREDOR:

MUNICIPI:
MUNICIPIO: *BENISSA*



DELEGACIÓN DE ALICANTE

UNIDAD TÉCNICA

JUNIO 2019

INDICE PROYECTO:

Documento nº 1. Memoria y Anejos

Memoria descriptiva
Anejo nº1. Antecedentes
Anejo nº2. Cartografía y topografía
Anejo nº3. Geología y geotécnia
Anejo nº4. Estudio de materiales
Anejo nº5. Climatología e hidrología
Anejo nº6. Trazado
Anejo nº7. Estructuras
Anejo nº8. Superestructura de vía
Anejo nº9. Drenaje
Anejo nº10. Obras complementarias
Anejo nº11. Coordinación con otros organismos
Anejo nº12. Reposición de servicios
Anejo nº13. Expropiaciones y ocupaciones temporales
Anejo nº14. Estudio ambiental
Anejo nº15. Justificación de precios

Documento nº 2. Planos

Nº 1. Índice de planos
Nº 2. Plano de situación
Nº 3. Plano de emplazamiento
Nº 4. Topografía y estado actual
Nº 5. Planta general
Nº 6. Trazado ferroviario
Nº 7. Secciones transversales tipo
Nº 8. Superestructura de vía
Nº 9. Estructuras
Nº 10. Drenaje
Nº 11. Accesos y acopios de obra
Nº 12. Expropiaciones y ocupaciones temporales

Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Cap I. Condiciones generales, instrucciones y normas de aplicación.
Cap II. Condiciones técnicas de los materiales e instalaciones.

Documento nº 4. Presupuesto

Mediciones
Cuadro de Precios nº 1
Presupuesto de ejecución material
Presupuesto base de licitación

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

MEMORIA

INDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO 3

2. ANTECEDENTES 3

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 4

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 4

4.1. ESTUDIO DE SOLUCIONES 4
4.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 4
4.3. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 4
4.4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES 5
4.5. MEDIO AMBIENTE 6
4.6. TRAZADO 6
4.7. SEGURIDAD FERROVIARIA 7

5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA 7

6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 7

6.1. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES 7
6.2. ACTUACIONES ESTRUCTURALES 7
6.3. DESVÍOS Y REPOSICIONES DE SERVICIOS AFECTADOS 8
6.4. SUPERESTRUCTURA DE VÍA 8
6.5. INSTALACIONES FERROVIARIAS 9
6.6. INSTALACIONES NO FERROVIARIAS 9
6.7. SITUACIONES PROVISIONALES 9
6.8. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS 9
6.9. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES 9

7. CONTROL DE CALIDAD 9

8. GESTIÓN DE RESIDUOS 9

9. SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 10

10. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS 10

11. PLAZO DE EJECUCIÓN 10

12. PLAZO DE GARANTÍA 10

13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 11

14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 11

15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 11

16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 12

17. FORMATO DIGITAL 12

18. CONCLUSIÓN 12

1. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

El objeto del presente documento, denominado "PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE", es la definición, justificación técnica y valoración, con el nivel de detalle correspondiente a un proyecto básico, de las obras correspondientes al nuevo Viaducto del Quisi de la Línea 9 de FGV en el término municipal de Benissa (Alicante).

El proyecto incluye la definición del diseño para la posterior redacción del proyecto de construcción de referencia del Viaducto del Quisi, considerando para ello las condiciones actuales de la infraestructura ferroviaria, las afecciones previstas para su desarrollo, las condiciones de contorno al emplazamiento así como otros aspectos significativos relacionados con el medio ambiente, planeamiento, trazado, servicios, etc., con el fin de desarrollar una solución para su implantación en base a los antecedentes que se describen a continuación.

2. ANTECEDENTES

En mayo de 2017 se licita la ejecución de las obras del Proyecto de Construcción RENOVACIÓN DE VÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE DE FGV. TRAMO 1 ENTRE CALP (PK 64+620) Y TEULADA (PK 77+009), expediente de FGV nº17/019. En este proyecto se recogían actuaciones destinadas a la rehabilitación del Viaducto de Santa Ana (sobre el cauce del barranco del Quisi, en adelante Viaducto del Quisi, PK 71+300), en el término municipal de Benissa, en Alicante. Dicho proyecto considera a efectos de material móvil el que actualmente estaba circulando por la línea en ese momento, es decir, material diésel de la serie 2500. FGV decidió posteriormente a la redacción de este proyecto, la adquisición y futura incorporación de un nuevo material móvil dual (diésel-eléctrico) que permitirá una solución más moderna y que contemple la futura electrificación del trazado del TRAM en la L9.

En la licitación del expediente nº 17/019 se indica que no se conocen las características del nuevo material móvil (gálibos, cargas por ejes, etc.) y que estas podían condicionar algunos de los aspectos contemplados en el proyecto redactado y licitado. Así mismo, se recogía en el PCAP del expediente 17/019 posibles modificaciones previstas en el Viaducto del Quisi en virtud del nuevo material móvil dual.

En la actualidad, están finalizando las obras de construcción del expediente nº 17/019. En las reuniones mantenidas por parte de los representantes de FGV, de la corporación municipal del Ayuntamiento de Benissa y de la Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio se decidió que en las obras correspondientes a la "RENOVACIÓN DE VÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE DE FGV. TRAMO 1 ENTRE CALP (PK 64+620) Y TEULADA (PK 77+009)" se realizarían:

- Las actuaciones de rehabilitación recogidas en el proyecto inicial para la circulación de las unidades diésel de la serie 2500 actuales, así como que FGV iniciaría en paralelo a esta rehabilitación, los estudios de soluciones y proyecto para el nuevo material dual cumpliendo la Orden FOM/367/2007, de 24 de septiembre, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IAPF-07).

El Viaducto de Santa Ana es una estructura que ha sobrepasado su vida útil de diseño (100 años) y dado que únicamente se han realizado comprobaciones cuasiestáticas en el proyecto original que ha sido ejecutado (contrato nº17/019), resulta necesario evaluar su vida remanente en función del estado límite de fatiga, lo que implica severas restricciones en cuanto a los valores límites tensionales alcanzados en cada una de las barras que forman el entramado metálico del Viaducto de Santa Ana.

Esta evaluación conllevaría que un elevado número de barras se puedan encontrar en situación probable de sobrepasar los límites de fatiga del acero. Es importante reseñar que una de las recomendaciones habituales para aumentar la vida a fatiga de estructuras de acero es la de reducir el nivel de carga, si bien en este caso concreto se aumentaría como consecuencia del mayor peso del nuevo material móvil adquirido por FGV.

El fallo por fatiga es un fallo de tipo frágil, siendo el Viaducto de Santa Ana una estructura poco redundante estructuralmente y en el supuesto de que se pudiese producir el fallo súbito de algunos elementos del mismo podría producirse el colapso de alguno de los vanos de forma rápida.

En función de lo expresado anteriormente, resulta necesario redactar un estudio de alternativas, proyecto básico y proyecto de construcción que permita la circulación de las nuevas unidades móviles duales (diésel-eléctrica) adquiridas por FGV sobre el Barranco del Quisi en una variante de trazado independiente al actual Viaducto de Santa Ana, quedando este último en desuso para el paso ferroviario de la circulación comercial de la línea.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Las obras se localizan en la Línea 9 de la red TRAM de FGV dentro del término municipal de Benissa (Alicante), en particular la implantación de la nueva estructura se localiza en el siguiente punto geográfico:

Viaducto de Quisi: P.K. 71+147 X=765.689 Y=4.287.410



Figura 1. Localización de viaducto sobre imagen ortofoto

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En la solución adoptada se han tenido en cuenta en primer lugar las necesidades indicadas por FGV, la corporación municipal del Ayuntamiento de Benissa y de la Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

4.1. ESTUDIO DE SOLUCIONES

La redacción de este proyecto básico incluye las conclusiones y datos fundamentales obtenidos del estudio previo elaborado para analizar diversas alternativas consideradas para definir el diseño y posterior construcción del Viaducto del Quisi.

Es por ello, que conforme al análisis realizado previamente y en base a toda la documentación analizada han sido tres las opciones que finalmente se han consensuado con FGV y se han estudiado a modo de propuestas de intervención, cuyo desarrollo se encuentra en documentación independiente, redactándose en este proyecto la solución finalmente adoptada.

4.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Se ha realizado una campaña geológica-geotécnica que ha permitido determinar las cotas, material y capacidad resistente del terreno, con el fin de poder realizar las comprobaciones de los modelos de cálculo que han sido realizados en la elaboración de la presente documentación técnica.

En base a la campaña realizada, la nueva estructura se enmarca en una zona donde los materiales predominantes corresponden a la alternancia de margas, margocalizas, calizas y calcarenitas, mientras que en la parte más próxima al eje del cauce, los materiales predominantes son lógicamente de tipo coluviales. Por tanto, según se ha determinado, el Viaducto se apoyará sobre estratos rocosos competentes.

Los resultados y el análisis exhaustivo del reconocimiento se incluyen en el Anejo nº3 “Geología y Geotecnia”.

4.3. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Dado que las pilas 5 y 6 del viaducto se encuentran muy próximas al cauce, especialmente la pila 5, se ha realizado un estudio hidráulico del cauce de Santa Ana que ha permitido conocer con detalle la situación real de las condiciones del cauce.

Previamente al análisis efectuado se ha recabado la información de áreas inundables para determinar el riesgo de la zona, no existiendo tal afección según la documentación consultada (Patricova y mapas de zonas inundables Ministerio de Fomento).

Posteriormente se ha procedido a caracterizar la morfología de la cuenca, calcular los caudales de escorrentía, modelizar el cauce con sus correspondientes perfiles longitudinales y transversales, determinándose finalmente que se dispone de sección suficiente para desaguar un caudal de avenida para un periodo de retorno de 500 años entre las pilas P-5 y P-6.

El nivel del agua para el periodo de retorno de 500 años no alcanza la altura del terreno en ninguna de las pilas mencionadas, pero se queda a la altura de la parte soterrada de la pila 5. En el estudio de la socavación global del cauce, para el período de retorno T=500 años, se obtiene socavación en la zona de la cimentación y sobre todo, un aumento del talud del cauce bajo la pila 5 que reducirá a estabilidad del talud. Por tanto, se deberá disponer un enrocado formado por dos filas de escollera de 500 kg tanto en el cauce como en la ladera donde se ubica la pila P-5, tal como queda justificado en el Anejo nº5 “Climatología e Hidrología”.

Las pilas del viaducto y la nueva protección con escollera a colocar en el cauce no supondrá un obstáculo para la circulación de la corriente, debiendo ocuparse FGV de la autorización del mantenimiento de la obra, para que en ningún momento se produzcan obstrucciones al paso de la corriente. Dichos trabajos incluirán la redistribución de los materiales del cauce (acarreos, zahorras, ...) que pudieran haberse acumulado aguas arriba en una longitud de 2 veces el ancho de la obra de paso, debiendo utilizarse prioritariamente dichos materiales en el acondicionamiento de las posibles socavaciones que se puedan producir aguas abajo como consecuencia del efecto del paso de agua a través de la propia obra de paso debiendo respetarse en cualquier caso el trazado, fisonomía y estructura del cauce.

4.4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

El diseño estructural del nuevo viaducto se ha llevado a cabo mediante criterios generales de la Mecánica Elástica en cuanto a la deducción de las solicitaciones en las secciones resistentes, producidas por el conjunto de las acciones expresadas en las Instrucciones y Normas, tal como se detalla en el Anejo nº7 “Estructuras”.

Inicialmente se han definido las características de los materiales (hormigón, aceros, …), así como los parámetros resistentes que han sido empleados en el cálculo de los elementos de las estructuras a evaluar.

Posteriormente se han establecido las acciones que actúan sobre el viaducto en base a la normativa vigente, donde se destacan:

1) Acciones permanentes:
   - Peso propio estructura
   - Cargas muertas de superestructura
2) Acciones variables:
   - Tren de cargas ferroviarias
   - Efectos dinámicos debidos al tráfico
   - Cargas no ferroviarias extendidas en toda la superficie
   - Excentricidad de la vía debido al ripado
   - Excentricidad de la carga debida al material ferroviario
   - Efectos de frenado y arranque
   - Efecto lazo
   - Fuerza centrífuga
   - Viento
   - Acciones térmicas
3) Sismo

Para el diseño del tablero y obtención de reacciones para el diseño de subestructuras, se implementa un modelo de elementos finitos en el software CSI Bridge de Computers and Structures, Inc. Los modelos emplean el método de rigidez para la obtención de desplazamientos en los nudos, a partir de los cuales se obtienen los esfuerzos en barras y reacciones en apoyos.

Se trata de un modelo tridimensional utilizando elementos “Barra” para el modelado de las pilas, y elementos “Lámina” para la sección del cajón, así como los diafragmas. Además, se emplean elementos tipo “Links” para representar las coacciones en estribos y pilas, así como elementos “Tendón” para definir el postesado. Se les ha asignado todos ellos las características geométricas, mecánicas y materiales correspondientes.

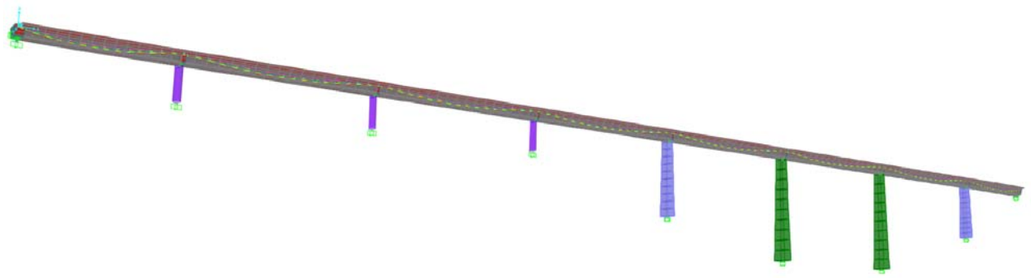


Figura 2. Vista 3D del modelo en CSI Bridge.

Para el diseño de los estribos y las pilas se han utilizado las reacciones obtenidas en el modelo global. Para el diseño de los estribos, también se han tenido en cuenta las cargas de los empujes de tierras sobre los muros, tanto sobre la estructura del estribo como de los muros adyacentes.

La cimentación de las pilas será directa sobre terreno rocoso, mientras que la cimentación de estribos será profunda, con micropilotes en el estribo Alicante y pilotes en el estribo Dénia.

Los modelos empleados, las combinaciones de acciones realizadas, así como los resultados obtenidos, tanto para el estado actual como para la respuesta estructural con las actuaciones previstas, se desarrolla ampliamente en el anejo correspondiente a la presente memoria.

4.5. MEDIO AMBIENTE

Durante la fase de proyecto se redactó un documento de consulta ambiental y otro paisajístico para informar de las actuaciones proyectadas, siendo examinada por las administraciones públicas competentes y todos los interesados.

4.6. TRAZADO

El diseño geométrico del trazado ferroviario y la elección de cada elemento se ha realizado intentando ajustarse lo mejor posible a los entronques en los extremos de la variante ferroviaria, tratando de utilizar en la medida de lo posible la plataforma existente.

Como norma general, en las curvas del trazado, se ha ajustado la geometría de manera que las clotoides de entrada y salida de las curvas circulares sean simétricas y dispongan de una longitud suficiente para el correcto desarrollo del peralte de las mismas.

Se conseguido una longitud mínima de elementos (rectas y curvas circulares) mayor a 30 metros, a fin de evitar comportamientos mecánicos indeseables en el material móvil provocados por la geometría de la vía.

Una vez calculado el trazado tanto en planta como en alzado, y fijado el peralte a aplicar en las curvas circulares, se ha aplicado el contorno de referencia GEE10 para líneas electrificadas de ancho métrico indicado en el BOE A-2015-8765, en coherencia con la norma EN 15273:2013 comprobándose la no interferencia de este con los elementos proyectados del Viaducto.

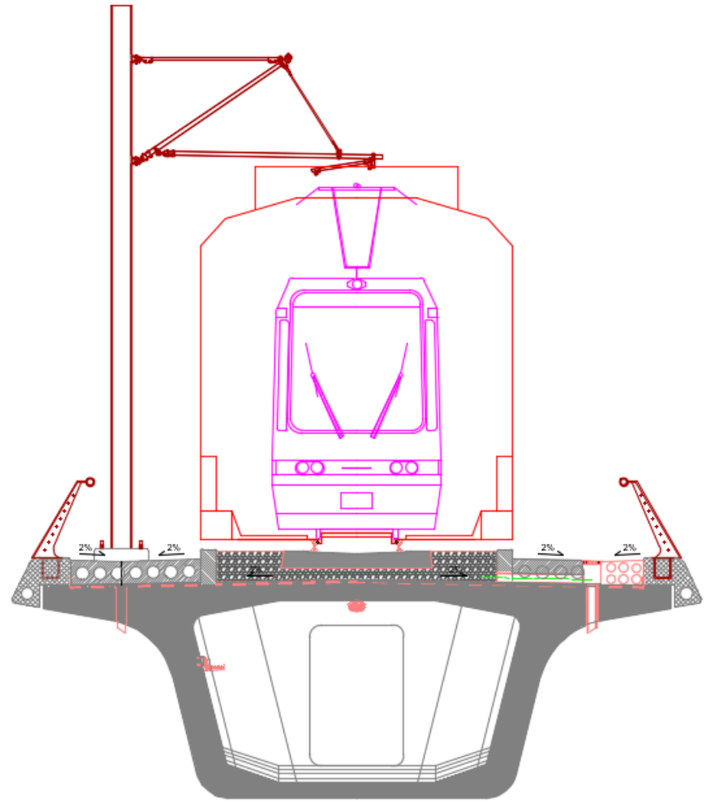


Figura 3. Ejemplo de sección estudiada en el viaducto. Contorno de referencia GEE10.

Los parámetros generales del diseño, datos geométricos en planta y alzado, listado de peraltes, aceleraciones y velocidades, justificación de los acuerdos y comprobación de gálibos, se desarrollan en el Anejo Nº6 “Trazado”.

4.7. SEGURIDAD FERROVIARIA

Se han considerado para el presente proyecto básico las exigencias sobre la infraestructura ferroviaria recogidas en la Ley 7/2018, de 26 de marzo, de la Generalitat, de Seguridad Ferroviaria, adoptándose los requisitos de seguridad establecidos y tenidos en consideración para las actuaciones proyectadas.

Si bien se ha analizado para el proyecto básico las situaciones de emergencia para la implantación de zonas seguras, pasillos de evacuación, condiciones especiales de viento, etc., en el proyecto constructivo de referencia deberá quedar reflejado en anejo independiente de seguridad la comprobación de las exigencias dictaminadas en la citada ley.

5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Se han realizado los trabajos topográficos que se detallan en el Anejo nº2 “Cartografía y Topografía”, centrados en la toma de datos de la zona, con especial atención a la geometría existente y el contorno que limita el nuevo viaducto, así como las cotas y desniveles entre las diferentes partes del terreno del Barranco del Quisi.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El proceso de construcción de la nueva variante del Quisi consta de las siguiente partes fundamentales:

1) Actuaciones de movimiento de tierras en acondicionamiento de accesos y acopios compatibles con la circulación comercial.

2) Construcción de la nueva estructura teniendo en cuenta las afecciones a terrenos, cauce y su interferencia con el tráfico ferroviario.

3) Enlace de taludes y preparación de vía próxima al viaducto.

4) Todas las operaciones que implican necesariamente el corte del servicio ferroviario se establecen en un plazo de 5 días naturales para las operaciones de enlace de vía, ripado de instalaciones, bateo y prueba de carga en el Viaducto.

5) Actuaciones complementarias compatibles con circulación comercial, tales como restitución de terrenos y acondicionamiento paisajístico.

6.1. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

Las obras incluyen todas las operaciones de señalización, demoliciones, desmontaje de elementos e instalaciones ferroviarias para la correcta realización de las obras en los extremos de conexión del nuevo puente con la traza actual. Estos trabajos se resumen en:

- Montaje de señalización provisional ferroviaria.
- Adecuación ATP a la situación de las obras.
- Desmontaje de instalaciones no ferroviarias.
- Desmontaje de instalaciones ferroviarias.
- Levantado y retirada del tramo de vía afectada.
- Desvío provisional de instalaciones o servicios afectados.

Dentro de este grupo de trabajos también se incluye el desmontaje de la banqueta de balasto afectada por el desmontaje de vía en los tramos adyacentes.

6.2. ACTUACIONES ESTRUCTURALES

El nuevo viaducto sobre el barranco del Quisi se sitúa aguas abajo del existente Puente de Santa Ana, con una alineación oblicua con respecto al anterior. Se trata de un viaducto de 370 m de largo de viga continua con sección de artesa de hormigón postesado. Consta de 8 vanos, 2 de 35 m en los extremos y 6 vanos de 50 m. El tablero se encuentra apoyado y con coacción transversal en las pilas y en el estribo del lado Dénia, mientras que también está restringido longitudinalmente en el estribo Alicante. Las cimentaciones son directas a la capa de margas en todas las pilas, y pilotadas en los estribos.

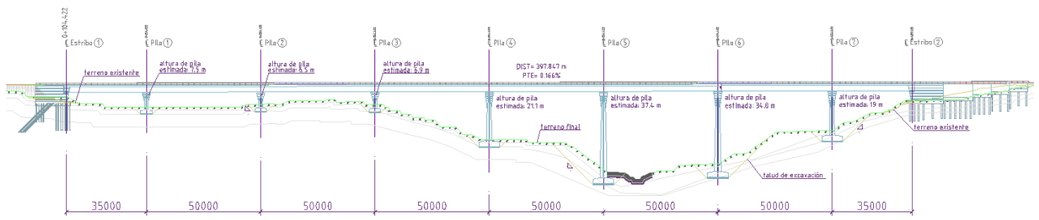


Figura 4. Alzado global del nuevo Viaducto del Quisi

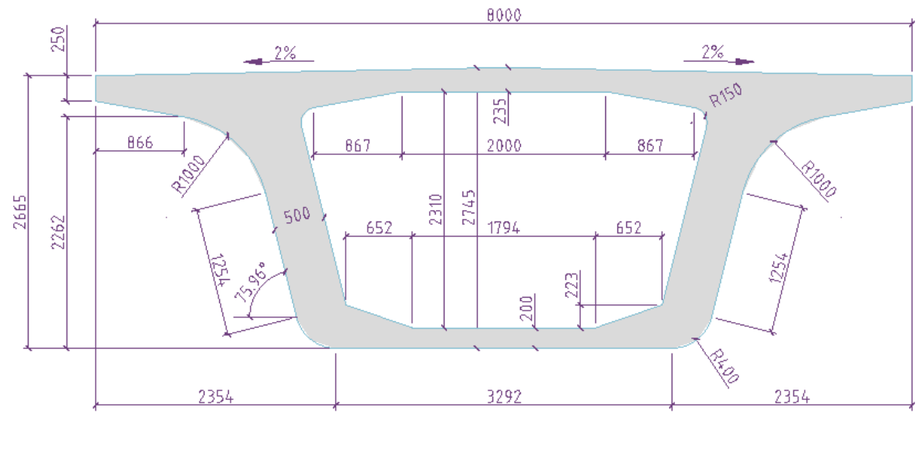


Figura 5. Sección transversal del tablero en centro de vano

En cuanto al diseño de la estructura, se trata de un tablero de formas suaves y lisas, sin aristas vivas, pero con cantos romos en todas sus vistas, que se asocian perfectamente con el carácter pétreo del hormigón.

En los estribos se han eliminado también las aristas vivas, dando un perfil ovalado a la planta del muro frontal, con máxima curvatura en el encuentro con los muros laterales, y se ha reforzado la imagen de acogida del tablero por el estribo desplomando todas sus caras con una pendiente de 1:5. Las caras exteriores de los estribos están texturizadas mediante berenjenos horizontales.

El diseño de la pila se materializa en un capitel en cono invertido, en cuya base se colocan las parejas de apoyos, maclado con un fuste de sección romboidea achaflanada, ligeramente variable con la altura.

El proceso constructivo del tablero será vano a vano sobre cimbra cuajada en los vanos de menos altura y cimbra diáfana en los vanos de mayor altura. Las pilas de mayor altura se ejecutarán mediante encofrado trepante. Para las pilas menores se puede considerar el uso de encofrado ordinario.

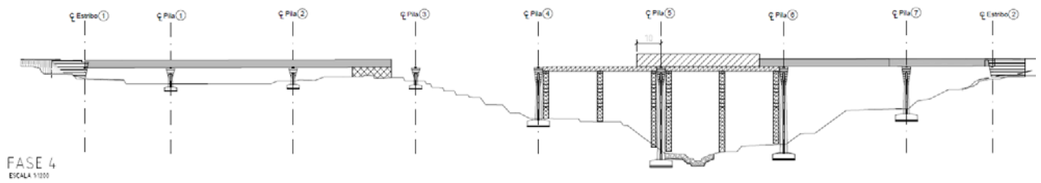


Figura 6. Fase 4 del proceso constructivo del nuevo Viaducto del Quisi

6.3. DESVÍOS Y REPOSICIONES DE SERVICIOS AFECTADOS

No existen en el entorno servicios a reponer o desvíos de importancia a realizar de los mismos en cuanto a saneamiento, agua potable, telecomunicaciones, gas o redes de energía eléctrica no ferroviaria se refiere.

No obstante, aunque la actuación es básicamente superficial, cabe destacar nuevamente la existencia de determinados registros en el entorno de los caminos de acceso, debiendo realizar con especial precaución cualquier tarea o movimiento de maquinaria que puede afectar a las redes existentes.

6.4. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

Los trabajos en superestructura de vía consistirán en el extendido de capa de balasto/subbalasto y el montaje de la vía sobre el viaducto, con las siguientes consideraciones:

- Capa variable de balasto bajo traviesa.
- Traviesa tipo monobloc de hormigón pretensado (Interdistancia 60 cm).
- Carril UIC 54 E1 R260.

En la sección del Viaducto la traviesa de hormigón monobloque quedará apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo de 18-20 cm.

Fuera del tablero del Viaducto también se proyecta vía en balasto con carril UIC-54 sobre traviesa de hormigón monobloque, apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo bajo traviesa de 30 cm y capa de sub-balasto de 30 cm. Las dimensiones del hombro son de 0,90 m y el talud de la capa de balasto un 5/4. En total, la sección tiene 5,50m. Las cunetas se disponen en función de las necesidades. Se construirá un prisma de comunicaciones en hormigón HM-20/B/20/I de 0,60x0,45m y 6Ø110mm, dispuesto bajo la capa de subbalasto.

Queda incluido dentro de este grupo de trabajos todas las operaciones necesarias para la ejecución de la superestructura de vía tales como, soldaduras de carril, ripado de vía, primera y segunda nivelación, neutralización de tensiones, amolado de carril, así como la obra civil necesaria para la canalización del prisma de servicio y su mantenimiento (arquetas).

Se realizará la renovación de vía anterior/posterior al viaducto en la longitud establecida en los planos del proyecto y bajos las directrices dadas por la dirección facultativa de las obras, así como en su explanación.

6.5. INSTALACIONES FERROVIARIAS

Se entiende como tal las instalaciones de seguridad, comunicaciones, enclavamientos, señalización, líneas de energía eléctrica, electrificación mediante sus oportunas canalizaciones, tendidos y prismas pertenecientes a la infraestructura ferroviaria.

6.6. INSTALACIONES NO FERROVIARIAS

No existen otras instalaciones proyectadas en el ámbito del viaducto al margen de las precauciones indicadas de servicios, si bien cabe destacar la instalación de bandeja, red de baja tensión y alumbrado interior del cajón del Viaducto.

6.7. SITUACIONES PROVISIONALES

Queda incluido en el presupuesto de las obras las operaciones de desbroce y movimiento de tierras necesarias para la adecuación de zonas de trabajo en el entorno del puente, de forma que permitan una correcta disposición de los medios auxiliares, maquinaria y plataformas de trabajo para las actuaciones de construcción del nuevo puente.

6.8. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

Al margen de las labores descritas en los anteriores apartados, se incluyen en el proyecto otra serie de trabajos que completan la actuación tales como la instalación de vallados en la reposición de delimitaciones afectadas, ejecución de cunetas y chapado de taludes en zona de estribos para evitar la degradación continua de los rellenos existentes, así como la protección de pilas mediante bloques de escollera formados por piedra caliza colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada.

6.9. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES

Todos los terrenos ocupados temporalmente por la ejecución de las obras serán restaurados adecuadamente. Previamente al inicio de las obras se elaborará un informe técnico de la situación medio ambiental existente. Además, durante la ejecución se emitirá un informe mensual sobre el estado de las variables abióticas y bióticas del mismo, redactándose finalmente un informe previo al acta de recepción provisional, en el que se describan y valoren las actuaciones de protección e integración ambiental ejecutadas y la evolución de las mismas durante el periodo de obras.

7. CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad comprenderá aquellas acciones de comprobación de la calidad de los componentes y procesos de ejecución de la obra, con el fin de garantizar que la obra se realiza de acuerdo con el Contrato, las Normas Técnicas, Instrucciones, Pliegos, Recomendaciones y Especificaciones de diseño vigentes.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha llevado a cabo la valoración de la gestión de los residuos que está previsto que se generen en las obras, incluyéndose en el presupuesto del proyecto.

9. SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se incluye en el presupuesto del proyecto la repercusión económica de las actuaciones a llevar a cabo en materia de seguridad y salud conforme al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En el correspondiente Proyecto de Ejecución se procederá a redactar el necesario Estudio de Seguridad y Salud conforme a lo especiado en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

10. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

En el Documento "PRESUPUESTO" se incluyen las mediciones auxiliares, generales y cuadro de precios aplicado a las mismas para la confección del Presupuesto de Ejecución Material, cuyo resumen se desglosa a continuación en función de los capítulos contemplados para las obras proyectadas.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 ACTUACIONES PREVIAS	37.478,79 €	0,45%
2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	131.923,61 €	1,58%
3 SUBESTRUCTURAS	2.232.082,50 €	26,70%
4 ESTRUCTURAS	2.786.893,89 €	33,34%
5 SUPERESTRUCTURA DE VÍA	437.293,81 €	5,23%
6 EQUIPAMIENTO	467.829,53 €	5,60%
7 INSTALACIONES FERROVIARIAS	233.812,02 €	2,80%
8 DRENAJE	144.430,95 €	1,73%
9 MITIGACIÓN RIESGOS GEOLÓGICOS	35.918,44 €	0,43%
10 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	101.146,66 €	1,21%
11 SITUACIONES PROVISIONALES	573.357,55 €	6,86%
12 SERVICIOS AFECTADOS	204.485,00 €	2,45%
13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL	233.739,88 €	2,80%
14 GESTIÓN RESIDUOS	300.538,59 €	3,60%
15 CONTROL DE CALIDAD	207.531,99 €	2,48%
16 SEGURIDAD Y SALUD	160.000,00 €	1,91%
17 GESTIÓN RAMS	70.000,00 €	0,84%
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**8.358.463,21 €**	**100,00%**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de OCHO MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTUNA CÉNTIMOS (8.358.463,21 €)

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**8.358.463,21 €**
GASTOS GENERALES 13%	1.086.600,22 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	501.507,79 €
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	**9.946.571,22 €**
I.V.A. 21%	2.088.779,96 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**12.035.351,18 €**

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de DOCE MILLONES TREINTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (12.035.351,18 €)

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**12.035.351,18 €**
EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES	**148.133,52 €**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**12.183.484,70 €**

Asciende el Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de DOCE MILLONES CIENTO OCHENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (12.183.484,70 €)

11. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se ha estimado como plazo máximo de ejecución de la totalidad de las obras descritas en el presente documento el de **doce (12) meses** a contar desde la firma del Acta de Replanteo de las obras.

12. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de DOS (2) AÑOS contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción de las obras.

13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, respecto a la clasificación del contratista y categoría del contrato exigible para la ejecución del presente proyecto, se indica: "Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores", por tanto, es necesaria clasificación para la celebración del contrato de obras.

De esta manera, la clasificación del empresario en los grupos y subgrupos indicados en el siguiente cuadro acreditará la posibilidad de la empresa en la celebración del contrato de la obra.

GRUPO Y SUBGRUPOS EXIGIDOS	CATEGORÍA
B 2 Estructuras de hormigón armado	5

14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento de la normativa vigente, se justifica en el Anejo Nº15 el importe de los precios unitarios que han servido de base para confeccionar los Cuadros de Precios Nº1 y Nº2 del Presupuesto. En dicho anejo se incluye los cuadros de costes salariales, de los materiales a pie de obra, de la maquinaria, de los precios de las unidades de obra auxiliares y de los precios descompuestos de las unidades de obra que se incluyen en el Presupuesto.

15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, el presente proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento nº 1. Memoria y Anejos

- Memoria descriptiva
- Anejo nº1. Antecedentes
- Anejo nº2. Cartografía y topografía
- Anejo nº3. Geología y geotecnia
- Anejo nº4. Estudio de materiales
- Anejo nº5. Climatología e hidrología
- Anejo nº6. Trazado
- Anejo nº7. Estructuras
- Anejo nº8. Superestructura de vía
- Anejo nº9. Drenaje
- Anejo nº10. Obras complementarias
- Anejo nº11. Coordinación con otros organismos
- Anejo nº12. Reposición de servicios
- Anejo nº13. Expropiaciones y ocupaciones temporales
- Anejo nº14. Estudio ambiental
- Anejo nº15. Justificación de precios

Documento nº 2. Planos

- Nº 1. Índice de planos
- Nº 2. Plano de situación
- Nº 3. Plano de emplazamiento
- Nº 4. Topografía y estado actual
- Nº 5. Planta general
- Nº 6. Trazado ferroviario
- Nº 7. Secciones transversales tipo
- Nº 8. Superestructura de vía
- Nº 9. Estructuras
- Nº 10. Drenaje
- Nº 11. Accesos y acopios de obra
- Nº 12. Expropiaciones y ocupaciones temporales

Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

- Cap I. Condiciones generales, instrucciones y normas de aplicación.
- Cap II. Condiciones técnicas de los materiales e instalaciones.

Documento nº 4. Presupuesto

- Mediciones
- Cuadro de Precios nº 1
- Presupuesto de ejecución material
- Presupuesto base de licitación

16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Los autores manifiestan expresamente que el proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en la Ley de Contratos del Sector Público y el Reglamento vigente. Se trata de una obra susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos precisos para su posterior uso.

17. FORMATO DIGITAL

El formato del presente proyecto se ha realizado conforme a la ORDEN 1/2016, de 18 de enero, de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, por la que se establece el formato digital para la presentación de proyectos técnicos, correspondiendo la denominación del proyecto según la aplicación de la orden al siguiente código:

Benissa_TR_000018103_PP_Viaductoquisi_FGV_FGV_PROYECTO

Además, para la redacción del presente proyecto se han implantado metodologías de trabajo BIM con la obtención de modelos que serán la base para la redacción del proyecto constructivo de referencia, la ejecución de las obras y la gestión integral del ciclo de vida por parte de FGV.

18. CONCLUSIÓN

Considerando que el presente Proyecto ha sido redactado de acuerdo con las Normas Técnicas y Administrativas vigentes, conforme a lo indicado en esta memoria y en los restantes documentos del proyecto, se estima que se encuentran suficientemente definidas las características y soluciones adoptadas, y a un nivel suficiente para cumplir con su finalidad de proyecto constructivo y por ello se somete a la aprobación de la Superioridad si así procede.

Alicante, junio de 2019

El ICCP. Fernando Ibáñez Climent

DEGREE OF FREEDOM S.L.U.

El ICCP. Antonio J. Marco Avendaño

A-INGENIA R&C S.L.

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº1 ANTECEDENTES

INDICE

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 3
2. ANTECEDENTES TÉCNICOS 4
3. BREVE DESCRIPCIÓN VIADUCTO SANTA ANA 4
4. DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL 5

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La red de transporte de viajeros del TRAM Metropolitano de Alicante inició su desarrollo a partir del eje formado por la línea ferroviaria de vía estrecha que discurría entre la ciudad de Alicante y Denia. Esta línea tuvo su origen en un primer tramo ferroviario entre Alicante y Altea que se puso en servicio en 1914. Un año más tarde, en 1915, se inauguró el tramo de prolongación hasta Denia. En origen la línea tenía un recorrido de más de 90 kilómetros. La singularidad del trazado sobre la orografía de la zona condicionó la ejecución de tramos con acusadas pendientes y rampas así como singularidades constructivas como diversos túneles y diversas estructuras metálicas a modo de viaductos y puentes.

FGV se constituyó en 1986 tras la culminación del proceso de transferencias a la Comunidad Valenciana de los servicios de transporte que explotaba en su territorio la empresa Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha (FEVE) dependiente de la Administración Central del Estado. El día 1 de enero de 1987 en Valencia y Alicante.

En la provincia de Alicante, FGV gestiona el TRAM Metropolitano de Alicante cuya red da servicio a la ciudad de Alicante, su área metropolitana y el eje de la Costa Blanca hasta Denia.



De esta forma, la red de FGV en Alicante ha ido creciendo en los últimos años de tal forma que en la actualidad se presta servicio a cinco (5) líneas, distribuidas a lo largo de los 13 municipios por lo que circula TRAM de Alicante. De ellas, la línea 1 (Alicante-Benidorm) y la línea 9 (Benidorm-Denia) son la que presentan una mayor longitud de trazado (poco más de 43 kilómetros la primera y casi 51 km la segunda).

Dentro de la declaración de principios de FGV *"la misión de FGV es prestar a los ciudadanos en la CV un servicio público de transporte por ferrocarril sostenible, mediante una gestión eficiente y con la máxima calidad, seguridad, transparencia y rentabilidad social".* Así pues, las líneas 1 y 9 de la red TRAM de FGV han sido objeto en los últimos años de una mejora y modernización de la antigua explotación ferroviaria donde se está llevando a cabo una profunda renovación de la misma, tratando de acomodarla a las nuevas necesidades, las cuales se concentran fundamentalmente en renovación de vía, electrificación, adecuación elementos singulares como túneles, puentes y taludes, mejora de las instalaciones de seguridad, comunicaciones y energía, así como adecuación de estaciones y apeaderos. Todo ello además ha ido acompañado de la renovación del material móvil que circula por las líneas.

El escenario explotación de la línea, con los servicios propuestos en el documento IF-CA-I-005-Rev D "Análisis de la explotación futura de la línea" y prestados con un material móvil capaz de desarrollar velocidades del orden de los 100 km/h, requiere la adopción de una serie de medidas tendentes a garantizar la seguridad y el confort de los viajeros que utilicen los servicios de la red de F.G.V.

El contrato de FGV firmado en 2017 para el "Suministro de material móvil de propulsión dual diesel y eléctrica para la red de TRAM metropolitano de Alicante", ha implicado la revisión/modificación de gálibos de plataforma, geometría de túneles y una revisión de las cargas en estructuras, cuyo estudio pormenorizado se incluye en el presente proyecto.

En mayo de 2017 se licita la ejecución de las obras del Proyecto de Construcción RENOVACIÓN DE VÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE DE FGV. TRAMO 1 ENTRE CALP (PK 64+620) Y TEULADA (PK 77+009), expediente de FGV nº17/019. En este proyecto se recogían actuaciones destinadas a la rehabilitación del Viaducto de Santa Ana (sobre el cauce del barranco del Quisi, en adelante Viaducto del Quisi, PK 71+300), en el término municipal de Benissa, en Alicante. Dicho proyecto considera a efectos de material móvil el que actualmente estaba circulando por la línea en ese momento, es decir, material diésel de la serie 2500. FGV decidió posteriormente a la redacción de dicho proyecto, la adquisición y futura incorporación de un nuevo material móvil dual (diésel-eléctrico) que permitirá una solución más moderna y que contemple la futura electrificación del trazado del TRAM en la L9.

En la licitación del expediente nº 17/019 se indica que no se conocen las características del nuevo material móvil (gálibos, cargas por ejes, etc.) y que estas podían condicionar algunos de los aspectos contemplados en el proyecto redactado y licitado. Así mismo, se recogía en el

PCAP del expediente 17/019 posibles modificaciones previstas en el Viaducto en virtud del nuevo material móvil dual.

En las reuniones mantenidas por parte de los representantes de FGV, de la corporación municipal del Ayuntamiento de Benissa y de la Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio se decidió que en las obras correspondientes a la "RENOVACIÓN DE VÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE DE FGV. TRAMO 1 ENTRE CALP (PK 64+620) Y TEULADA (PK 77+009)" se realizarían:

- Las actuaciones de rehabilitación recogidas en el proyecto inicial para la circulación de las unidades diésel de la serie 2500 actuales, así como que FGV iniciaría en paralelo a esta rehabilitación, los estudios de soluciones y proyecto para el nuevo material dual cumpliendo la Orden FOM/367/2007, de 24 de septiembre, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IAPF-07).

El Viaducto de Santa Ana es una estructura que ha sobrepasado su vida útil de diseño (100 años) y dado que únicamente se han realizado comprobaciones cuasiestáticas en el proyecto original que ha sido ejecutado (contrato nº17/019), resulta necesario evaluar su vida remanente en función del estado límite de fatiga, lo que implica severas restricciones en cuanto a los valores límites tensionales alcanzados en cada una de las barras que forman el entramado metálico del Viaducto de Santa Ana.

Esta evaluación conllevaría que un elevado número de barras se puedan encontrar en situación probable de sobrepasar los límites de fatiga del acero. Es importante reseñar que una de las recomendaciones habituales para aumentar la vida a fatiga de estructuras de acero es la de reducir el nivel de carga, si bien en este caso concreto se aumentaría como consecuencia del mayor peso del nuevo material móvil adquirido por FGV.

El fallo por fatiga es un fallo de tipo frágil, siendo el Viaducto de Santa Ana una estructura poco redundante estructuralmente y en el supuesto de que se pudiese producir el fallo súbito de algunos elementos del mismo podría producirse el colapso de alguno de los vanos de forma rápida.

En función de lo expresado anteriormente, resulta necesario redactar un proyecto que permita la circulación de las nuevas unidades móviles duales (diésel-eléctrica) adquiridas por FGV sobre el Barranco del Quisi en una variante de trazado independiente al actual Viaducto de Santa Ana, quedando este último en desuso para el paso ferroviario de la circulación comercial de la línea.

2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Figuran como antecedentes técnicos la documentación aportada por FGV que ha servido como base para la redacción del presente PROYECTO, donde destaca la documentación del proyecto histórico desarrollado para la construcción del Viaducto y que facilitó la implantación actual de la Línea 9 así como los proyectos desarrollados durante los últimos años de modernización de la línea, destacándose la siguiente información:

- Proyecto de Renovación de vía y acondicionamiento de infraestructura de la Línea 9 de la red TRAM de Alicante de FGV. Tramo 1 entre Calpe (PK 64+620) y Teulada (PK 77+009).

- Proyecto de Reparación de daños Clase 1 en puentes y viaductos de las líneas 1 y 9 de la red TRAM de FGV.

Todas las prescripciones e indicaciones establecidas en los proyectos del entorno de la actuación, tanto a nivel ferroviario como otras actuaciones, han sido consideradas a la hora de la redacción del presente documento técnico.

3. BREVE DESCRIPCIÓN VIADUCTO SANTA ANA

El paso de la línea ferroviaria 9 sobre el barranco de Santa Ana se realiza por medio de una estructura metálica de tipología tipo Pratt, construida en 1914. La estructura tiene aproximadamente 170 m de longitud, formados por seis vanos, con luces 21,48 + 21,12 + 42,00 + 42,00 + 21,12 + 21,48 m. Los dos centrales presentan un esquema estructural continuo, mientras que los cuatro laterales el esquema es isostático.

La subestructura está formada por dos estribos de sillería y cinco pilas de celosía metálica, presentando los primeros una planta rectangular y los segundos una sección troncopiramidal. Las pilas se apoyan en cimentaciones de sillería, de planta rectangular y con un canto variable, de 3 a 7 m. A partir de las mismas las pilas están formadas por distintos módulos en celosía metálica, cuyo número depende de la altura buscada. Estos módulos tienen cuatro nervios en cada una de las esquinas, estando arriostrados verticalmente por sendas cruces de San Andrés, en ambas direcciones. En las uniones entre módulos también existen arriostramientos horizontales. Las cabezas de las pilas presentan secciones de mayor potencia para recoger los esfuerzos que se reciben directamente de los apoyos.



Figura 1. Vista General y Alzado esquemático del Viaducto de Santa Ana

En cuanto a los perfiles que forman las pilas, se distingue entre dos tipos de pila. Un primer grupo compuesto por las pilas P-1, P-4 y P-5, de menor altura, y un segundo grupo compuesto por las pilas P-2 y P-3, de mayor altura.

El tablero está formado por cinco tramos claramente diferenciados, un tramo central hiperestático formado por dos vanos de 42,00 m cada uno, y cuatro vanos isostáticos (dos de 21,48m y dos de 21,12 m), formando una longitud de puente aproximada de 170 m. Cada uno de los vanos está formado por dos celosías trianguladas paralelas, vinculadas entre sí a través de las viguetas y de los arriostramientos horizontales y verticales.

La sección transversal del Viaducto de Quisi también alberga una única vía de tren, centrada en toda la longitud del viaducto, con dos pasarelas peatonales, una a cada lado protegidas por sendas barandillas.

En el Apéndice 1 se incluye una ficha de descripción completa del Viaducto de Santa Ana.

4. DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Según la legislación relativa a Estudio de Impacto Ambiental, tanto a nivel estatal como de la Comunidad Autónoma, la actuación prevista no está sometida al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental por no estar incluida dentro de los supuestos establecidos como Proyectos sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental.

De igual manera, no existe obligatoriedad de someter al proyecto a Estudio de Integración Paisajística y/o Estudio de Paisaje específico en función de lo establecido en la normativa vigente, no produciéndose modificación de las condiciones paisajísticas actuales en el entorno de la infraestructura ferroviaria.

No obstante, durante la fase de proyecto se redactó un documento de consulta ambiental y otro paisajístico para informar de las actuaciones proyectadas, siendo examinada por las administraciones públicas competentes y todos los interesados, estando pendiente de contestación ambas consultas a la fecha de entrega del presente proyecto. También ha sido redactado para su presentación el Documento Ambiental para su evaluación de impacto ambiental simplificada.

Los ICCP redactores del Anejo y del Proyecto.

APÉNDICE 1. FICHA VIADUCTO DE SANTA ANA

TITULARIDAD: PÚBLICA
TITULAR: Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana

LOCALIZACIÓN: sobre el Barranco del Quisi
COOR. UTM (ETRS89) : 243860.83 m E 4287092.77 m N
POLÍGONO / PARCELA : Barranco del Quisi
REFERENCIA CATASTRAL : 03041A03409006

FECHA: 2019
AUTORÍA: UTE Degree of Freedom SLU – A-Ingenia Research and Consulting

1. CONDICIONES DE RELEVANCIA:

(JUSTIFICACIÓN LEGAL, AFECCIONES PATRIMONIALES, AFECCIONES URBANÍSTICAS ACTUALES Y PLANEAMIENTOS ANTERIORES):

Por su natural condición, por el valor de su arquitectura, por las condiciones paisajísticas del elemento en el cauce del Barranco del Quisi y por el significado que desde el año 1915 ha tenido el ferrocarril en el paisaje económico y social en la comarca.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BIEN

2.1 REFERENCIAS HISTÓRICAS

CRONOLOGÍA: 1914
AUTORÍA: J. Carbonell, J. Mª. Serra
ESTILO: VIADUCTO DE ACERO VIGAS PRATT
USO ORIGINAL: VIADUCTO
TIPOLOGÍA: VIADUCTO

2.2 VALORACIÓN DE SU INTERÉS

ARQUITECTÓNICO:	X	ALTO		MEDIO		BAJO
HISTÓRICO :	X	ALTO		MEDIO		BAJO
PAISAJÍSTICO :	X	ALTO		MEDIO		BAJO
ETNOLÓGICO :		ALTO	X	MEDIO		BAJO
BIENES MUEBLES :		ALTO		MEDIO	X	BAJO
ESP. LIBRES-JARDINERÍA :		ALTO		MEDIO	X	BAJO
ARQUEOLÓGICO :		ALTO	X	MEDIO		BAJO

2.3 INTERVENCIONES RECIENTES:

EN 2018-2019 dentro de las obras de RENOVACIÓN DE VÍA DEL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE FGV se ha llevado a cabo el refuerzo de la estructura. Las actuaciones llevadas a cabo son:

- Refuerzo estructural de cordones, montantes, largueros y nudos y apoyos a media madera. Los refuerzos consisten por lo general en aumentos de la sección resistente con chapas y mejora de las conexiones.
- Sustitución de apoyos fijos y móviles
- Instalación de sistema STU.
- Reparación de paseos de mantenimiento
- Instalación de piso de tramex en pasarelas y bajo vía

Además, se ha realizado el chorreado y pintado de la estructura reparada.

2.4 EMPLAZAMIENTO Y PAISAJE:

El viaducto de Santa Ana salva el barranco del Quisi en el término municipal de Benissa. La estructura tiene aproximadamente 170 m de longitud, y está formada por seis vanos, apoyados en dos estribos de sillería y cinco pilas metálicas. El viaducto se puede observar en la lejanía desde el pueblo de Benissa y se considera un elemento representativo en su paisaje

2.5 USO ACTUAL:

VIADUCTO DEL FERROCARRIL

2.6 PARTES INTEGRANTES- ELEMENTOS DE INTERÉS E IMPROPIOS - BIENES MUEBLES :

Estructura metálica de tipología tipo Pratt, de aproximadamente 170 m de longitud, formados por seis vanos y cinco pilas también metálicas.
Formado por angulares y pletinas de acero, tanto de la estructura original como de las últimas reparaciones.
Las piezas de la estructura original fueron roblonadas, mientras que los perfiles en refuerzos has sido soldados o reparados con tornillos de cabeza roblonada.
Los apoyos actuales son:

- 4 apoyos fijos tipo POT en estribo 1 y sobre pilas 1 ,3 y 5
- 5 apoyos móviles tipo POT en estribo 2 y sobre pilas 1, 2, 4 y 5
- Sistema STU en la pila 4

El puente consta de la barandilla original de barras horizontales de acero.

2.7 ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PATOLOGÍAS

Estructura metálica y sillería recientemente reparada. Conservación óptima.
En curso estudios de fatiga sobre estructura metálica similar para identificar la vida útil por fatiga de los perfiles de acero originales.



Figura 1. Vista general de la estructura actual

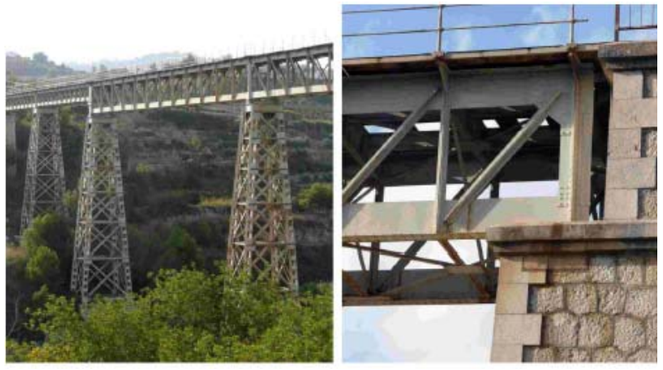


Figura 2. Vistas detalle de la estructura original



Figura 3. Vistas detalle de la estructura original

3. DOCUMENTACIÓN DESCRIPTIVA GRÁFICA O LITERARIA - RESEÑAS HISTÓRICAS Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS:

3.1 HISTORIA

En el largo proceso de la concesión de la línea del ferrocarril de la Marina hay que señalar que D. Bautista Lafora en 1882 recibe autorización para el estudio de un ferrocarril que una Alicante con Villajoyosa, y también para otro estudio del tramo entre Denia y Altea, con la petición de autorización para el estudio de una línea de Gandía a enlazar al punto más conveniente de la futura línea Alicante-Denia. El 7 de Abril de 1883 se consideran como una sola línea el trayecto Alicante a Denia por Villajoyosa y Altea. A inicios de 1884 se renuncia a la posibilidad de unión con Gandía, debido a la puesta en marcha del ferrocarril Carcagente-Denia. El 1 de Agosto de 1884 se autoriza por parte de S.M. el rey Alfonso XIII a Juan Bautista Lafora para la construcción y explotación del ferrocarril de vía estrecha de Alicante a Villajoyosa, prolongándose a Denia pasando por Altea. También se contempla la modificación del proyecto original para adaptarlo a vía estrecha.

En 1901, Juan Bautista Lafora vende al ingeniero de minas José Carbonell los derechos del ferrocarril. Tras muchas vicisitudes el 27 de Septiembre de 1910 se subasta y adjudica la concesión del Villajoyosa-Denia a Boffinet Solms y Cía, que más tarde se queda en subasta el Sr. Willy J. Solms. El 8 de Octubre de 1911 empiezan las obras del tramo Alicante-Villajoyosa, que se encargan a la empresa Perchot y Marx, de París y definitivamente a la constructora francesa "Société International des Travaux Publics", que es quien realiza los trabajos. El Viaducto fue proyectado por José Carbonell, mientras que su construcción fue dirigida por J. Mª. Serra.

Para levantar la estructura fue necesario un detallado estudio de verificación de los diferentes elementos, especialmente de uniones. El montaje se realizó por deslizamiento desde los estribos y sobre las pilas.

El 28 de Octubre de 1914 se inauguran los tramos Alicante-Villajoyosa y Villajoyosa-Altea. Finalmente, el 11 de Julio de 1915 se inaugura el tramo Altea-Dénia.

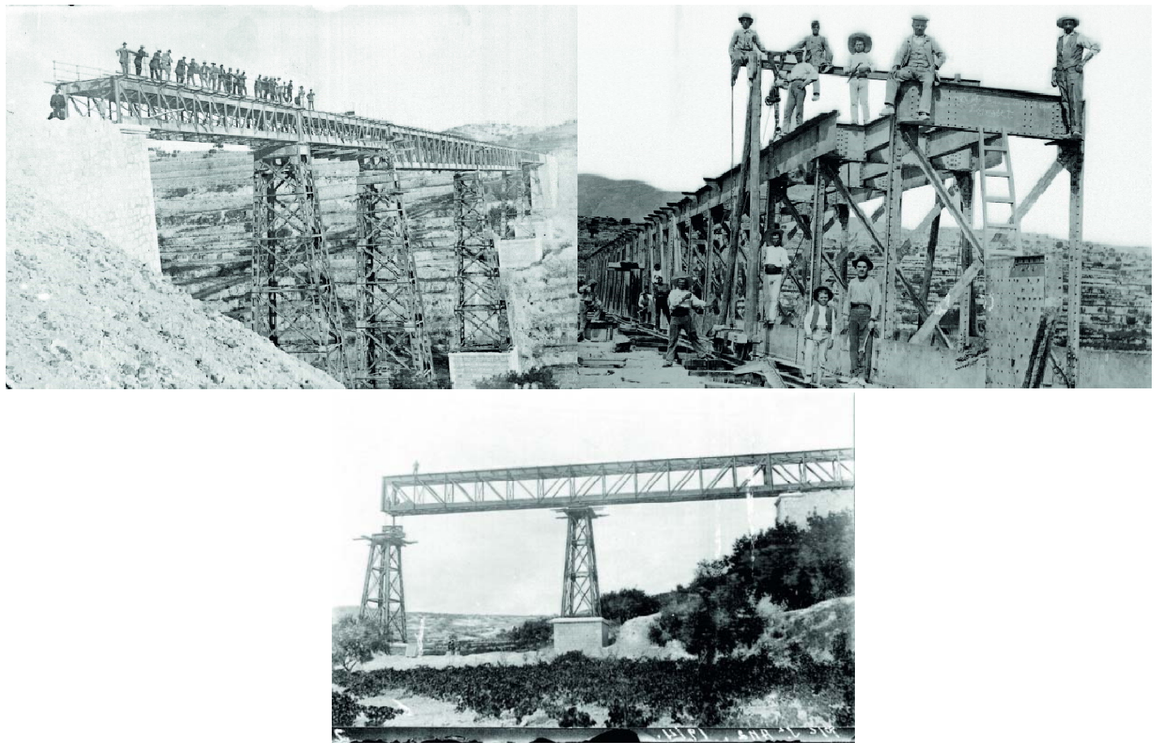


Figura 4. Fotografías de la construcción del Viaducto de Santa Ana (www.100patromonioindustrial.com)

3.2 VIADUCTOS RELEVANTES EN LA ZONA

- Puente Ferroviario del Mascarat en Calpe: Viaducto sobre el barranco del Mascarat del mismo autor y fecha de construcción situado en el pk 60+974 de la misma línea. Tablero metálico tipo Pratt de un vano apoyado directamente sobre roca.
- Viaducto del Ferrandet: Viaducto sobre el barranco del Pou Roig situado en el pk 68+00 de la misma línea. Del mismo autor y fecha de construcción en origen, ha sido reparado recientemente, sustituyendo el tablero por otro de la misma tipología, pero continuo. El tablero es metálico tipo Pratt de 4 vanos sobre 2 pilas de sillería y mampostería (originales).

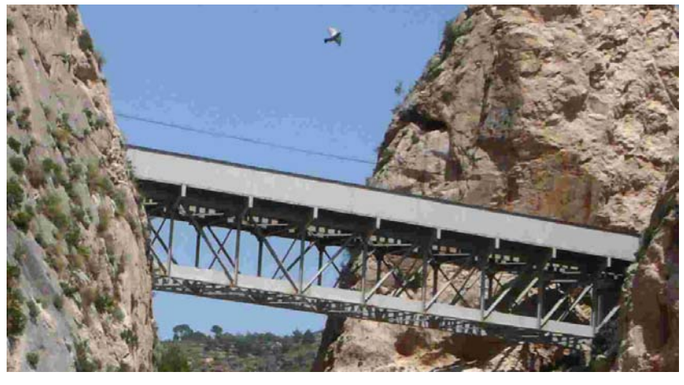


Figura 5. Viaducto del Mascarat



Figura 6. Viaducto de Ferrandet

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El paso de la línea ferroviaria 9 sobre el barranco de Santa Ana se realiza por medio una estructura metálica de tipología tipo Pratt, construida en 1914. La estructura tiene aproximadamente 170 m de longitud, formados por seis vanos, con luces 21,48 + 21,12 + 42,00 + 42,00 + 21,12 + 21,48 m, salvando un desnivel máximo de 50 m sobre el cauce.

Los dos vanos centrales presentan un esquema estructural continuo, mientras que los cuatro laterales el esquema es isostático. Está situado en el punto kilométrico 38+300 y forma parte de lo que se conocía popularmente como el Trenet de la Marina y que actualmente se incluye en la red de Ferricarrils de la Generalitat Valenciana que va desde La Vila Joiosa hasta Dénia.

ESTRIBOS Y PILAS

La subestructura está formada por dos estribos de sillería y cinco pilas de celosía metálica, presentando los primeros una planta rectangular y los segundos una sección tronco piramidal.

Las pilas se apoyan en cimentaciones de sillería, de planta rectangular y con un canto variable, de 3 a 7 m. Las pilas están formadas por distintos módulos en celosía metálica, cuyo número depende de la altura buscada. Estos módulos tienen cuatro nervios en cada una de las esquinas, estando arriostrados verticalmente por sendas cruces de San Andrés, en ambas direcciones. En las uniones entre módulos también existen arriostramientos horizontales. Las cabezas de las pilas presentan secciones de mayor potencia para recoger los esfuerzos que se reciben directamente de los apoyos.

TABLERO

La estructura está formada por tres tramos claramente diferenciados, un tramo central hiperestático formado por dos vanos de 42,00 m cada uno, y dos vanos laterales de 21,12 m a cada lado, formando una longitud de puente aproximada de 170 m. Cada uno de los vanos está formado por dos celosías trianguladas paralelas, vinculadas entre sí a través de las viguetas y del arriostramiento transversal y horizontal del tablero.

Entre celosías se disponen las viguetas, coincidiendo con los nudos de unión entre montantes y diagonales. Entre los travesaños se disponen los largueros, vigas longitudinales encargadas del soporte directo de las traviesas del ferrocarril.

La sección transversal del presente viaducto alberga una única vía de tren, centrada en toda la longitud del viaducto. Además de la vía férrea, el presente viaducto cuenta con dos pasarelas peatonales, una a cada lado protegidas por sendas barandillas. No existe una losa de hormigón para soportar la vía, sino un conjunto de viguetas y largueros que soportan la misma a lo largo del viaducto.

APARATOS DE APOYO

El tramo principal, de dos vanos continuos de 42m, presenta un apoyo fijo en su apoyo central, sobre la pila P-3 en este caso, siendo sus dos apoyos laterales móviles. Por su parte, los vanos laterales isostáticos tienen un apoyo fijo y otro móvil. Los vanos adyacentes al tramo hiperestático apoyan sobre los montantes extremos del tramo continuo a través de sendas ménsulas cortas a media altura para compensar la diferencia de canto existente entre los tramos. Todos los apoyos originales de la estructura, tanto sobre pilas como sobre estribos, han sido sustituidos en las obras de reparación por apoyos tipo “POT”.

Por otro lado. para reducir las cargas horizontales que llegan a la pila P3 se han instalado sistemas de transmisión de choque STU (Shock Transmission Unit) conectando la cabeza de la pila P4 y el tablero. De esta manera en caso de choque o sismo las cargas horizontales son redistribuidas y repartidas entre ambas pilas.



Figura 7. Vista de pila P-5 y estribo E-2



Figura 8. Vista general inferior de la estructura

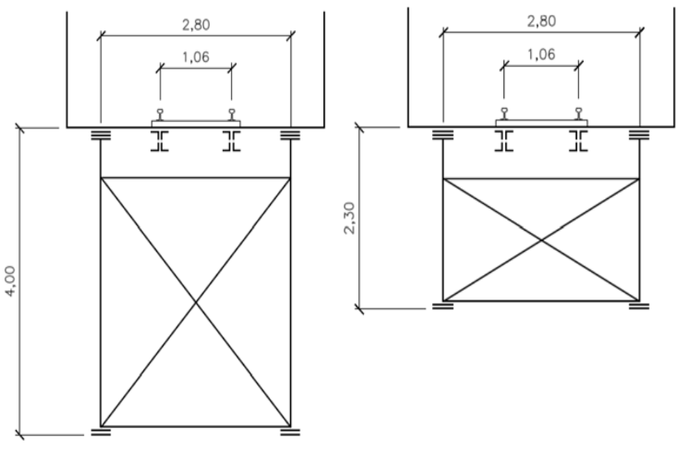
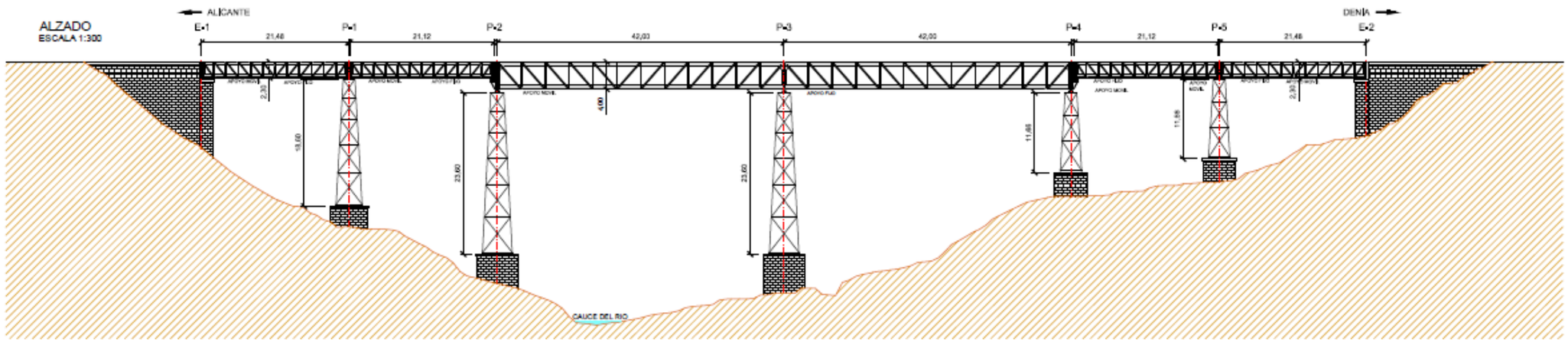


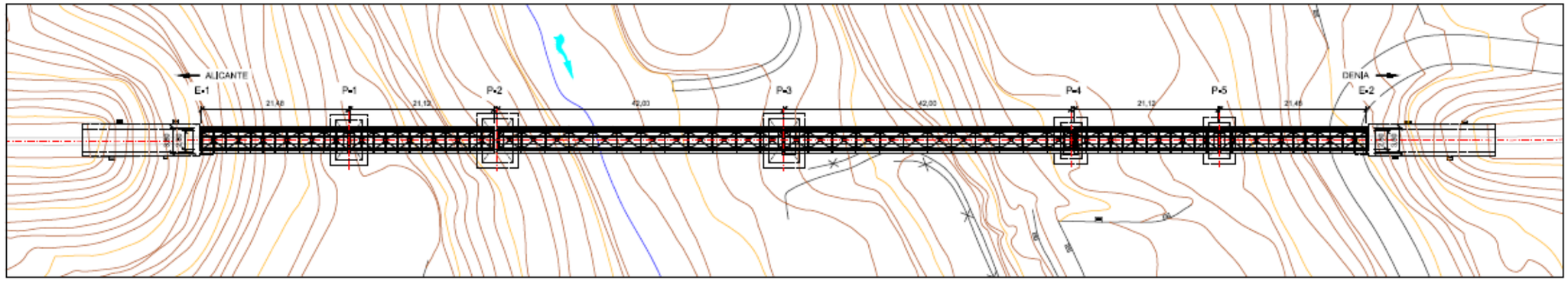
Figura 9. Esquema de la sección transversal del tramo continuo y de los tramos isostáticos

4. DESCRIPCIÓN GRÁFICA.

PLANTAS, ALZADOS Y DETALLES.

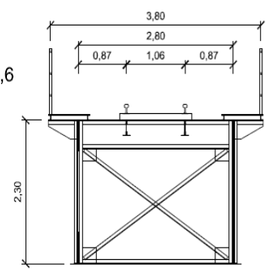
Estructura original

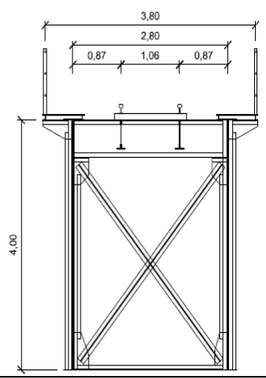




PLANTA
ESCALA 1:300

SECCIÓN TRANSVERSAL. VANO 1,2,5,6
ESCALA 1:50

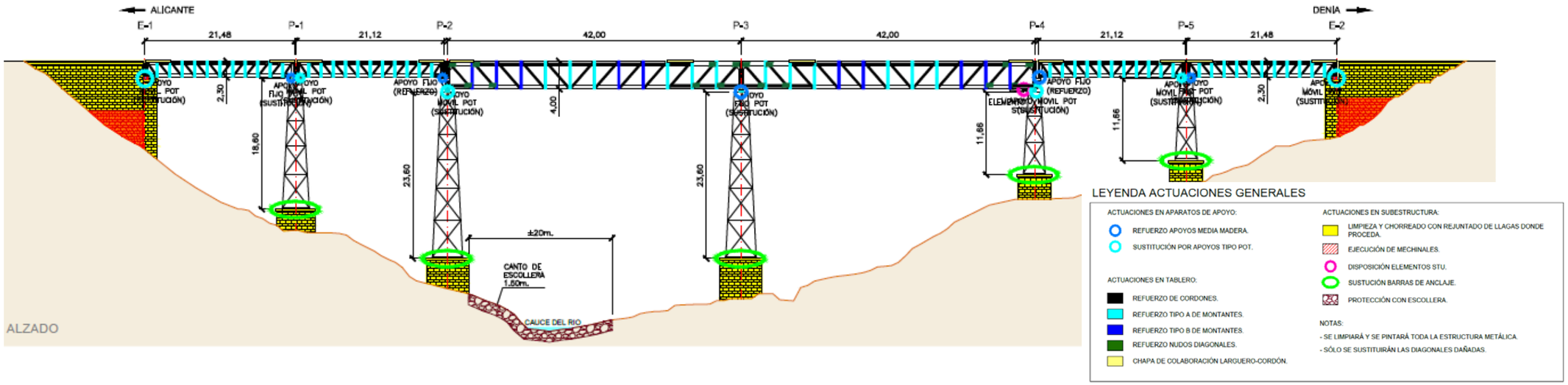


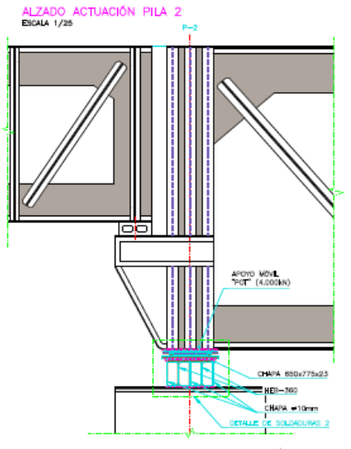


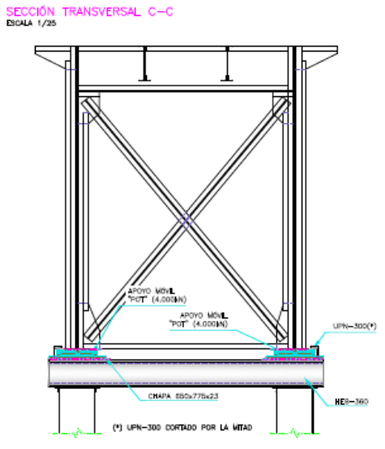
SECCIÓN TRANSVERSAL. VANOS 3,4
ESCALA 1:50

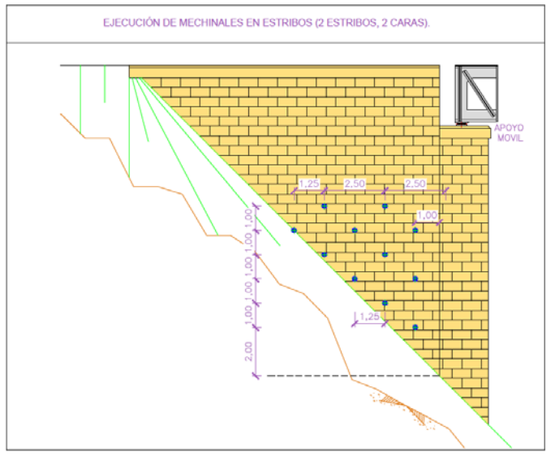
NOTA: COTAS EN METROS

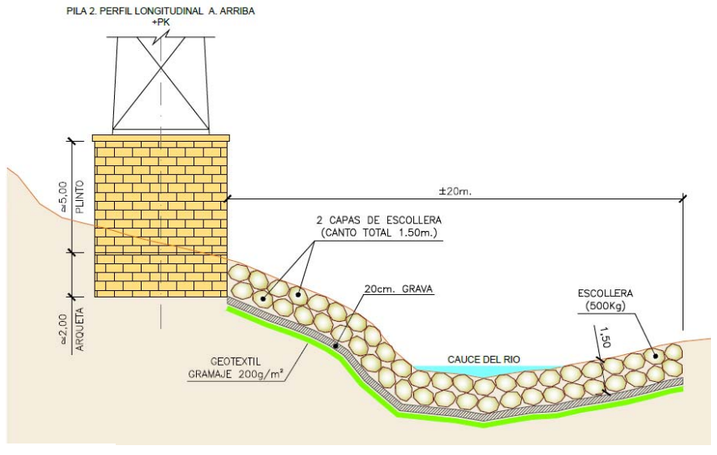
Proyecto reparación 2018-2019:

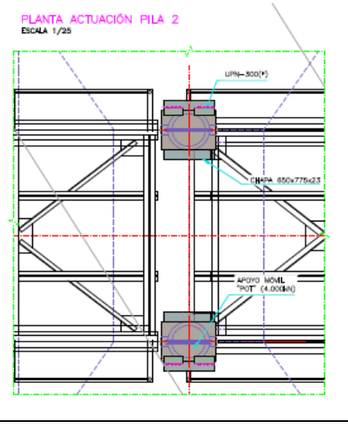


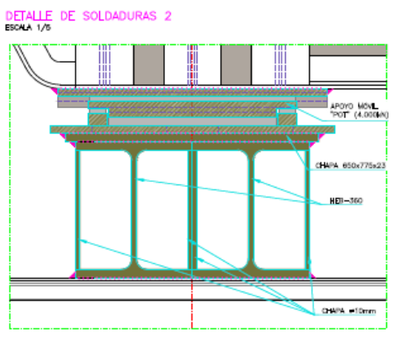


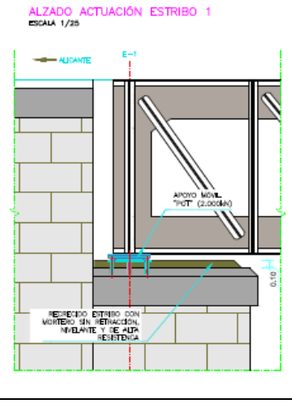


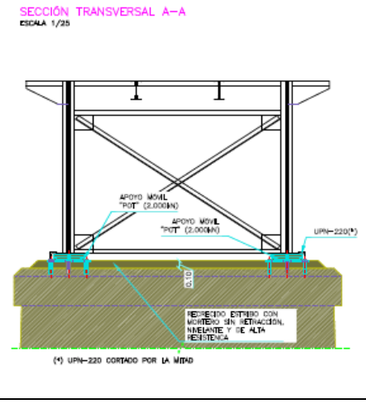


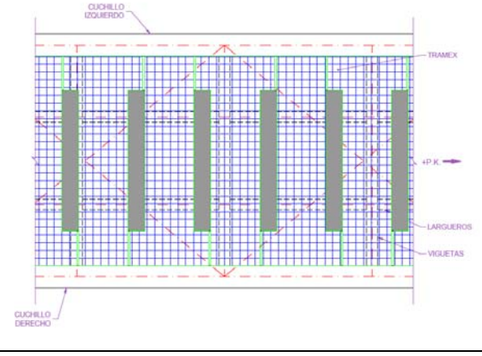


















Arriba izquierda: **Posición del viaducto en imagen de satélite**
Arriba derecha: **Vista general desde el sur-este.**
Abajo: **Vista general del Viaducto durante la prueba de carga**

5. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DOCUMENTALES

- GENERALITAT VALENCIANA, Guía de Puentes de la Provincia de Alicante, octubre 2012
- **http://100patrimonioindustrial.com/Ficha.aspx?id=83**, marzo 2019
- FERROCARRILS DE LA GENERALITAT VALENCIANA, Proyecto de Construcción de Renovación de Vía y Acondicionamiento de Infraestructura de la Línea 9 de la red TRAM de alicante de FGV. Tramo 1. entre Calp (PK 64+620) y Teulada (PK 77+009)

ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

INDICE

1. OBJETO 3

2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 3

3. CONSIDERACIONES GENERALES 3

4. INSTRUMENTAL UTILIZADO 4

5. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS 5

5.1. SISTEMA DE REFERENCIA Y PROYECCIÓN UTILIZADA 5
5.2. DATOS DE PARTIDA 5
5.3. MÉTODO DE TRABAJO 6
5.3.1. RED DE BASES Y AJUSTE 6
5.3.2. RED BÁSICA GPS 6
5.3.3. NIVELACIÓN 32
5.3.4. LISTADO DE BASES DE REPLANTEO 38

6. LEVANTAMIENTOS Y TOMA DE PERFILES TRANSVERSALES 38

7. RESEÑAS 39

1. OBJETO

El objeto de la presente memoria es describir todas las tareas, metodología y procesos efectuados para la obtención de la topografía necesaria para la ejecución del proyecto de construcción del viaducto del Quisi en el Tramo Calp-Teulada de la Línea 9 de la Red Tram de Alicante.

Los trabajos han consistido en:

Imposición de bases de topografía.

Levantamiento de perfiles transversales cada 10 mts.

Levantamiento de la vía existente en las zonas de encuentro con el nuevo trazado.

Plano de obras de drenaje.

Para la implantación de la red de bases, se ha partido de una red existente derivada de la obra de renovación del tramo Calpe-Teulada. Partiendo de ella, se ha densificado en la zona objeto de este proyecto.

En el apartado 5 del presente anejo se entregan los cálculos y ajuste realizados para la obtención de las bases de replanteo.

2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Los trabajos topográficos realizados quedan situados entre las estaciones de ferrocarril de Calp y Teulada de la Línea 9 del TRAM de Alicante. Concretamente en el viaducto del Quisi ubicado en el PK 71+300.



Figura 1. Localización trabajos sobre ortofoto de España.

Resultados de campaña y trabajo de gabinete para análisis de los datos obtenidos y estudio de acciones a desarrollar en el proyecto. En esta fase se ha recogido toda la información anterior y se han analizado características y parámetros de las superficies de apoyo con la determinación de las propiedades mecánicas de los suelos y rocas.

3. CONSIDERACIONES GENERALES

Se precisa en el proyecto, la implantación de una RED de bases de replanteo, levantamiento de la vía existente para su estudio de trazado, la toma de perfiles transversales cada 10 metros.

Dados estos requerimientos, se ha utilizado una Red existente en la zona utilizada para el proyecto de renovación de la línea entre Calpe y Teulada, densificándola para cubrir las necesidades de nuestro proyecto.

A continuación, mostramos el ajuste de la Red Básica existente.

A partir de la Red ICV (Instituto Cartográfico Valenciano), mediante metodología GPS Postproceso. Los vértices de la Red ICV utilizados para la implantación de nuestra Red Básica han sido:

- SIERRA DEL TOIX (7174) - CALPE
- LA EMPEDROLA (5415) – CALPE

- TOSSAL DEL ASPRE (5417) – BENISSA
- LLENES (5420) – TEULADA
- DEPOSITO TEULADA (5421) – TEULADA
- BERDICA (5422) – BENISSA

A su vez, esta Red Básica está enlazada altimétricamente con la Red de Nivelación de Alta Precisión. Para ello, se ha realizado una nivelación ortométrica en la que se ha partido de la RED NAP, concretamente del vértice existente en la estación de Calpe, concretamente el NGX296 (11320002), y cerrada sobre el clavo NAP NGX304 (12320001), sito en la cimentación de la torre eléctrica existente en la calle de acceso a la estación de Teulada.

El método de proceder para la implantación de la RED Base GPS, ha sido la observación de los vértices del ICV por el método GPS Estático con periodos de observación de 30 minutos, observando simultáneamente con cuatro receptores al mismo tiempo.

Tras realizar las observaciones, se ha procedido al ajuste de estas para determinar los parámetros de transformación de la zona.

Para dotar de coordenadas a las bases próximas a la traza de nuestro trabajo, se ha utilizado el método de STOP and GO, observando con RTK las bases, pero grabando las observaciones para su posterior post proceso. De esta manera, ya en el trabajo de campo, podemos comprobar la bondad de las observaciones.

En cuanto a la nivelación, partiendo del clavo NAP, se ha realizado una nivelación doble a lo largo de la zona de trabajo y se ha dotado de cotas ortométricas a todas las bases observadas anteriormente.

Con las bases ya implantadas, se ha procedido a la ejecución de los diversos trabajos topográficos, así como a la toma de datos de la vía existente.

4. INSTRUMENTAL UTILIZADO

RECEPTOR GPS LEICA System 500 (SR530)



Usado en la implantación de bases de la Red Básica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Receptor Tipo: Doble frecuencia.
- Permite mediciones en modo estático, estático rápido, y RTK en tiempo real.
- Precisión de base-lines en modo estático rápido: 5 mm + 0.5 ppm (rms).
- Especificaciones del entorno
    - Rango de temperatura de trabajo: -20º C a 55º C
    - Humedad: 95%, sin condensación.

NIVEL AUTOMÁTICO DNA03



Usado en la Nivelación de la Red de Bases de Replanteo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Desviación estándar para 1 km.
    - En nivelación doble (según mira y método empleado): 0.3 mm.
- Aumento del anteojo: 24 x
- Distancia de medición: 1.8 m. – 110 m.
- Compensador de péndulo con amortiguación magnética
- Margen de inclinación del compensador: ~10'
- Precisión de estabilización (des. estándar): 0,3"
- Resolución de medición de altura: 0,01 mm.
- Especificaciones del entorno
    - Rango de temperatura de trabajo: -20º C a 50º C
    - Rango de temperatura de almacén: -40º C a 70º C
    - Humedad: 95%, sin condensación.
- Estanqueidad frente a agua y polvo IP53

ESTACIÓN TOTAL LEICA TCRP 1201 + R400



Usado en el levantamiento topográfico de las inmediaciones a la vía.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Precisión angular en la medición de ángulos horizontales y verticales: 3”
- Nivel circular
    - Sensibilidad: 1”
- Tornillos sin fin
- Plomada láser
    - Precisión de centrado: 1.5 mm. a 1.5 m.
    - Diámetro del punto láser: 2.5 mm. a 1.5 m.
- Compensador
- Rango de trabajo: 4’
- Precisión de calado: 0.5”
- Medición de distancia
    - Alcance:
- Prisma circular GPR121: 3000 m.
- Mini prisma GMP111: 1200 m.
- Sin prisma: 400 m.
- Mínima distancia medible: 1.5 m.
    - Precisión / tiempo de medición:
- Modo estándar: 2 mm. + 2 ppm. / 1.5 s.
- Modo rápido: 5 mm. + 2 ppm. / 0.8 s.
- Modo tracking: 5 mm. + 2 ppm. / <0.15 s.
- Anteojo
- Aumento: 30x
- Apertura libre del objetivo: 40 mm.
- Campo de visión: 1º 30’
- Amplitud del enfoque: 1.7 m. a infinito
- Teclado y pantalla
    - Pantalla: Gráfica, LCD ¼ VGA (320 x 240 píxeles) e iluminación.
    - Teclado: 34 teclas (12 teclas de función y 12 teclas alfanuméricas) e iluminación.
- Registro de datos
    - Memoria interna: 32 Mb.
    - Tarjeta de memoria: Tarjetas Compact Flash (30 Mb. Y 256 Mb.)
    - Interfaces: RS232
- Especificaciones del entorno
    - Rango de temperatura de trabajo: -20º C a 50º C
    - Rango de temperatura de almacén: -40º C a 70º C
    - Humedad: 95%, sin condensación.

5. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

5.1. SISTEMA DE REFERENCIA Y PROYECCIÓN UTILIZADA

Según el REAL DECRETO 1071/2007 del 27 de Julio de 2007, se adopta el Sistema de Referencia Geodésico ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como sistema de referencia geodésico oficial para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Baleares.

Elipsoide de Referencia GRS80

Origen de Longitudes: meridiano de Greenwich. Positivas al E. y negativas al W.

Latitudes referidas al Ecuador y consideradas positivas al Norte de este.

Las altitudes ortométricas de las bases, se han obtenido desde las líneas de Nivelación de Alta Precisión, quedan referidas al nivel medio del mar, definido para la península por el mareógrafo fundamental del Puerto de Alicante.

Como Sistema de Proyección para la representación se emplea la proyección UTM (Universal Transversa de Mercator). La zona de trabajo está comprendida dentro del Huso 30 de esta proyección cilíndrica.

5.2. DATOS DE PARTIDA

Como dato de partida planimétrico, se toman las coordenadas de la Red del Instituto Cartográfico Valenciano (ICV). Con ello tendremos un sistema único para toda nuestra red de bases topográficas, y por lo tanto para nuestros levantamientos.

Altimétricamente partiremos de la RED NAP (Red de Nivelación de Alta Precisión).

5.3. MÉTODO DE TRABAJO

5.3.1. RED DE BASES Y AJUSTE

Para la obtención de los parámetros de transformación particulares para nuestra zona de trabajo, se ha observado por método GPS Post proceso los vértices del ICV cercanos a la zona. Con tiempos de observación no inferiores a 30 minutos.

Una vez obtenido los parámetros de transformación particulares, se ha realizado la cobertura de bases topográficas sobre la zona del trabajo. Para ello, se ha fijado un receptor GPS sobre un vértice de coordenadas conocidas, y simultáneamente se situaban dos receptores en bases diferentes de la zona a cubrir. Las bases no eran contiguas, se disponía un receptor al principio de la traza y el otro en la zona intermedia, y se realizaban observaciones por método RTK pero grabando las observaciones para su post procesado. De esta forma podemos obtener el cierre de los triángulos observados. Esta operación se repitió hasta tener cubierta la zona objeto del proyecto.

Con las observaciones realizadas, se ha calculado las base líneas y con todas ellas se ha procedido a su ajuste.

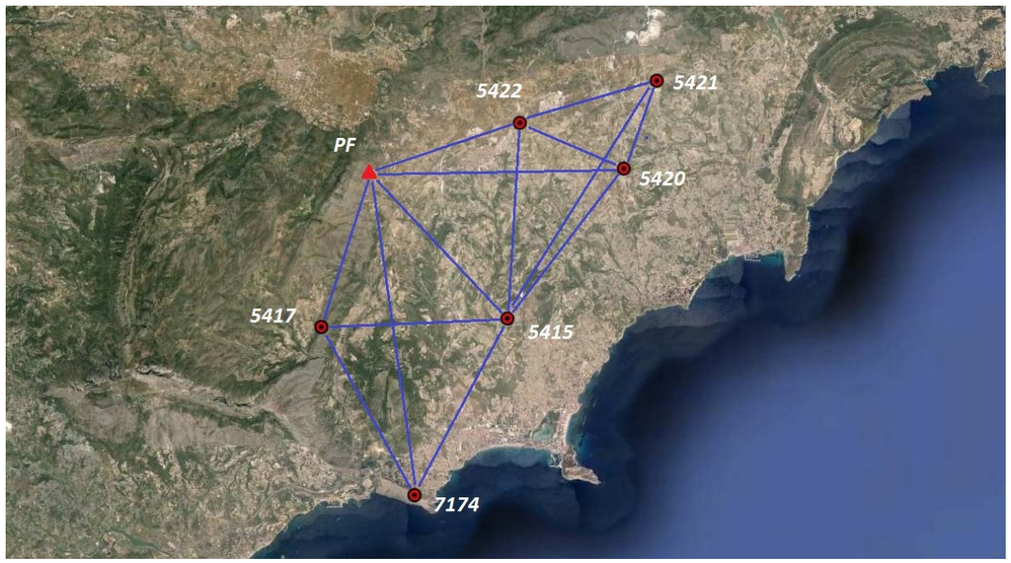
Una vez obtenida la RED BÁSICA GPS, se ha procedido a realizar las poligonales encuadradas de precisión en aquellas zonas donde no ha sido posible implantar las bases por métodos GPS por encontrarse en zonas de “sombra” de satélites. Por ejemplo en zonas de grandes trincheras o túneles, siendo estas poligonales ajustadas posteriormente.

Para la obtención de cota ortométrica, se ha ejecutado una nivelación por alturas desde un clavo de la RED NAP hasta otro de la misma NAP, pasando por las bases implantadas de nuestra red.

Los equipos empleados para dichos trabajos han consistido en:

- 4 Receptores GPS Leica 500.
- 1 Estación Total Leica 1201 de 1” de precisión angular y 1mm +- 1.5mm en distancias.
- 1 Equipo de poligonal de precisión.
- 1 Nivel Automático DNA3 de precisión 0.3 mm al Km doble.

5.3.2. RED BÁSICA GPS



A continuación adjuntamos el ajuste de la observación GPS

A) **CIERRES DE LA RED**

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:	Calpe-Teulada
Fecha de creación:	08/12/2014 13:13:44
Huso horario:	1h 00'
Dimensión:	3D

CIERRES DE LÍNEAS BASE GPS

Cierre 1

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	7174	5479.327	1031.335	-7018.884
7174	5415	-3122.693	2834.282	3623.933
5415	PF	-2356.636	-3865.616	3394.949
X:	-0.003 m	Prueba W:	-1.04	
S:	0.000 m		0.17	
Z:	-0.002 m		-0.84	
X local:	0.000 m	Prueba W:	0.17	
Y local:	0.000 m		0.06	
Altura:	-0.003 m		-1.33	
Error de cierre:	0.003 m	(0.2 ppm)	Razón:(1:5857479)	
Longitud:	20183.057 m			

Cierre 2

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	5415	2356.636	3865.616	-3394.949
5415	5422	-3320.645	636.355	4357.193
5422	PF	964.000	-4501.972	-962.252
X:	-0.008 m	Prueba W:	-2.45	
S:	-0.001 m		-0.37	
Z:	-0.007 m		-2.16	
X local:	-0.001 m	Prueba W:	-0.36	
Y local:	-0.001 m		-0.19	
Altura:	-0.011 m		-3.27	
Error de cierre:	0.011 m	(0.7 ppm)	Razón:(1:1436840)	
Longitud:	15877.480 m			

Cierre 3

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	5415	2356.636	3865.616	-3394.949
5415	5420	-2433.406	3507.627	3221.548
5420	PF	76.814	-7373.237	173.438
X:	0.044 m	Prueba W:	4.60	
S:	0.006 m		1.70	
Z:	0.037 m		4.98	
X local:	0.006 m	Prueba W:	1.68	
Y local:	0.002 m		0.20	
Altura:	0.057 m		6.54	
Error de cierre:	0.057 m	(3.1 ppm)	Razón:(1:319919)	
Longitud:	18382.715 m			

Cierre 4

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	5415	2356.636	3865.616	-3394.949
5415	5417	214.459	-5195.463	187.673
5417	PF	-2571.087	1329.847	3207.278
X:	0.008 m	Prueba W:	3.44	
S:	0.000 m		0.29	
Z:	0.002 m		1.13	
X local:	0.000 m	Prueba W:	0.29	
Y local:	-0.003 m		-1.51	
Altura:	0.008 m		3.48	
Error de cierre:	0.009 m	(0.6 ppm)	Razón:(1:1760379)	
Longitud:	15182.478 m			

Cierre 5

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	5415	2356.636	3865.616	-3394.949
5415	5421	-3952.059	4587.313	5155.572
5421	PF	1595.395	-8452.922	-1760.648
X:	-0.027 m	Prueba W:	-6.13	

S:	0.008 m		3.48
Z:	-0.026 m		-5.95
X local:	0.008 m	Prueba W:	3.49
Y local:	-0.003 m		-0.66
Altura:	-0.038 m		-8.49
Error de cierre:	0.038 m	(1.7 ppm)	Razón:(1:582285)
Longitud:	22391.819 m		

Cierre 6

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
5417	5415	-214.459	5195.463	-187.673
5415	7174	3122.693	-2834.282	-3623.933
7174	5417	-2908.236	-2361.183	3811.605

X:	-0.002 m	Prueba W:	-1.00
S:	-0.002 m		-1.45
Z:	-0.001 m		-0.66
X local:	-0.002 m	Prueba W:	-1.45
Y local:	0.000 m		0.15
Altura:	-0.003 m		-1.20
Error de cierre:	0.003 m	(0.2 ppm)	Razón:(1:4872392)
Longitud:	16107.883 m		

Cierre 7

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
5422	PF	964.000	-4501.972	-962.252
PF	5420	-76.814	7373.237	-173.438
5420	5422	-887.229	-2871.276	1135.657

X:	-0.042 m	Prueba W:	-4.21
S:	-0.010 m		-2.55
Z:	-0.032 m		-4.00
X local:	-0.010 m	Prueba W:	-2.54
Y local:	0.001 m		0.09
Altura:	-0.053 m		-5.72
Error de cierre:	0.054 m	(3.5 ppm)	Razón:(1:284336)
Longitud:	15291.833 m		

B) RED AJUSTE

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:	Calpe-Teulada
Fecha de creación:	07/02/2014 13:13:44
Huso horario:	1h 00'

INFORMACIÓN GENERAL

Ajuste

Tipo:	Ajustado internamente	
Dimensión:	3D	
Sistema de coordenadas:	WGS 1984	
Tipo de altura:	Elipsoidal	
Número de iteraciones:	1	
Corrección máxima de coordenadas en la última iteración:	0.0000 m	(tolerancia alcanzada)

Estaciones

Número de estaciones (parcialmente) conocidas:	0
Número de estaciones desconocidas:	7
Total:	7

Observaciones

Diferencias de coordenadas GPS:	39 (13 líneas base)
Ajustes internos:	3
Total:	42

Incógnitas

Coordenadas:	21
Total:	21
Grados de libertad:	21

Pruebas

Alfa (multi dimensional):	0.4290
Alfa 0 (una dimensión):	5.0 %
Beta:	80.0 %
Sigma a-priori (GPS):	10.0
Valor crítico de Prueba W:	1.96
Valor crítico de la prueba T (2 dimensiones):	2.42
Valor crítico de la prueba T (3 dimensiones):	1.89
Valor crítico de prueba F:	1.02
Prueba F:	5.94

Resultados basados en el factor de varianza a posteriori

RESULTADOS DEL AJUSTE

Coordenadas

Estación		*Coordenada*	*Corr*	*Desv. Est.*
5415	*Latitud*	*38° 40' 25.57931" N*	*0.000 m*	*0.001 m*
	Longitud	*0° 03' 23.83099" E*	*0.000 m*	*0.001 m*
	Altura	*145.286 m*	*0.000 m*	*0.002 m*
5417	*Latitud*	*38° 40' 26.03412" N*	*0.000 m*	*0.001 m*
	Longitud	*0° 00' 11.09209" W*	*0.000 m*	*0.001 m*
	Altura	*428.093 m*	*0.000 m*	*0.003 m*
5420	*Latitud*	*38° 42' 36.35525" N*	*-0.001 m*	*0.002 m*
	Longitud	*0° 05' 49.10316" E*	*0.002 m*	*0.002 m*
	Altura	*263.520 m*	*-0.003 m*	*0.007 m*
5421	*Latitud*	*38° 43' 56.05282" N*	*0.000 m*	*0.003 m*
	Longitud	*0° 06' 33.90856" E*	*0.000 m*	*0.002 m*
	Altura	*290.012 m*	*0.002 m*	*0.006 m*
5422	*Latitud*	*38° 43' 23.16687" N*	*0.000 m*	*0.002 m*
	Longitud	*0° 03' 50.30877" E*	*0.000 m*	*0.001 m*
	Altura	*278.434 m*	*0.000 m*	*0.004 m*
7174	*Latitud*	*38° 37' 50.59374" N*	*0.000 m*	*0.001 m*
	Longitud	*0° 01' 26.52957" E*	*0.000 m*	*0.001 m*
	Altura	*318.918 m*	*0.000 m*	*0.003 m*
PF	*Latitud*	*38° 42' 39.32862" N*	*0.000 m*	*0.001 m*
	Longitud	*0° 00' 43.94071" E*	*0.000 m*	*0.001 m*
	Altura	*426.400 m*	*0.001 m*	*0.002 m*

Observaciones y residuales

	Estación	Pto visado	Obs. ajus.	Resid	Resid (ENA)	Desv. Est.
DX	5422	5420	887.227 m	0.002 m	0.001 m	0.007 m
DY			2871.275 m	0.001 m	0.000 m	0.003 m
DZ			-1135.658 m	0.001 m	0.002 m	0.006 m
DX	5417	7174	2908.237 m	0.000 m	0.001 m	0.002 m
DY			2361.182 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m
DZ			-3811.605 m	0.001 m	0.000 m	0.002 m
DX	5415	7174	3122.692 m	0.001 m	-0.001 m	0.002 m
DY			-2834.281 m	-0.001 m	0.000 m	0.001 m
DZ			-3623.933 m	0.000 m	0.001 m	0.002 m
DX	5415	5422	-3320.642 m	-0.003 m	0.000 m	0.003 m
DY			636.355 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m
DZ			4357.195 m	-0.002 m	-0.003 m	0.004 m
DX	5415	5421	-3952.045 m	-0.014 m	0.004 m	0.005 m
DY			4587.309 m	0.004 m	-0.001 m	0.003 m
DZ			5155.584 m	-0.013 m	-0.019 m	0.005 m
DX	5415	5420	-2433.415 m	0.009 m	-0.002 m	0.006 m
DY			3507.630 m	-0.002 m	0.003 m	0.003 m
DZ			3221.538 m	0.011 m	0.014 m	0.006 m
DX	5415	5417	214.456 m	0.003 m	0.001 m	0.002 m
DY			-5195.463 m	0.001 m	-0.001 m	0.001 m

DZ			187.672 m	0.001 m	0.003 m	0.002 m
DX	PF	7174	5479.328 m	-0.001 m	0.000 m	0.003 m
DY			1031.335 m	0.000 m	-0.001 m	0.001 m
DZ			-7018.882 m	-0.002 m	-0.002 m	0.002 m
DX	PF	5422	-964.007 m	0.007 m	0.001 m	0.004 m
DY			4501.971 m	0.001 m	0.000 m	0.002 m
DZ			962.246 m	0.005 m	0.008 m	0.004 m
DX	PF	5421	-1595.409 m	0.014 m	-0.004 m	0.005 m
DY			8452.926 m	-0.004 m	0.001 m	0.003 m
DZ			1760.635 m	0.013 m	0.019 m	0.005 m
DX	PF	5420	-76.780 m	-0.034 m	-0.009 m	0.007 m
DY			7373.246 m	-0.009 m	0.000 m	0.003 m
DZ			-173.411 m	-0.026 m	-0.043 m	0.006 m
DX	PF	5417	2571.091 m	-0.004 m	0.000 m	0.003 m
DY			-1329.847 m	0.000 m	0.002 m	0.001 m
DZ			-3207.277 m	-0.001 m	-0.004 m	0.002 m
DX	PF	5415	2356.635 m	0.001 m	0.000 m	0.002 m
DY			3865.617 m	0.000 m	-0.001 m	0.001 m
DZ			-3394.949 m	0.000 m	0.001 m	0.002 m

Residuales del vector de línea base GPS

	Estación	Pto visado	Vector ajus. [m]	Resid [m]	Resid [ppm]
DV	5422	5420	3212.649	0.002	0.6
DV	5417	7174	5344.282	0.001	0.2
DV	5415	7174	5560.328	0.001	0.2
DV	5415	5422	5515.139	0.003	0.6
DV	5415	5421	7952.491	0.019	2.4
DV	5415	5420	5348.203	0.014	2.6
DV	5415	5417	5203.273	0.004	0.7
DV	PF	7174	8963.894	0.002	0.2
DV	PF	5422	4703.506	0.008	1.8
DV	PF	5421	8780.497	0.020	2.3
DV	PF	5420	7375.685	0.044	5.9
DV	PF	5417	4320.373	0.004	1.0
DV	PF	5415	5658.834	0.001	0.2

Elipses de error absoluto (2D - 39.4% 1D - 68.3%)

Estación	A [m]	B [m]	A/B	Phi	Desv. Est. Alt [m]
5415	*0.001*	*0.001*	*1.2*	*-20°*	*0.002*
5417	*0.001*	*0.001*	*1.3*	*-24°*	*0.003*
5420	*0.002*	*0.002*	*1.1*	*-45°*	*0.007*
5421	*0.003*	*0.002*	*1.1*	*-6°*	*0.006*
5422	*0.002*	*0.001*	*1.2*	*-13°*	*0.004*
7174	*0.001*	*0.001*	*1.4*	*-24°*	*0.003*
PF	*0.001*	*0.001*	*1.2*	*-30°*	*0.002*

Con las observaciones procesadas y las coordenadas calculadas, se ha procedido a determinar los parámetros de transformación para nuestro sistema de coordenadas particular.

C) INFORME DE TRANSFORMACIÓN

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

	Sistema A	Sistema B
Nombre del proyecto:	Calpe-Teulada	Altea-Calpe-Teulada VERTICES

INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE COORDENADAS B

Sistema de coordenadas:	ETRS89
Creado:	-
Nombre de la transformación:	-

Tipo de transformación:	-
Tipo de altura:	-
Residuales:	-
Elipsoide local:	WGS 1984
Proyección:	UTM 30
Modelo de geoide:	-
Modelo CSCS:	-

DETALLES DE LA TRANSFORMACIÓN

Tipo de altura:	Ortométrica
Nombre de la transformación previa:	ETRS89

Transformación 3D-Helmert

Número de puntos comunes:	5
Modelo de transformación:	Bursa-Wolf

No.	Parámetro	Valor
1	dX de Desplazamiento	0.0000 m
2	dY de Desplazamiento	0.0000 m
3	dZ de Desplazamiento	0.0000 m
4	Rotación sobre el eje X	0.00000 "
5	Rotación sobre el eje Y	0.00000 "
6	Rotación sobre el eje Z	0.00000 "
7	Escala	0.0000 ppm

Transformación 2D-Helmert

Número de puntos comunes:	6
Sigma a priori:	1.0000
Sigma a posteriori:	0.0102
Origen de rotación:	X0: 4286887.305 m
	Y0: 765972.513 m

No.	Parámetro	Valor	emc
1	dE	-0.627 m	0.005 m
2	dN	-0.806 m	0.005 m
3	Rotación	-0° 00' 00.17595"	0° 00' 00.20880"
4	Escala	-1.5382 ppm	1.0123 ppm

Transformación de altura

Número de puntos comunes:	6		
Precisión media de transformación:	0.030 m		
Parámetros:	-0.00000776	0.00003526	-50.870 m
Inclinación de altura en X:	-0° 00' 01.60061"		
Inclinación de altura en Y:	0° 00' 07.27290"		

RESIDUALES

Cuadrícula:

Sistema A	Sistema B	Tipo de punto	dE [m]	dN [m]	DAlt [m]
5415	5415	Posición + Altura	-0.016 m	-0.021 m	0.031 m
5417	5417	Posición + Altura	0.016 m	0.004 m	0.005 m
5420	5420	Posición + Altura	0.014 m	0.002 m	0.020 m
5421	5421	Posición + Altura	-0.005 m	0.005 m	-0.024 m
5422	5422	Posición + Altura	-0.008 m	0.005 m	-0.008 m
7174	7174	Posición + Altura	-0.002 m	0.004 m	-0.025 m

Información gráfica:

LISTA DE PUNTOS IDÉNTICOS

Sistema A:

WGS 84 Cartesianas:

	X [m]	S [m]	Z [m]
5415	4986149.136	4927.317	3964198.473
5417	4986363.592	-268.146	3964386.146
5420	4983715.721	8434.946	3967420.011
5421	4982197.092	9514.626	3969354.058
5422	4982828.495	5563.671	3968555.669
7174	4989271.829	2093.036	3960574.540

Sistema B:

Cuadrícula local:

	X local [m]	Y local [m]	Alt [m]
5415	765916.265	4285009.841	94.396
5417	760720.925	4284852.187	377.048
5420	769291.219	4289160.050	212.729
5421	770290.179	4291654.122	239.280
5422	766372.993	4290506.817	227.559
7174	763238.665	4280137.052	268.028

A continuación, procedimos a observar por método de RTK + Post proceso las Bases de replanteo.

Se determinaron tiempos de observación de 10 minutos, fijando un receptor en un vértice de coordenadas conocidas y observando simultáneamente dos bases replanteo, con lo que se obtenía siempre además de las líneas base medidas, la comprobación del cierre del triángulo medido.

Ahora se presenta el informe de los cierres de los triángulos de dicha observación, y también el ajuste realizado de los mismos.

D) CIERRES

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:	Calpe-Teulada
Fecha de creación:	08/12/2014 13:13:44
Huso horario:	1h 00'
Sistema de coordenadas:	CALPE-TEULADA

CIERRES DE LÍNEAS BASE GPS

Cierre 1

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS58	-562.670	5712.446	385.524
GPS58	GPS23	2650.705	-3260.732	-3409.318
GPS23	PF	-2088.046	-2451.715	3023.787

X:	-0.011 m	Prueba W:	-2.17
S:	-0.001 m		-0.49
Z:	-0.007 m		-1.77
X local:	-0.001 m	Prueba W:	-0.48
Y local:	0.001 m		0.31
Altura:	-0.013 m		-2.78
Error de cierre:	0.013 m	(0.8 ppm)	Razón:(1:1207527)
Longitud:	15581.792 m		

Cierre 2

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS33	1332.737	3113.636	-2056.171
GPS33	GPS0	2659.914	-1308.651	-3368.203
GPS0	PF	-3992.634	-1804.989	5424.388
X:	0.017 m	Prueba W:	1.69	
S:	-0.004 m		-0.83	
Z:	0.013 m		1.22	
X local:	-0.004 m	Prueba W:	-0.84	
Y local:	-0.001 m		-0.05	
Altura:	0.022 m		2.08	
Error de cierre:	0.022 m	(1.4 ppm)	Razón:(1:701877)	
Longitud:	15422.118 m			

Cierre 3

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS44	768.624	4116.303	-1342.358
GPS44	GPS10	1737.298	-2765.879	-2226.366
GPS10	PF	-2505.911	-1350.426	3568.736
X:	0.012 m	Prueba W:	1.02	
S:	-0.002 m		-0.49	
Z:	0.012 m		0.99	
X local:	-0.002 m	Prueba W:	-0.49	
Y local:	0.002 m		0.13	
Altura:	0.017 m		1.42	
Error de cierre:	0.017 m	(1.3 ppm)	Razón:(1:763002)	
Longitud:	12915.182 m			

Cierre 4

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS45	677.742	4180.787	-1224.483
GPS45	GPS11	1788.512	-2777.235	-2294.151
GPS11	PF	-2466.257	-1403.555	3518.633
X:	-0.003 m	Prueba W:	-0.25	
S:	-0.003 m		-0.49	
Z:	-0.001 m		-0.04	
X local:	-0.003 m	Prueba W:	-0.49	
Y local:	0.002 m		0.12	
Altura:	-0.003 m		-0.22	
Error de cierre:	0.005 m	(0.4 ppm)	Razón:(1:2774472)	
Longitud:	12950.931 m			

Cierre 5

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS34	1287.883	3133.159	-2000.773
GPS34	GPS1	2554.780	-1360.297	-3238.367
GPS1	PF	-3842.664	-1772.862	5239.142
X:	-0.001 m	Prueba W:	-0.21	
S:	0.001 m		0.36	
Z:	0.002 m		0.44	
X local:	0.001 m	Prueba W:	0.36	
Y local:	0.002 m		0.44	
Altura:	0.000 m		0.01	
Error de cierre:	0.002 m	(0.2 ppm)	Razón:(1:6267618)	
Longitud:	15012.386 m			

Cierre 6

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS47	530.105	4458.755	-1029.397
GPS47	GPS13	1889.656	-2784.198	-2431.198
GPS13	PF	-2419.763	-1674.557	3460.596
X:	-0.001 m	Prueba W:	-0.20	

S:	0.001 m		0.32
Z:	0.001 m		0.17
X local:	0.001 m	Prueba W:	0.33
Y local:	0.002 m		0.26
Altura:	0.000 m		-0.06
Error de cierre:	0.002 m	(0.2 ppm)	Razón:(1:6649136)
Longitud:	13300.532 m		

Cierre 7

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS48	493.586	4495.154	-982.034
GPS48	GPS14	1883.180	-2785.932	-2424.408
GPS14	PF	-2376.784	-1709.217	3406.432

X:	-0.017 m	Prueba W:	-1.14
S:	0.005 m		0.82
Z:	-0.010 m		-0.90
X local:	0.005 m	Prueba W:	0.82
Y local:	0.003 m		0.20
Altura:	-0.020 m		-1.44
Error de cierre:	0.021 m	(1.6 ppm)	Razón:(1:640915)
Longitud:	13264.699 m		

Cierre 8

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS46	593.052	4297.018	-1113.380
GPS46	GPS12	1854.326	-2689.345	-2381.386
GPS12	PF	-2447.381	-1607.672	3494.766

X:	-0.003 m	Prueba W:	-0.34
S:	0.001 m		0.25
Z:	0.000 m		0.03
X local:	0.001 m	Prueba W:	0.25
Y local:	0.002 m		0.24
Altura:	-0.002 m		-0.25
Error de cierre:	0.003 m	(0.2 ppm)	Razón:(1:4144197)
Longitud:	13080.245 m		

Cierre 9

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS50	355.034	4556.132	-802.329
GPS50	GPS16	1897.636	-2913.024	-2449.792
GPS16	PF	-2252.672	-1643.105	3252.118

X:	-0.001 m	Prueba W:	-0.17
S:	0.003 m		0.86
Z:	-0.003 m		-0.45
X local:	0.003 m	Prueba W:	0.86
Y local:	-0.001 m		-0.16
Altura:	-0.003 m		-0.37
Error de cierre:	0.004 m	(0.3 ppm)	Razón:(1:3160779)
Longitud:	13176.624 m		

Cierre 10

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS51	331.588	4799.958	-766.262
GPS51	GPS17	1839.693	-3192.422	-2380.604
GPS17	PF	-2171.292	-1607.539	3146.861

X:	-0.011 m	Prueba W:	-2.40
S:	-0.003 m		-1.48
Z:	-0.005 m		-1.46
X local:	-0.003 m	Prueba W:	-1.47
Y local:	0.003 m		0.75

Altura:	-0.012 m		-2.81
Error de cierre:	0.013 m	(0.9 ppm)	Razón:(1:1069484)
Longitud:	13406.211 m		

Cierre 11

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS52	216.408	4960.674	-615.208
GPS52	GPS18	1898.742	-3288.482	-2466.325
GPS18	PF	-2115.142	-1672.193	3081.543

X:	0.008 m	Prueba W:	0.94
S:	-0.001 m		-0.30
Z:	0.011 m		1.40
X local:	-0.001 m	Prueba W:	-0.30
Y local:	0.004 m		0.46
Altura:	0.013 m		1.60
Error de cierre:	0.014 m	(1.0 ppm)	Razón:(1:992008)
Longitud:	13625.909 m		

Cierre 12

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS53	186.813	5037.063	-576.323
GPS53	GPS19	1935.765	-3131.385	-2509.425
GPS19	PF	-2122.571	-1905.675	3085.746

X:	0.007 m	Prueba W:	0.81
S:	0.003 m		0.82
Z:	-0.002 m		-0.33
X local:	0.003 m	Prueba W:	0.81
Y local:	-0.006 m		-0.82
Altura:	0.004 m		0.52
Error de cierre:	0.008 m	(0.6 ppm)	Razón:(1:1689594)
Longitud:	13730.928 m		

Cierre 13

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS35	1234.537	3118.466	-1933.393
GPS35	GPS1A	2594.032	-1369.155	-3279.378
GPS1A	PF	-3828.571	-1749.310	5212.773

X:	-0.002 m	Prueba W:	-0.35
S:	0.001 m		0.53
Z:	0.002 m		0.42
X local:	0.001 m	Prueba W:	0.53
Y local:	0.003 m		0.53
Altura:	-0.001 m		-0.14
Error de cierre:	0.003 m	(0.2 ppm)	Razón:(1:4644863)
Longitud:	14971.135 m		

Cierre 14

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS36	1140.000	3007.088	-1815.725
GPS36	GPS2	2522.285	-1245.835	-3197.951
GPS2	PF	-3662.292	-1761.254	5013.673

X:	-0.007 m	Prueba W:	-0.38
S:	-0.002 m		-0.24
Z:	-0.003 m		-0.28
X local:	-0.002 m	Prueba W:	-0.24
Y local:	0.002 m		0.15
Altura:	-0.007 m		-0.46
Error de cierre:	0.007 m	(0.5 ppm)	Razón:(1:1929316)
Longitud:	14406.105 m		

Cierre 15

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]

PF	GPS54	157.946	5170.849	-534.298
GPS54	GPS20	2017.631	-3046.042	-2611.853
GPS20	PF	-2175.575	-2124.805	3146.150
X:	0.002 m	Prueba W:	0.16	
S:	0.001 m		0.25	
Z:	-0.001 m		-0.16	
X local:	0.001 m	Prueba W:	0.25	
Y local:	-0.002 m		-0.22	
Altura:	0.001 m		0.06	
Error de cierre:	0.002 m	(0.2 ppm)	Razón:(1:5868578)	
Longitud:	14067.626 m			

Cierre 16

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS55	120.643	5214.328	-487.227
GPS55	GPS21	2075.747	-2838.362	-2678.166
GPS21	PF	-2196.391	-2375.967	3165.393
X:	-0.001 m	Prueba W:	-0.07	
S:	-0.001 m		-0.20	
Z:	0.000 m		0.03	
X local:	-0.001 m	Prueba W:	-0.20	
Y local:	0.000 m		0.07	
Altura:	0.000 m		-0.05	
Error de cierre:	0.001 m	(0.1 ppm)	Razón:(1:15219848)	
Longitud:	14185.050 m			

Cierre 17

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS56	2.207	5250.034	-333.985
GPS56	GPS22	2147.912	-2810.512	-2770.858
GPS22	PF	-2150.115	-2439.525	3104.845
X:	0.004 m	Prueba W:	0.51	
S:	-0.002 m		-0.82	
Z:	0.002 m		0.49	
X local:	-0.002 m	Prueba W:	-0.82	
Y local:	-0.001 m		-0.14	
Altura:	0.004 m		0.66	
Error de cierre:	0.005 m	(0.4 ppm)	Razón:(1:2801236)	
Longitud:	14250.029 m			

Cierre 18

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS49	393.443	4511.990	-852.622
GPS49	GPS15	1918.564	-2821.304	-2473.600
GPS15	PF	-2312.000	-1690.682	3326.226
X:	0.006 m	Prueba W:	0.77	
S:	0.004 m		1.03	
Z:	0.003 m		0.58	
X local:	0.004 m	Prueba W:	1.02	
Y local:	-0.001 m		-0.19	
Altura:	0.007 m		0.95	
Error de cierre:	0.008 m	(0.6 ppm)	Razón:(1:1615814)	
Longitud:	13212.331 m			

Cierre 19

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS59	-697.289	5849.881	547.845
GPS59	GPS24	2689.074	-3398.744	-3448.668
GPS24	PF	-1991.791	-2451.139	2900.820
X:	-0.007 m	Prueba W:	-1.18	
S:	-0.002 m		-0.75	

Z:	-0.003 m		-0.68
X local:	-0.002 m	Prueba W:	-0.75
Y local:	0.002 m		0.35
Altura:	-0.007 m		-1.36
Error de cierre:	0.008 m	(0.5 ppm)	Razón:(1:2069753)
Longitud:	15743.656 m		

Cierre 20

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS60	-781.015	5942.483	649.096
GPS60	GPS25	2666.265	-3478.866	-3416.595
GPS25	PF	-1885.255	-2463.619	2767.495

X:	-0.006 m	Prueba W:	-0.89
S:	-0.002 m		-0.55
Z:	-0.004 m		-0.59
X local:	-0.002 m	Prueba W:	-0.55
Y local:	0.001 m		0.15
Altura:	-0.007 m		-1.07
Error de cierre:	0.007 m	(0.5 ppm)	Razón:(1:2175202)
Longitud:	15743.263 m		

Cierre 21

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS61	-1024.562	6143.861	943.317
GPS61	GPS26	2769.421	-3578.867	-3534.426
GPS26	PF	-1744.863	-2564.998	2591.107

X:	-0.005 m	Prueba W:	-0.49
S:	-0.004 m		-0.96
Z:	-0.001 m		-0.17
X local:	-0.004 m	Prueba W:	-0.96
Y local:	0.002 m		0.21
Altura:	-0.005 m		-0.50
Error de cierre:	0.006 m	(0.4 ppm)	Razón:(1:2593697)
Longitud:	16083.673 m		

Cierre 22

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS62	-1127.218	6298.446	1067.523
GPS62	GPS27	2793.725	-3712.376	-3557.454
GPS27	PF	-1666.512	-2586.073	2489.932

X:	-0.005 m	Prueba W:	-0.93
S:	-0.003 m		-1.36
Z:	0.001 m		0.11
X local:	-0.003 m	Prueba W:	-1.36
Y local:	0.003 m		0.66
Altura:	-0.003 m		-0.65
Error de cierre:	0.006 m	(0.4 ppm)	Razón:(1:2823398)
Longitud:	16296.513 m		

Cierre 23

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS63	-1236.199	6656.089	1195.102
GPS63	GPS28	2836.624	-4058.907	-3599.829
GPS28	PF	-1600.431	-2597.182	2404.725

X:	-0.006 m	Prueba W:	-1.49
S:	0.000 m		-0.03
Z:	-0.001 m		-0.33
X local:	0.000 m	Prueba W:	-0.02
Y local:	0.003 m		0.64
Altura:	-0.006 m		-1.35

Error de cierre:	0.007 m	(0.4 ppm)	Razón:(1:2534210)
Longitud:	16881.187 m		

Cierre 24

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS64	-1348.251	7129.180	1323.426
GPS64	GPS29	2899.141	-4483.545	-3663.723
GPS29	PF	-1550.904	-2645.636	2340.288

X:	-0.015 m	Prueba W:	-2.50
S:	-0.001 m		-0.33
Z:	-0.009 m		-1.51
X local:	-0.001 m	Prueba W:	-0.33
Y local:	0.003 m		0.45
Altura:	-0.017 m		-2.90
Error de cierre:	0.018 m	(1.0 ppm)	Razón:(1:1005109)
Longitud:	17708.275 m		

Cierre 25

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS37	1077.659	2998.646	-1737.940
GPS37	GPS3	2466.142	-1225.459	-3127.969
GPS3	PF	-3543.802	-1773.185	4865.911

X:	-0.001 m	Prueba W:	-0.12
S:	0.002 m		0.50
Z:	0.002 m		0.42
X local:	0.002 m	Prueba W:	0.50
Y local:	0.002 m		0.35
Altura:	0.000 m		0.07
Error de cierre:	0.003 m	(0.2 ppm)	Razón:(1:5341120)
Longitud:	14072.356 m		

Cierre 26

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS65	-1348.781	7283.414	1320.154
GPS65	GPS30	2871.815	-4566.707	-3622.794
GPS30	PF	-1523.050	-2716.710	2302.629

X:	-0.015 m	Prueba W:	-2.97
S:	-0.003 m		-1.31
Z:	-0.011 m		-2.35
X local:	-0.003 m	Prueba W:	-1.30
Y local:	0.001 m		0.23
Altura:	-0.019 m		-3.78
Error de cierre:	0.019 m	(1.1 ppm)	Razón:(1:948337)
Longitud:	17895.463 m		

Cierre 27

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS66	-1373.168	7395.369	1346.984
GPS66	GPS31	2868.479	-4561.635	-3612.352
GPS31	PF	-1495.316	-2833.735	2265.365

X:	-0.006 m	Prueba W:	-0.61
S:	-0.001 m		-0.44
Z:	-0.003 m		-0.42
X local:	-0.001 m	Prueba W:	-0.44
Y local:	0.001 m		0.11
Altura:	-0.006 m		-0.74
Error de cierre:	0.007 m	(0.4 ppm)	Razón:(1:2717973)
Longitud:	18052.801 m		

Cierre 28

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS67	-1481.683	7479.539	1482.759

GPS67	GPS32	2940.061	-4553.067	-3698.595
GPS32	PF	-1458.394	-2926.472	2215.830
X:	-0.017 m	Prueba W:	-2.74	
S:	0.000 m		-0.11	
Z:	-0.005 m		-0.98	
X local:	0.000 m	Prueba W:	-0.11	
Y local:	0.007 m		1.17	
Altura:	-0.016 m		-2.82	
Error de cierre:	0.018 m	(1.0 ppm)	Razón:(1:1042385)	
Longitud:	18279.089 m			

Cierre 29

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS4	3465.027	1841.768	-4766.703
GPS4	GPS38	-2431.910	1186.303	3084.421
GPS38	PF	-1033.111	-3028.073	1682.284
X:	0.005 m	Prueba W:	0.42	
S:	-0.001 m		-0.31	
Z:	0.001 m		0.18	
X local:	-0.001 m	Prueba W:	-0.31	
Y local:	-0.002 m		-0.22	
Altura:	0.005 m		0.46	
Error de cierre:	0.005 m	(0.4 ppm)	Razón:(1:2532912)	
Longitud:	13891.982 m			

Cierre 30

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS43	838.398	4010.171	-1434.160
GPS43	GPS9	1874.171	-2730.855	-2389.581
GPS9	PF	-2712.567	-1279.314	3823.743
X:	0.002 m	Prueba W:	0.26	
S:	0.002 m		0.74	
Z:	0.002 m		0.26	
X local:	0.002 m	Prueba W:	0.74	
Y local:	0.000 m		0.03	
Altura:	0.003 m		0.36	
Error de cierre:	0.003 m	(0.3 ppm)	Razón:(1:3847823)	
Longitud:	13284.379 m			

Cierre 31

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS42	894.753	3812.294	-1510.338
GPS42	GPS8	1914.664	-2492.778	-2437.029
GPS8	PF	-2809.417	-1319.514	3947.370
X:	0.000 m	Prueba W:	0.01	
S:	0.002 m		0.59	
Z:	0.003 m		0.38	
X local:	0.002 m	Prueba W:	0.59	
Y local:	0.002 m		0.27	
Altura:	0.002 m		0.23	
Error de cierre:	0.004 m	(0.3 ppm)	Razón:(1:3747161)	
Longitud:	13195.888 m			

Cierre 32

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS41	872.496	3613.475	-1482.246
GPS41	GPS7	2034.849	-2129.993	-2587.424
GPS7	PF	-2907.343	-1483.480	4069.673
X:	0.002 m	Prueba W:	0.22	
S:	0.002 m		0.61	
Z:	0.003 m		0.54	

X local:	0.002 m	Prueba W:	0.61
Y local:	0.002 m		0.24
Altura:	0.004 m		0.48
Error de cierre:	0.004 m	(0.3 ppm)	Razón:(1:2992359)
Longitud:	13139.540 m		

Cierre 33

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS40	907.008	3412.713	-1525.531
GPS40	GPS6	2083.355	-1851.987	-2647.737
GPS6	PF	-2990.361	-1560.726	4173.270

X:	0.001 m	Prueba W:	0.14
S:	0.001 m		0.23
Z:	0.002 m		0.47
X local:	0.001 m	Prueba W:	0.23
Y local:	0.001 m		0.22
Altura:	0.002 m		0.37
Error de cierre:	0.003 m	(0.2 ppm)	Razón:(1:4970888)
Longitud:	13057.229 m		

Cierre 34

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
PF	GPS23	2088.046	2451.715	-3023.787
GPS23	GPS57	-2560.984	3182.120	3300.480
GPS57	PF	472.943	-5633.831	-276.691

X:	0.005 m	Prueba W:	0.72
S:	0.005 m		1.51
Z:	0.002 m		0.40
X local:	0.005 m	Prueba W:	1.51
Y local:	-0.001 m		-0.23
Altura:	0.005 m		0.82
Error de cierre:	0.007 m	(0.5 ppm)	Razón:(1:2196634)
Longitud:	15329.341 m		

E) RED AJUSTE

INFORMACIÓN GENERAL

Ajuste

Tipo:	Ajustado internamente
Dimensión:	3D
Sistema de coordenadas:	WGS 1984
Tipo de altura:	Elipsoidal
Número de iteraciones:	1
Corrección máxima de coordenadas en la última iteración:	0.0000 m (tolerancia alcanzada)

Estaciones

Número de estaciones (parcialmente) conocidas:	1
Número de estaciones desconocidas:	69
Total:	70

Observaciones

Diferencias de coordenadas GPS:	309 (103 líneas base)
Ajustes internos:	3
Total:	312

Incógnitas

Coordenadas:	210
Total:	210
Grados de libertad:	102

Pruebas

Alfa (multi dimensional):	0.6279
Alfa 0 (una dimensión):	5.0 %
Beta:	80.0 %
Sigma a-priori (GPS):	10.0
Valor crítico de Prueba W:	1.96
Valor crítico de la prueba T (2 dimensiones):	2.42
Valor crítico de la prueba T (3 dimensiones):	1.89

Resultados basados en el factor de varianza a posteriori

DATOS DE ENTRADA

Coordenadas aproximadas

Estación	Latitud	Longitud	Altura [m]
GPS0	38° 39' 01.07837" N	0° 01' 58.54900" E	153.646
GPS1	38° 39' 08.80779" N	0° 01' 57.22395" E	152.212
GPS10	38° 40' 18.19198" N	0° 01' 39.78074" E	151.795
GPS11	38° 40' 20.26352" N	0° 01' 41.97923" E	152.156
GPS12	38° 40' 21.24811" N	0° 01' 50.42339" E	152.417
GPS13	38° 40' 22.67216" N	0° 01' 53.19081" E	152.234
GPS14	38° 40' 24.91406" N	0° 01' 54.62562" E	152.539
GPS15	38° 40' 28.25766" N	0° 01' 53.86042" E	152.079
GPS16	38° 40' 31.33670" N	0° 01' 51.89356" E	152.046
GPS17	38° 40' 35.65109" N	0° 01' 50.42398" E	154.276
GPS18	38° 40' 38.44193" N	0° 01' 53.09996" E	151.287
GPS19	38° 40' 38.18218" N	0° 02' 02.75890" E	154.567
GPS1A	38° 39' 09.76138" N	0° 01' 56.25033" E	157.665
GPS2	38° 39' 18.17152" N	0° 01' 56.74809" E	152.175
GPS20	38° 40' 35.57610" N	0° 02' 11.82273" E	158.302
GPS21	38° 40' 34.66377" N	0° 02' 22.21242" E	162.657
GPS22	38° 40' 37.13353" N	0° 02' 24.84309" E	164.403
GPS23	38° 40' 40.44334" N	0° 02' 25.34921" E	166.609
GPS24	38° 40' 45.50713" N	0° 02' 25.32820" E	168.315
GPS25	38° 40' 51.04131" N	0° 02' 25.84760" E	168.479
GPS26	38° 40' 58.35056" N	0° 02' 30.04592" E	169.181
GPS27	38° 41' 02.49945" N	0° 02' 30.92031" E	171.270
GPS28	38° 41' 05.99558" N	0° 02' 31.38194" E	172.951
GPS29	38° 41' 08.62992" N	0° 02' 33.38818" E	174.585
GPS3	38° 39' 24.31354" N	0° 01' 57.24439" E	151.953
GPS30	38° 41' 10.14670" N	0° 02' 36.32964" E	176.420
GPS31	38° 41' 11.65028" N	0° 02' 41.17245" E	178.146
GPS32	38° 41' 13.65123" N	0° 02' 45.01063" E	180.334
GPS33	38° 41' 20.23650" N	0° 02' 52.75900" E	182.169
GPS34	38° 41' 22.54759" N	0° 02' 53.56823" E	181.813
GPS35	38° 41' 25.33481" N	0° 02' 52.96216" E	182.284
GPS36	38° 41' 30.23147" N	0° 02' 48.35685" E	181.980
GPS37	38° 41' 33.46422" N	0° 02' 48.00964" E	181.943
GPS38	38° 41' 35.77554" N	0° 02' 49.22879" E	181.985
GPS39	38° 41' 39.62673" N	0° 02' 57.60866" E	181.852
GPS4	38° 39' 28.42081" N	0° 02' 00.08270" E	152.437
GPS40	38° 41' 42.29284" N	0° 03' 05.14931" E	181.816
GPS41	38° 41' 44.08433" N	0° 03' 13.45807" E	182.084
GPS42	38° 41' 42.91823" N	0° 03' 21.68430" E	182.043
GPS43	38° 41' 45.98482" N	0° 03' 29.87476" E	185.838
GPS44	38° 41' 49.72068" N	0° 03' 34.26951" E	188.861
GPS45	38° 41' 54.54525" N	0° 03' 36.94185" E	191.682
GPS46	38° 41' 59.07169" N	0° 03' 41.75541" E	195.148
GPS47	38° 42' 02.46986" N	0° 03' 48.45132" E	198.670
GPS48	38° 42' 04.40819" N	0° 03' 49.95932" E	199.816
GPS49	38° 42' 09.71346" N	0° 03' 50.66067" E	202.595
GPS5	38° 39' 48.33497" N	0° 01' 47.75917" E	151.944
GPS50	38° 42' 11.76406" N	0° 03' 52.48923" E	204.107
GPS51	38° 42' 13.14650" N	0° 04' 02.58090" E	208.584
GPS52	38° 42' 19.30086" N	0° 04' 09.23778" E	213.297
GPS53	38° 42' 20.88315" N	0° 04' 12.40066" E	214.594
GPS54	38° 42' 22.52865" N	0° 04' 17.93893" E	218.475
GPS55	38° 42' 24.47518" N	0° 04' 19.74029" E	218.844
GPS56	38° 42' 30.75389" N	0° 04' 21.22428" E	222.284

GPS57	38° 42' 55.83258" N	0° 04' 37.13499" E	233.843	
GPS58	38° 43' 00.40406" N	0° 04' 40.39389" E	231.989	
GPS59	38° 43' 07.23777" N	0° 04' 46.09029" E	228.628	
GPS6	38° 39' 53.06720" N	0° 01' 48.46955" E	152.401	
GPS60	38° 43' 11.49524" N	0° 04' 49.92822" E	226.736	
GPS61	38° 43' 23.87370" N	0° 04' 58.27851" E	220.991	
GPS62	38° 43' 29.09388" N	0° 05' 04.68400" E	218.780	
GPS63	38° 43' 34.52144" N	0° 05' 19.49604" E	213.993	
GPS64	38° 43' 40.02585" N	0° 05' 39.08836" E	207.445	
GPS65	38° 43' 39.94861" N	0° 05' 45.47341" E	205.184	
GPS66	38° 43' 41.11829" N	0° 05' 50.10988" E	203.094	
GPS67	38° 43' 46.75181" N	0° 05' 53.60203" E	203.495	
GPS7	38° 39' 57.37318" N	0° 01' 45.27623" E	152.273	
GPS8	38° 40' 02.45571" N	0° 01' 38.49611" E	152.164	
GPS9	38° 40' 07.54867" N	0° 01' 36.83516" E	153.774	
PF	38° 42' 39.32863" N	0° 00' 43.94071" E	426.400	Conocido en posición y altura

RESULTADOS DEL AJUSTE

Coordenadas

Estación		Coordenada	Corr	Desv. Est.
GPS0	Latitud	38° 39' 01.07836" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 01' 58.54900" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	153.647 m	0.000 m	0.001 m
GPS1	Latitud	38° 39' 08.80782" N	0.001 m	0.001 m
	Longitud	0° 01' 57.22396" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	152.213 m	0.000 m	0.003 m
GPS10	Latitud	38° 40' 18.19198" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 01' 39.78074" E	0.000 m	0.002 m
	Altura	151.794 m	-0.001 m	0.006 m
GPS11	Latitud	38° 40' 20.26351" N	0.000 m	0.003 m
	Longitud	0° 01' 41.97924" E	0.000 m	0.003 m
	Altura	152.156 m	0.000 m	0.008 m
GPS12	Latitud	38° 40' 21.24814" N	0.001 m	0.002 m
	Longitud	0° 01' 50.42341" E	0.001 m	0.002 m
	Altura	152.416 m	-0.001 m	0.005 m
GPS13	Latitud	38° 40' 22.67218" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 01' 53.19082" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	152.234 m	0.000 m	0.003 m
GPS14	Latitud	38° 40' 24.91405" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 01' 54.62560" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	152.540 m	0.001 m	0.004 m
GPS15	Latitud	38° 40' 28.25767" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 01' 53.86039" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	152.077 m	-0.002 m	0.004 m
GPS16	Latitud	38° 40' 31.33670" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 01' 51.89354" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	152.046 m	0.000 m	0.004 m
GPS17	Latitud	38° 40' 35.65111" N	0.001 m	0.001 m
	Longitud	0° 01' 50.42395" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	154.274 m	-0.003 m	0.002 m
GPS18	Latitud	38° 40' 38.44198" N	0.002 m	0.003 m
	Longitud	0° 01' 53.09994" E	0.000 m	0.002 m
	Altura	151.293 m	0.006 m	0.004 m
GPS19	Latitud	38° 40' 38.18221" N	0.001 m	0.002 m
	Longitud	0° 02' 02.75886" E	-0.001 m	0.002 m
	Altura	154.566 m	-0.002 m	0.004 m
GPS1A	Latitud	38° 39' 09.76136" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 01' 56.25032" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	157.665 m	0.000 m	0.003 m
GPS2	Latitud	38° 39' 18.17152" N	0.000 m	0.003 m
	Longitud	0° 01' 56.74809" E	0.000 m	0.003 m
	Altura	152.175 m	0.000 m	0.008 m
GPS20	Latitud	38° 40' 35.57611" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 02' 11.82272" E	0.000 m	0.002 m
	Altura	158.302 m	0.000 m	0.004 m
GPS21	Latitud	38° 40' 34.66376" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 02' 22.21243" E	0.000 m	0.002 m
	Altura	162.657 m	0.000 m	0.004 m

GPS22	Latitud	38° 40' 37.13352" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 24.84307" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	164.404 m	0.001 m	0.003 m
GPS23	Latitud	38° 40' 40.44336" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 25.34918" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	166.606 m	-0.004 m	0.002 m
GPS24	Latitud	38° 40' 45.50716" N	0.001 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 25.32816" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	168.312 m	-0.003 m	0.003 m
GPS25	Latitud	38° 40' 51.04132" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 25.84758" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	168.477 m	-0.002 m	0.003 m
GPS26	Latitud	38° 40' 58.35055" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 02' 30.04594" E	0.000 m	0.002 m
	Altura	169.181 m	0.000 m	0.005 m
GPS27	Latitud	38° 41' 02.49948" N	0.001 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 30.92027" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	171.269 m	-0.001 m	0.003 m
GPS28	Latitud	38° 41' 05.99561" N	0.001 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 31.38194" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	172.949 m	-0.002 m	0.002 m
GPS29	Latitud	38° 41' 08.62991" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 33.38818" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	174.587 m	0.002 m	0.003 m
GPS3	Latitud	38° 39' 24.31353" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 01' 57.24438" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	151.953 m	0.000 m	0.004 m
GPS30	Latitud	38° 41' 10.14669" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 36.32966" E	0.001 m	0.001 m
	Altura	176.425 m	0.005 m	0.003 m
GPS31	Latitud	38° 41' 11.65029" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 41.17244" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	178.144 m	-0.002 m	0.004 m
GPS32	Latitud	38° 41' 13.65120" N	-0.001 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 45.01063" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	180.336 m	0.002 m	0.003 m
GPS33	Latitud	38° 41' 20.23649" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 02' 52.75900" E	0.000 m	0.002 m
	Altura	182.169 m	0.000 m	0.006 m
GPS34	Latitud	38° 41' 22.54760" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 53.56824" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	181.813 m	0.000 m	0.003 m
GPS35	Latitud	38° 41' 25.33478" N	-0.001 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 52.96214" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	182.284 m	0.000 m	0.003 m
GPS36	Latitud	38° 41' 30.23146" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 48.35686" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	181.980 m	0.000 m	0.003 m
GPS37	Latitud	38° 41' 33.46421" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 48.00963" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	181.943 m	0.000 m	0.003 m
GPS38	Latitud	38° 41' 35.77554" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 49.22878" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	181.985 m	0.000 m	0.003 m
GPS39	Latitud	38° 41' 39.62673" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 02' 57.60866" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	181.852 m	0.000 m	0.003 m
GPS4	Latitud	38° 39' 28.42081" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 02' 00.08270" E	0.000 m	0.002 m
	Altura	152.437 m	0.000 m	0.006 m
GPS40	Latitud	38° 41' 42.29284" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 03' 05.14932" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	181.816 m	0.000 m	0.003 m
GPS41	Latitud	38° 41' 44.08434" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 03' 13.45808" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	182.084 m	0.000 m	0.004 m
GPS42	Latitud	38° 41' 42.91822" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 03' 21.68428" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	182.042 m	0.000 m	0.004 m
GPS43	Latitud	38° 41' 45.98482" N	0.000 m	0.001 m

	Longitud	0° 03' 29.87474" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	185.837 m	-0.001 m	0.003 m
GPS44	Latitud	38° 41' 49.72067" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 03' 34.26953" E	0.001 m	0.002 m
	Altura	188.858 m	-0.004 m	0.006 m
GPS45	Latitud	38° 41' 54.54525" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 03' 36.94185" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	191.682 m	0.000 m	0.003 m
GPS46	Latitud	38° 41' 59.07170" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 03' 41.75542" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	195.148 m	0.000 m	0.004 m
GPS47	Latitud	38° 42' 02.46987" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 03' 48.45133" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	198.670 m	0.000 m	0.004 m
GPS48	Latitud	38° 42' 04.40816" N	-0.001 m	0.002 m
	Longitud	0° 03' 49.95924" E	-0.002 m	0.003 m
	Altura	199.823 m	0.008 m	0.008 m
GPS49	Latitud	38° 42' 09.71348" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 03' 50.66062" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	202.592 m	-0.002 m	0.004 m
GPS5	Latitud	38° 39' 48.33497" N	0.000 m	0.004 m
	Longitud	0° 01' 47.75917" E	0.000 m	0.005 m
	Altura	151.944 m	0.000 m	0.013 m
GPS50	Latitud	38° 42' 11.76407" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 03' 52.48920" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	204.107 m	0.001 m	0.004 m
GPS51	Latitud	38° 42' 13.14651" N	0.001 m	0.001 m
	Longitud	0° 04' 02.58089" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	208.583 m	-0.001 m	0.002 m
GPS52	Latitud	38° 42' 19.30087" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 04' 09.23777" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	213.299 m	0.002 m	0.003 m
GPS53	Latitud	38° 42' 20.88320" N	0.002 m	0.002 m
	Longitud	0° 04' 12.40062" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	214.593 m	-0.001 m	0.003 m
GPS54	Latitud	38° 42' 22.52868" N	0.001 m	0.002 m
	Longitud	0° 04' 17.93891" E	-0.001 m	0.002 m
	Altura	218.475 m	0.000 m	0.005 m
GPS55	Latitud	38° 42' 24.47517" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 04' 19.74030" E	0.000 m	0.002 m
	Altura	218.844 m	0.000 m	0.004 m
GPS56	Latitud	38° 42' 30.75389" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 04' 21.22427" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	222.285 m	0.001 m	0.003 m
GPS57	Latitud	38° 42' 55.83259" N	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 04' 37.13497" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	233.840 m	-0.002 m	0.003 m
GPS58	Latitud	38° 43' 00.40407" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 04' 40.39387" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	231.988 m	-0.002 m	0.002 m
GPS59	Latitud	38° 43' 07.23778" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 04' 46.09028" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	228.627 m	-0.001 m	0.002 m
GPS6	Latitud	38° 39' 53.06721" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 01' 48.46956" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	152.402 m	0.001 m	0.003 m
GPS60	Latitud	38° 43' 11.49524" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 04' 49.92822" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	226.736 m	-0.001 m	0.003 m
GPS61	Latitud	38° 43' 23.87370" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 04' 58.27853" E	0.001 m	0.001 m
	Altura	220.992 m	0.001 m	0.003 m
GPS62	Latitud	38° 43' 29.09390" N	0.001 m	0.001 m
	Longitud	0° 05' 04.68397" E	-0.001 m	0.001 m
	Altura	218.779 m	-0.001 m	0.003 m
GPS63	Latitud	38° 43' 34.52145" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 05' 19.49604" E	0.000 m	0.001 m
	Altura	213.992 m	-0.001 m	0.002 m
GPS64	Latitud	38° 43' 40.02583" N	0.000 m	0.001 m
	Longitud	0° 05' 39.08837" E	0.000 m	0.001 m

	Altura	207.448 m	0.003 m	0.003 m	DZ			2381.386 m	0.000 m	0.001 m	0.003 m
GPS65	Latitud	38° 43' 39.94859" N	-0.001 m	0.001 m	DX	GPS24	GPS59	-2689.076 m	0.002 m	0.001 m	0.002 m
	Longitud	0° 05' 45.47346" E	0.001 m	0.001 m	DY			3398.743 m	0.001 m	-0.001 m	0.001 m
	Altura	205.192 m	0.009 m	0.003 m	DZ			3448.667 m	0.001 m	0.003 m	0.002 m
GPS66	Latitud	38° 43' 41.11830" N	0.000 m	0.001 m	DX	GPS23	GPS58	-2650.709 m	0.004 m	0.000 m	0.002 m
	Longitud	0° 05' 50.10987" E	0.000 m	0.001 m	DY			3260.732 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
	Altura	203.094 m	-0.001 m	0.005 m	DZ			3409.315 m	0.003 m	0.005 m	0.002 m
GPS67	Latitud	38° 43' 46.75177" N	-0.001 m	0.001 m	DX	GPS23	GPS57	-2560.985 m	0.001 m	0.001 m	0.003 m
	Longitud	0° 05' 53.60203" E	0.000 m	0.001 m	DY			3182.119 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m
	Altura	203.498 m	0.003 m	0.002 m	DZ			3300.480 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m
GPS7	Latitud	38° 39' 57.37320" N	0.001 m	0.001 m	DX	GPS54	GPS20	2017.630 m	0.000 m	0.000 m	0.004 m
	Longitud	0° 01' 45.27626" E	0.001 m	0.001 m	DY			-3046.043 m	0.000 m	-0.001 m	0.002 m
	Altura	152.274 m	0.001 m	0.004 m	DZ			-2611.853 m	-0.001 m	0.000 m	0.003 m
GPS8	Latitud	38° 40' 02.45571" N	0.000 m	0.001 m	DX	GPS36	GPS2	2522.288 m	-0.003 m	-0.001 m	0.008 m
	Longitud	0° 01' 38.49611" E	0.000 m	0.001 m	DY			-1245.835 m	-0.001 m	0.001 m	0.003 m
	Altura	152.164 m	0.000 m	0.005 m	DZ			-3197.950 m	-0.001 m	-0.003 m	0.004 m
GPS9	Latitud	38° 40' 07.54867" N	0.000 m	0.001 m	DX	GPS53	GPS19	1935.762 m	0.004 m	0.002 m	0.004 m
	Longitud	0° 01' 36.83516" E	0.000 m	0.001 m	DY			-3131.386 m	0.002 m	-0.003 m	0.002 m
	Altura	153.774 m	0.000 m	0.004 m	DZ			-2509.424 m	-0.001 m	0.002 m	0.003 m
PF	Latitud	38° 42' 39.32863" N	0.000 m	-	fijo	DX	GPS44	GPS10	1737.292 m	0.006 m	-0.001 m	0.005 m
	Longitud	0° 00' 43.94071" E	0.000 m	-	fijo	DY			-2765.878 m	-0.001 m	0.001 m	0.002 m
	Altura	426.400 m	0.000 m	-	fijo	DZ			-2226.372 m	0.006 m	0.008 m	0.005 m
						DX	GPS1	GPS34	-2554.780 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
						DY			1360.297 m	0.000 m	-0.001 m	0.001 m
						DZ			3238.368 m	-0.001 m	0.000 m	0.002 m
						DX	GPS0	GPS33	-2659.907 m	-0.007 m	0.002 m	0.004 m
						DY			1308.650 m	0.002 m	0.000 m	0.002 m
						DZ			3368.209 m	-0.005 m	-0.009 m	0.005 m
						DX	GPS38	GPS4	2431.913 m	-0.002 m	0.001 m	0.005 m
						DY			-1186.304 m	0.001 m	0.001 m	0.002 m
						DZ			-3084.420 m	-0.001 m	-0.002 m	0.003 m
						DX	GPS49	GPS15	1918.561 m	0.002 m	0.001 m	0.003 m
						DY			-2821.306 m	0.001 m	-0.001 m	0.001 m
						DZ			-2473.602 m	0.001 m	0.003 m	0.002 m
						DX	GPS37	GPS3	2466.142 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m

Observaciones y residuales

	Estación	Pto visado	Obs. ajus.	Resid	Resid (ENA)	Desv. Est.
DX	GPS31	GPS66	-2868.481 m	0.002 m	0.001 m	0.004 m
DY			4561.635 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m
DZ			3612.351 m	0.001 m	0.003 m	0.003 m
DX	GPS27	GPS62	-2793.726 m	0.001 m	0.001 m	0.002 m
DY			3712.375 m	0.001 m	-0.001 m	0.001 m
DZ			3557.454 m	0.000 m	0.001 m	0.002 m
DX	GPS12	GPS46	-1854.327 m	0.001 m	0.000 m	0.004 m
DY			2689.345 m	0.000 m	-0.001 m	0.002 m

DY			-1225.459 m	0.000 m	0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS58	-562.667 m	-0.003 m	0.000 m	0.002 m
DZ			-3127.969 m	0.001 m	0.000 m	0.002 m	DY			5712.446 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	GPS22	GPS56	-2147.911 m	-0.001 m	0.001 m	0.003 m	DZ			385.526 m	-0.002 m	-0.004 m	0.002 m
DY			2810.511 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS57	-472.942 m	-0.001 m	-0.003 m	0.003 m
DZ			2770.859 m	-0.001 m	-0.001 m	0.002 m	DY			5633.833 m	-0.003 m	0.001 m	0.001 m
DX	GPS35	GPS1A	2594.033 m	-0.001 m	0.000 m	0.003 m	DZ			276.691 m	0.000 m	-0.001 m	0.002 m
DY			-1369.155 m	0.000 m	0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS56	2.205 m	0.002 m	-0.001 m	0.003 m
DZ			-3279.379 m	0.001 m	0.000 m	0.002 m	DY			5250.035 m	-0.001 m	0.000 m	0.001 m
DX	GPS25	GPS60	-2666.268 m	0.003 m	0.001 m	0.003 m	DZ			-333.986 m	0.001 m	0.002 m	0.002 m
DY			3478.865 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS52	216.406 m	0.001 m	0.000 m	0.003 m
DZ			3416.593 m	0.002 m	0.004 m	0.003 m	DY			4960.674 m	0.000 m	0.001 m	0.001 m
DX	GPS55	GPS21	2075.747 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m	DZ			-615.209 m	0.002 m	0.002 m	0.002 m
DY			-2838.361 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS51	331.590 m	-0.002 m	0.000 m	0.001 m
DZ			-2678.166 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DY			4799.958 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS9	2712.567 m	-0.001 m	-0.001 m	0.003 m	DZ			-766.261 m	-0.001 m	-0.002 m	0.001 m
DY			1279.315 m	-0.001 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS47	530.105 m	-0.001 m	0.000 m	0.003 m
DZ			-3823.742 m	-0.001 m	-0.001 m	0.003 m	DY			4458.755 m	0.000 m	0.001 m	0.001 m
DX	PF	GPS8	2809.418 m	0.000 m	-0.001 m	0.004 m	DZ			-1029.397 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DY			1319.515 m	-0.001 m	-0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS46	593.053 m	-0.001 m	0.000 m	0.003 m
DZ			-3947.369 m	-0.001 m	-0.001 m	0.003 m	DY			4297.018 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS66	-1373.167 m	-0.002 m	0.000 m	0.004 m	DZ			-1113.380 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DY			7395.370 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS41	872.495 m	0.000 m	0.001 m	0.003 m
DZ			1346.985 m	-0.001 m	-0.002 m	0.003 m	DY			3613.474 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS63	-1236.197 m	-0.002 m	0.000 m	0.002 m	DZ			-1482.247 m	0.001 m	0.001 m	0.002 m
DY			6656.089 m	0.000 m	0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS40	907.008 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DZ			1195.102 m	-0.001 m	-0.002 m	0.002 m	DY			3412.713 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS62	-1127.216 m	-0.002 m	-0.002 m	0.002 m	DZ			-1525.531 m	0.001 m	0.001 m	0.002 m
DY			6298.447 m	-0.002 m	0.002 m	0.001 m	DX	PF	GPS4	3465.024 m	0.002 m	-0.001 m	0.005 m
DZ			1067.522 m	0.000 m	-0.002 m	0.002 m	DY			1841.768 m	-0.001 m	-0.001 m	0.002 m
DX	PF	GPS60	-781.014 m	-0.001 m	0.000 m	0.002 m	DZ			-4766.704 m	0.001 m	0.002 m	0.003 m
DY			5942.484 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS34	1287.884 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DZ			649.097 m	-0.001 m	-0.001 m	0.002 m	DY			3133.159 m	0.000 m	0.001 m	0.001 m
DX	PF	GPS59	-697.288 m	-0.002 m	-0.001 m	0.002 m	DZ			-2000.774 m	0.001 m	0.000 m	0.002 m
DY			5849.881 m	-0.001 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS33	1332.727 m	0.010 m	-0.002 m	0.004 m
DZ			547.846 m	-0.001 m	-0.002 m	0.002 m	DY			3113.639 m	-0.002 m	0.000 m	0.002 m

DZ			-2056.179 m	0.008 m	0.012 m	0.005 m	DY			1690.683 m	-0.001 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS32	1458.384 m	0.010 m	0.000 m	0.003 m	DZ			-3326.225 m	-0.001 m	-0.002 m	0.003 m
DY			2926.472 m	0.000 m	-0.004 m	0.001 m	DX	PF	GPS14	2376.783 m	0.001 m	0.000 m	0.003 m
DZ			-2215.833 m	0.003 m	0.009 m	0.002 m	DY			1709.217 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS30	1523.044 m	0.005 m	0.001 m	0.002 m	DZ			-3406.432 m	0.001 m	0.001 m	0.003 m
DY			2716.709 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS11	2466.255 m	0.002 m	0.002 m	0.006 m
DZ			-2302.633 m	0.004 m	0.007 m	0.002 m	DY			1403.553 m	0.002 m	-0.001 m	0.003 m
DX	PF	GPS3	3543.802 m	0.000 m	-0.001 m	0.003 m	DZ			-3518.633 m	0.000 m	0.002 m	0.006 m
DY			1773.186 m	-0.001 m	-0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS10	2505.914 m	-0.003 m	0.001 m	0.004 m
DZ			-4865.910 m	-0.001 m	0.000 m	0.002 m	DY			1350.425 m	0.001 m	0.000 m	0.002 m
DX	PF	GPS29	1550.898 m	0.007 m	0.000 m	0.003 m	DZ			-3568.732 m	-0.003 m	-0.004 m	0.005 m
DY			2645.636 m	0.000 m	-0.001 m	0.001 m	DX	GPS17	GPS51	-1839.700 m	0.007 m	0.002 m	0.002 m
DZ			-2340.292 m	0.004 m	0.007 m	0.002 m	DY			3192.420 m	0.002 m	-0.002 m	0.001 m
DX	PF	GPS26	1744.861 m	0.002 m	0.002 m	0.004 m	DZ			2380.601 m	0.003 m	0.007 m	0.001 m
DY			2564.996 m	0.002 m	-0.001 m	0.002 m	DX	GPS7	GPS41	-2034.849 m	-0.001 m	-0.001 m	0.003 m
DZ			-2591.108 m	0.001 m	0.002 m	0.004 m	DY			2129.994 m	-0.001 m	-0.001 m	0.001 m
DX	PF	GPS21	2196.390 m	0.000 m	0.000 m	0.004 m	DZ			2587.425 m	-0.001 m	-0.001 m	0.003 m
DY			2375.967 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DX	GPS6	GPS40	-2083.354 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DZ			-3165.392 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DY			1851.987 m	0.000 m	-0.001 m	0.001 m
DX	PF	GPS20	2175.576 m	0.000 m	0.000 m	0.004 m	DZ			2647.738 m	-0.001 m	-0.001 m	0.002 m
DY			2124.806 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DX	GPS50	GPS16	1897.637 m	-0.001 m	0.001 m	0.004 m
DZ			-3146.150 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m	DY			-2913.025 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS2	3662.288 m	0.003 m	0.001 m	0.008 m	DZ			-2449.791 m	-0.001 m	-0.001 m	0.003 m
DY			1761.253 m	0.001 m	-0.001 m	0.003 m	DX	GPS67	GPS32	2940.065 m	-0.004 m	0.000 m	0.002 m
DZ			-5013.675 m	0.001 m	0.004 m	0.004 m	DY			-4553.066 m	0.000 m	0.002 m	0.001 m
DX	PF	GPS1A	3828.570 m	0.001 m	-0.001 m	0.003 m	DZ			-3698.593 m	-0.001 m	-0.004 m	0.002 m
DY			1749.311 m	-0.001 m	-0.001 m	0.001 m	DX	GPS64	GPS29	2899.147 m	-0.006 m	0.000 m	0.003 m
DZ			-5212.773 m	-0.001 m	0.000 m	0.002 m	DY			-4483.545 m	0.000 m	0.001 m	0.001 m
DX	PF	GPS19	2122.573 m	-0.001 m	-0.001 m	0.003 m	DZ			-3663.720 m	-0.004 m	-0.007 m	0.002 m
DY			1905.676 m	-0.001 m	0.002 m	0.002 m	DX	GPS28	GPS63	-2836.626 m	0.002 m	0.000 m	0.002 m
DZ			-3085.747 m	0.001 m	0.000 m	0.003 m	DY			4058.907 m	0.000 m	-0.001 m	0.001 m
DX	PF	GPS16	2252.672 m	0.000 m	-0.001 m	0.003 m	DZ			3599.828 m	0.000 m	0.002 m	0.002 m
DY			1643.106 m	-0.001 m	0.000 m	0.001 m	DX	GPS48	GPS14	1883.190 m	-0.010 m	0.003 m	0.006 m
DZ			-3252.119 m	0.001 m	0.001 m	0.002 m	DY			-2785.935 m	0.003 m	0.001 m	0.003 m
DX	PF	GPS15	2312.002 m	-0.002 m	-0.001 m	0.004 m	DZ			-2424.402 m	-0.006 m	-0.011 m	0.005 m

DX	GPS18	GPS52	-1898.739 m	-0.003 m	0.001 m	0.004 m	DZ			943.318 m	0.000 m	-0.001 m	0.002 m
DY			3288.481 m	0.001 m	-0.002 m	0.002 m	DX	PF	GPS6	2990.362 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DZ			2466.329 m	-0.005 m	-0.005 m	0.003 m	DY			1560.726 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	GPS45	GPS11	1788.513 m	-0.001 m	-0.001 m	0.006 m	DZ			-4173.270 m	-0.001 m	-0.001 m	0.002 m
DY			-2777.234 m	-0.001 m	0.001 m	0.003 m	DX	PF	GPS55	120.643 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DZ			-2294.151 m	0.000 m	-0.001 m	0.006 m	DY			5214.328 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m
DX	GPS43	GPS9	1874.170 m	0.001 m	0.001 m	0.003 m	DZ			-487.227 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m
DY			-2730.856 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS54	157.945 m	0.001 m	0.001 m	0.004 m
DZ			-2389.582 m	0.001 m	0.001 m	0.003 m	DY			5170.848 m	0.001 m	-0.001 m	0.002 m
DX	GPS42	GPS8	1914.664 m	0.000 m	0.001 m	0.004 m	DZ			-534.298 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DY			-2492.778 m	0.001 m	0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS53	186.811 m	0.002 m	0.001 m	0.003 m
DZ			-2437.031 m	0.001 m	0.001 m	0.003 m	DY			5037.062 m	0.001 m	-0.002 m	0.001 m
DX	GPS13	GPS47	-1889.657 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m	DZ			-576.323 m	0.000 m	0.001 m	0.002 m
DY			2784.198 m	0.000 m	-0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS50	355.034 m	0.000 m	0.001 m	0.003 m
DZ			2431.198 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m	DY			4556.131 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m
DX	GPS65	GPS30	2871.818 m	-0.003 m	0.000 m	0.002 m	DZ			-802.328 m	-0.001 m	-0.001 m	0.002 m
DY			-4566.706 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS5	3081.181 m	0.000 m	0.000 m	0.012 m
DZ			-3622.792 m	-0.002 m	-0.003 m	0.002 m	DY			1543.598 m	0.000 m	0.000 m	0.005 m
DX	GPS61	GPS26	2769.422 m	-0.002 m	-0.001 m	0.004 m	DZ			-4287.498 m	0.000 m	0.000 m	0.008 m
DY			-3578.865 m	-0.001 m	0.001 m	0.002 m	DX	PF	GPS49	393.441 m	0.002 m	0.001 m	0.003 m
DZ			-3534.425 m	0.000 m	-0.001 m	0.003 m	DY			4511.989 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS7	2907.344 m	-0.001 m	-0.001 m	0.003 m	DZ			-852.623 m	0.001 m	0.002 m	0.002 m
DY			1483.480 m	-0.001 m	-0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS48	493.593 m	-0.007 m	0.002 m	0.006 m
DZ			-4069.672 m	-0.001 m	-0.001 m	0.003 m	DY			4495.152 m	0.002 m	0.001 m	0.003 m
DX	PF	GPS67	-1481.681 m	-0.003 m	0.000 m	0.002 m	DZ			-982.030 m	-0.004 m	-0.008 m	0.005 m
DY			7479.538 m	0.000 m	0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS45	677.742 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DZ			1482.760 m	-0.001 m	-0.003 m	0.002 m	DY			4180.787 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS65	-1348.774 m	-0.007 m	-0.001 m	0.002 m	DZ			-1224.483 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DY			7283.415 m	-0.001 m	0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS44	768.622 m	0.003 m	-0.001 m	0.004 m
DZ			1320.159 m	-0.005 m	-0.009 m	0.002 m	DY			4116.304 m	-0.001 m	0.000 m	0.002 m
DX	PF	GPS64	-1348.249 m	-0.003 m	0.000 m	0.002 m	DZ			-1342.361 m	0.003 m	0.004 m	0.004 m
DY			7129.180 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS43	838.398 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DZ			1323.428 m	-0.002 m	-0.003 m	0.002 m	DY			4010.171 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS61	-1024.561 m	-0.001 m	-0.001 m	0.002 m	DZ			-1434.161 m	0.000 m	0.001 m	0.003 m
DY			6143.861 m	-0.001 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS42	894.753 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m

DY			3812.294 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS22	2150.116 m	-0.001 m	0.001 m	0.003 m
DZ			-1510.338 m	0.001 m	0.000 m	0.003 m	DY			2439.524 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS39	958.594 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DZ			-3104.844 m	0.000 m	-0.001 m	0.002 m
DY			3230.526 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS18	2115.145 m	-0.003 m	0.000 m	0.004 m
DZ			-1589.677 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DY			1672.193 m	0.000 m	-0.002 m	0.002 m
DX	PF	GPS38	1033.112 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DZ			-3081.539 m	-0.005 m	-0.006 m	0.003 m
DY			3028.072 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS17	2171.290 m	0.003 m	0.001 m	0.002 m
DZ			-1682.284 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DY			1607.538 m	0.001 m	-0.001 m	0.001 m
DX	PF	GPS37	1077.659 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m	DZ			-3146.862 m	0.001 m	0.003 m	0.001 m
DY			2998.645 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS13	2419.762 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m
DZ			-1737.941 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DY			1674.557 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS36	1140.000 m	0.000 m	0.000 m	0.003 m	DZ			-3460.596 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m
DY			3007.088 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS12	2447.380 m	0.001 m	-0.001 m	0.004 m
DZ			-1815.725 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DY			1607.673 m	-0.001 m	-0.001 m	0.002 m
DX	PF	GPS35	1234.537 m	-0.001 m	0.000 m	0.003 m	DZ			-3494.766 m	0.000 m	0.001 m	0.004 m
DY			3118.466 m	0.000 m	0.001 m	0.001 m	DX	PF	GPS1	3842.664 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m
DZ			-1933.394 m	0.000 m	0.000 m	0.002 m	DY			1772.862 m	0.000 m	-0.001 m	0.001 m
DX	PF	GPS31	1495.315 m	0.002 m	0.000 m	0.004 m	DZ			-5239.142 m	-0.001 m	0.000 m	0.002 m
DY			2833.735 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m	DX	PF	GPS0	3992.634 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DZ			-2265.366 m	0.001 m	0.002 m	0.003 m	DY			1804.989 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DX	PF	GPS28	1600.429 m	0.002 m	0.000 m	0.002 m	DZ			-5424.388 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m
DY			2597.182 m	0.000 m	-0.001 m	0.001 m							
DZ			-2404.726 m	0.000 m	0.002 m	0.002 m							
DX	PF	GPS27	1666.511 m	0.001 m	0.001 m	0.002 m							
DY			2586.072 m	0.001 m	-0.001 m	0.001 m							
DZ			-2489.932 m	0.000 m	0.001 m	0.002 m							
DX	PF	GPS25	1885.254 m	0.002 m	0.000 m	0.003 m							
DY			2463.618 m	0.000 m	0.000 m	0.001 m							
DZ			-2767.496 m	0.001 m	0.002 m	0.002 m							
DX	PF	GPS24	1991.789 m	0.003 m	0.001 m	0.002 m							
DY			2451.138 m	0.001 m	-0.001 m	0.001 m							
DZ			-2900.821 m	0.001 m	0.003 m	0.002 m							
DX	PF	GPS23	2088.043 m	0.003 m	0.001 m	0.002 m							
DY			2451.714 m	0.001 m	0.000 m	0.001 m							
DZ			-3023.789 m	0.002 m	0.004 m	0.001 m							

Residuales del vector de línea base GPS

	Estación	Pto visado	Vector ajus. [m]	Resid [m]	Resid [ppm]
DV	GPS31	GPS66	6487.355	0.003	0.4
DV	GPS27	GPS62	5851.676	0.001	0.2
DV	GPS12	GPS46	4042.537	0.001	0.3
DV	GPS24	GPS59	5538.582	0.003	0.5
DV	GPS23	GPS58	5411.290	0.005	1.0
DV	GPS23	GPS57	5251.447	0.001	0.2
DV	GPS54	GPS20	4491.212	0.001	0.2
DV	GPS36	GPS2	4259.216	0.003	0.8
DV	GPS53	GPS19	4455.330	0.004	0.9
DV	GPS44	GPS10	3952.847	0.009	2.2

DV	GPS1	GPS34	4343.309	0.001	0.2	DV	PF	GPS2	6453.782	0.004	0.6
DV	GPS0	GPS33	4486.925	0.009	2.0	DV	PF	GPS1A	6700.077	0.001	0.2
DV	GPS38	GPS4	4103.067	0.003	0.6	DV	PF	GPS19	4202.232	0.002	0.4
DV	GPS49	GPS15	4214.184	0.003	0.7	DV	PF	GPS16	4283.760	0.001	0.3
DV	GPS37	GPS3	4167.469	0.001	0.2	DV	PF	GPS15	4389.480	0.002	0.5
DV	GPS22	GPS56	4493.345	0.002	0.4	DV	PF	GPS14	4491.581	0.001	0.3
DV	GPS35	GPS1A	4399.763	0.001	0.2	DV	PF	GPS11	4520.305	0.003	0.6
DV	GPS25	GPS60	5557.391	0.004	0.7	DV	PF	GPS10	4564.987	0.005	1.0
DV	GPS55	GPS21	4420.135	0.000	0.0	DV	GPS17	GPS51	4386.719	0.008	1.8
DV	PF	GPS9	4859.596	0.002	0.3	DV	GPS7	GPS41	3920.747	0.002	0.5
DV	PF	GPS8	5021.521	0.001	0.3	DV	GPS6	GPS40	3844.573	0.001	0.3
DV	PF	GPS66	7641.430	0.002	0.3	DV	GPS50	GPS16	4253.025	0.002	0.4
DV	PF	GPS63	6874.589	0.003	0.4	DV	GPS67	GPS32	6561.554	0.005	0.7
DV	PF	GPS62	6486.960	0.003	0.5	DV	GPS64	GPS29	6475.343	0.007	1.1
DV	PF	GPS60	6028.633	0.002	0.3	DV	GPS28	GPS63	6122.086	0.002	0.3
DV	PF	GPS59	5916.710	0.002	0.3	DV	GPS48	GPS14	4145.548	0.012	2.8
DV	PF	GPS58	5753.022	0.004	0.7	DV	GPS18	GPS52	4527.924	0.005	1.2
DV	PF	GPS57	5660.416	0.003	0.5	DV	GPS45	GPS11	4021.808	0.002	0.4
DV	PF	GPS56	5260.648	0.002	0.4	DV	GPS43	GPS9	4084.139	0.001	0.3
DV	PF	GPS52	5003.359	0.002	0.5	DV	GPS42	GPS8	3977.311	0.001	0.4
DV	PF	GPS51	4872.033	0.002	0.4	DV	GPS13	GPS47	4151.299	0.001	0.2
DV	PF	GPS47	4606.644	0.001	0.2	DV	GPS65	GPS30	6498.213	0.003	0.5
DV	PF	GPS46	4478.358	0.001	0.1	DV	GPS61	GPS26	5741.963	0.002	0.4
DV	PF	GPS41	4001.937	0.001	0.3	DV	PF	GPS7	5216.857	0.002	0.3
DV	PF	GPS40	3846.624	0.001	0.2	DV	PF	GPS67	7767.718	0.003	0.4
DV	PF	GPS4	6174.137	0.003	0.4	DV	PF	GPS65	7523.972	0.009	1.2
DV	PF	GPS34	3934.263	0.001	0.2	DV	PF	GPS64	7375.259	0.003	0.4
DV	PF	GPS33	3962.168	0.013	3.2	DV	PF	GPS61	6299.731	0.001	0.2
DV	PF	GPS32	3949.815	0.010	2.5	DV	PF	GPS6	5366.033	0.001	0.2
DV	PF	GPS30	3873.279	0.007	1.7	DV	PF	GPS55	5238.431	0.000	0.1
DV	PF	GPS3	6275.333	0.001	0.2	DV	PF	GPS54	5200.778	0.001	0.2
DV	PF	GPS29	3857.673	0.008	2.0	DV	PF	GPS53	5073.366	0.002	0.4
DV	PF	GPS26	4041.977	0.003	0.8	DV	PF	GPS50	4639.840	0.001	0.2
DV	PF	GPS21	4526.484	0.000	0.1	DV	PF	GPS5	5500.819	0.000	0.0
DV	PF	GPS20	4375.636	0.001	0.1	DV	PF	GPS49	4608.666	0.003	0.6

DV	PF	GPS48	4627.571	0.008	1.7	GPS15	0.002	0.001	1.3	-22°	0.004
DV	PF	GPS45	4408.818	0.000	0.1	GPS16	0.002	0.001	1.3	-16°	0.004
DV	PF	GPS44	4397.348	0.004	0.9	GPS17	0.001	0.001	1.3	-20°	0.002
DV	PF	GPS43	4340.645	0.001	0.2	GPS18	0.003	0.002	1.5	10°	0.004
DV	PF	GPS42	4197.057	0.001	0.2	GPS19	0.002	0.002	1.4	-11°	0.004
DV	PF	GPS39	3725.892	0.000	0.0	GPS1A	0.002	0.001	1.5	28°	0.003
DV	PF	GPS38	3614.778	0.000	0.1	GPS2	0.003	0.003	1.3	28°	0.008
DV	PF	GPS37	3629.554	0.001	0.1	GPS20	0.002	0.002	1.2	19°	0.004
DV	PF	GPS36	3693.106	0.000	0.1	GPS21	0.002	0.001	1.4	27°	0.004
DV	PF	GPS35	3871.295	0.001	0.3	GPS22	0.001	0.001	1.5	27°	0.003
DV	PF	GPS31	3924.016	0.002	0.5	GPS23	0.001	0.001	1.3	-23°	0.002
DV	PF	GPS28	3884.512	0.002	0.5	GPS24	0.001	0.001	1.4	-31°	0.003
DV	PF	GPS27	3957.876	0.002	0.4	GPS25	0.002	0.001	1.5	-34°	0.003
DV	PF	GPS25	4157.238	0.002	0.5	GPS26	0.002	0.002	1.3	-49°	0.005
DV	PF	GPS24	4288.364	0.003	0.7	GPS27	0.001	0.001	1.5	-31°	0.003
DV	PF	GPS23	4417.479	0.004	0.8	GPS28	0.001	0.001	1.4	-26°	0.002
DV	PF	GPS22	4496.036	0.001	0.3	GPS29	0.001	0.001	1.3	-27°	0.003
DV	PF	GPS18	4094.624	0.006	1.4	GPS30	0.001	0.001	1.1	-26°	0.003
DV	PF	GPS17	4147.459	0.003	0.7	GPS31	0.001	0.001	1.0	42°	0.004
DV	PF	GPS13	4542.589	0.001	0.1	GPS32	0.001	0.001	1.2	48°	0.003
DV	PF	GPS12	4559.350	0.002	0.3	GPS33	0.002	0.002	1.4	-35°	0.006
DV	PF	GPS1	6734.814	0.001	0.1	GPS34	0.001	0.001	1.4	27°	0.003
DV	PF	GPS0	6973.026	0.000	0.1	GPS35	0.001	0.001	1.5	28°	0.003
						GPS36	0.002	0.001	1.5	34°	0.003
						GPS37	0.001	0.001	1.5	40°	0.003
						GPS38	0.001	0.001	1.4	45°	0.003
						GPS39	0.001	0.001	1.3	46°	0.003
						GPS40	0.001	0.001	1.3	63°	0.003
						GPS41	0.001	0.001	1.2	65°	0.004
						GPS42	0.001	0.001	1.0	75°	0.004
						GPS43	0.001	0.001	1.2	-22°	0.003
						GPS44	0.002	0.002	1.3	-27°	0.006
						GPS45	0.002	0.001	1.4	-28°	0.003
						GPS46	0.002	0.001	1.4	-31°	0.004
						GPS47	0.002	0.001	1.4	-31°	0.004

Elipses de error absoluto (2D - 39.4% 1D - 68.3%)

Estación	A [m]	B [m]	A/B	Phi	Desv. Est. Alt [m]
GPS0	0.001	0.001	1.3	5°	0.001
GPS1	0.001	0.001	1.4	26°	0.003
GPS10	0.002	0.002	1.3	-28°	0.006
GPS11	0.003	0.002	1.3	-30°	0.008
GPS12	0.002	0.002	1.4	-31°	0.005
GPS13	0.002	0.001	1.4	-31°	0.003
GPS14	0.002	0.001	1.4	-33°	0.004

GPS48	0.003	0.002	1.2	-57°	0.008
GPS49	0.002	0.001	1.3	-27°	0.004
GPS5	0.005	0.004	1.3	-84°	0.013
GPS50	0.002	0.001	1.3	-15°	0.004
GPS51	0.001	0.001	1.2	-2°	0.002
GPS52	0.002	0.001	1.3	3°	0.003
GPS53	0.002	0.001	1.7	-21°	0.003
GPS54	0.003	0.002	1.3	24°	0.005
GPS55	0.002	0.001	1.4	27°	0.004
GPS56	0.002	0.001	1.4	25°	0.003
GPS57	0.002	0.001	1.3	-22°	0.003
GPS58	0.001	0.001	1.4	-24°	0.002
GPS59	0.001	0.001	1.4	-32°	0.002
GPS6	0.001	0.001	1.3	62°	0.003
GPS60	0.001	0.001	1.5	-33°	0.003
GPS61	0.001	0.001	1.4	-34°	0.003
GPS62	0.001	0.001	1.5	-31°	0.003
GPS63	0.001	0.001	1.4	-27°	0.002
GPS64	0.001	0.001	1.3	-24°	0.003
GPS65	0.001	0.001	1.1	-25°	0.003
GPS66	0.001	0.001	1.0	39°	0.005
GPS67	0.001	0.001	1.3	46°	0.002
GPS7	0.001	0.001	1.2	64°	0.004
GPS8	0.001	0.001	1.0	71°	0.005
GPS9	0.001	0.001	1.2	-22°	0.004
PF	0.000	0.000	1.0	90°	0.000

5.3.3. NIVELACIÓN

La altimetría de las bases se ha obtenido realizando una nivelación de precisión que partía de un clavo de la RED NAP y cerrando en otro.

El método utilizado ha sido de ida y vuelta.

A continuación, mostramos la libreta de campo y el cálculo resultante.

NIVELACIÓN CALPE TEULADA

IDA	**LECTURA**			
Id Punto	Espalda	Frente	Desnivel	**TOTAL**
GPS0				
GPS0	0.3789			
1		1.5346	1.1557	
1				
1	1.4708			
2		1.4389	-0.0319	
2				
2	1.4713			
GPS1		1.7825	0.3112	
GPS1				***1.4350***
GPS1	1.8143			
3		1.4889	-0.3254	
3				
3	1.4538			
4		1.5211	0.0673	
4				
4	1.4381			
5		1.3710	-0.0671	
5				
5	1.3721			
GPS2		1.8327	0.4606	
GPS2				***0.1354***
GPS2	1.8853			
6		1.3865	-0.4988	
6				
6	1.3587			
POL1		1.4735	0.1148	
POL1				***-0.3840***
POL1	1.3567			
POL2		1.9167	0.5600	
POL2				***0.5600***
POL2	1.8600			
7		1.1382	-0.7218	
7				
7	1.3487			
POL3		1.6070	0.2583	
POL3				***-0.4635***
POL3	1.7194			
POL4		1.5633	-0.1561	
POL4				***-0.1561***
POL4	1.4797			
8		1.5013	0.0216	
8				
8	1.4281			

VUELTA	**LECTURA**			DESNIVEL
Id Punto	Espalda	Frente	Desnivel	**TOTAL**
GPS0				
GPS0	0.4948			
28		1.6750	1.1802	
28				
28	1.4632			
27		1.4106	-0.0526	
27				
27	1.4092			
GPS1		1.7169	0.3077	
GPS1				***1.4353***
GPS1	1.7943			
26		1.4712	-0.3231	
26				
26	1.3042			
25		1.3778	0.0736	
25				
25	1.2423			
GPS2		1.6279	0.3856	
GPS2				***0.1361***
GPS2	1.9188			
24		1.4343	-0.4845	
24				
24	1.3722			
POL1		1.4734	0.1012	
POL1				***-0.3833***
POL1	1.2365			
POL2		1.7965	0.5600	
POL2				***0.5600***
POL2	1.9002			
23		1.3972	-0.5030	
23				
23	1.5177			
POL3		1.5572	0.0395	
POL3				***-0.4635***
POL3	1.7853			
POL4		1.6294	-0.1559	
POL4				***-0.1559***
POL4	1.4898			
22		1.4732	-0.0166	
22				
22	1.4229			

POL5		1.5084	0.0803	
POL5				***0.1019***
POL5	1.5718			
9		1.4099	-0.1619	
9				
9	1.5078			
POL6		1.5387	0.0309	
POL6				***-0.1310***
POL6	1.5277			
POL7		1.6903	0.1626	
POL7				***0.1626***
POL7	1.5195			
10		1.3721	-0.1474	
10				
10	1.1521			
POL8		1.3418	0.1897	
POL8				***0.0423***
POL8	1.6729			
POL9		1.7226	0.0497	
POL9				***0.0497***
POL9	1.6573			
11		1.4667	-0.1906	
11				
11	0.9736			
GPS5		1.6503	0.6767	
GPS5				***0.4861***
GPS5	1.6577			
12		1.0459	-0.6118	
12				
12	1.4306			
GPS6-V		1.5328	0.1022	
GPS6-V				***-0.5096***
GPS6-V	1.6331			
13		1.3833	-0.2498	
13				
13	1.2301			
GPS7		1.5965	0.3664	
GPS7				***0.1166***
GPS7	1.5498			
14		1.3694	-0.1804	
14				
14	1.2746			
15		1.2249	-0.0497	
15				
15	1.2323			
GPS8		1.6106	0.3783	
GPS8				***0.1482***
GPS8	1.6496			
POL10		1.4345	-0.2151	
POL10				***-0.2151***
POL10	1.5937			
GPS9		0.1681	-1.4256	
GPS9				***-1.4256***

POL5		1.5425	0.1196	
POL5				***0.1030***
POL5	1.4216			
21		1.2589	-0.1627	
21				
21	1.3094			
POL6		1.3412	0.0318	
POL6				***-0.1309***
POL6	1.6504			
POL7		1.8131	0.1627	
POL7				***0.1627***
POL7	1.6186			
20		1.4739	-0.1447	
20				
20	1.4291			
POL8		1.6167	0.1876	
POL8				***0.0429***
POL8	1.6891			
POL9		1.7389	0.0498	
POL9				***0.0498***
POL9	1.4811			
GPS5		1.9672	0.4861	
GPS5				***0.4861***
GPS5	1.8374			
19		1.2289	-0.6085	
19				
19	1.5442			
GPS6-V		1.6441	0.0999	
GPS6-V				***-0.5086***
GPS6-V	1.7454			
18		1.4908	-0.2546	
18				
18	1.2935			
GPS7		1.6645	0.3710	
GPS7				***0.1164***
GPS7	1.6540			
18		1.4461	-0.2079	
18				
18	1.4555			
17		1.5251	0.0696	
17				
17	1.4029			
GPS8		1.6885	0.2856	
GPS8				***0.1473***
GPS8	1.7517			
POL10		1.5370	-0.2147	
POL10				***-0.2147***
POL10	1.7245			
GPS9		0.2990	-1.4255	
GPS9				***-1.4255***

GPS9	0.2434			
15		1.4548	1.2114	
15				
15	1.3595			
16		1.3533	-0.0062	
16				
16	1.2018			
17		1.4326	0.2308	
17				
17	1.3304			
GPS10		1.8492	0.5188	
GPS10				***1.9548***
GPS10				
GPS10		1.6201	0.7069	
10	0.9132			
10				
10		1.024	-0.4363	
GPS11	1.4603			
GPS11				***0.2706***
GPS11		1.4014	0.0713	
POL11	1.3301			
POL11				***0.0713***
POL11		1.7432	0.4927	
9	1.2505			
9				
9		1.2012	-0.2765	
8	1.4777			
8				
8		1.4933	0.0331	
GPS12	1.4602			
GPS12				***0.2493***
GPS12		1.3535	-0.1562	
GPS13	1.5097			
GPS13				***-0.1562***
GPS13		1.6291	0.2961	
GPS14	1.333			
GPS14				***0.2961***
GPS14		1.2301	0.1992	
7	1.0309			
7				
7		0.9017	-0.6491	
GPS15	1.5508			
GPS15				***-0.4499***
GPS15		1.5953	0.4046	
6	1.1907			
6				
6		1.1857	-0.434	
GPS16	1.6197			
GPS16				***-0.0294***
GPS16		1.4665	0.6099	
5	0.8566			
5				
5		0.9748	-0.4782	

GPS9	0.2833			
20		1.5212	1.2379	
20				
20	1.4094			
19		1.3778	-0.0316	
19				
19	1.3403			
18		1.5784	0.2381	
18				
18	1.3966			
GPS10		1.9064	0.5098	
GPS10				***1.9542***
GPS10				
GPS10	1.62			
11		0.9133	-0.7067	
11				
11	1.0249			
GPS11		1.4611	0.4362	
GPS11				***-0.2705***
GPS11	1.4612			
POL11		1.3897	-0.0715	
POL11				***-0.0715***
POL11	1.4663			
12		1.1766	-0.2897	
12				
12	1.2358			
GPS12		1.2761	0.0403	
GPS12				***-0.2494***
GPS12	1.3751			
GPS13		1.5311	0.156	
GPS13				***0.1560***
GPS13	1.6782			
GPS14		1.3816	-0.2966	
GPS14				***-0.2966***
GPS14	1.3338			
14		1.156	-0.1778	
14				
14	1.1003			
GPS15		1.7279	0.6276	
GPS15				***0.4498***
GPS15	1.4857			
GPS16		1.5147	0.029	
GPS16				***0.0290***
GPS16	1.4457			
13		0.9521	-0.4936	
13				
13	1.0859			

4	1.453					14		1.5113	0.4254	
4						14				
4		0.5672	-0.8856			14	0.5136			
GPS18	1.4528					GPS18		1.3356	0.822	
GPS18				***-0.7539***		GPS18				***0.7538***
GPS18		1.0239	0.176			GPS18	0.9827			
3	0.8479					15		0.7926	-0.1901	
3						15				
3		1.2519	0.7735			15	1.6004			
2	0.4784					16		0.406	-1.1944	
2						16				
2		1.6386	1.214			16	1.9266			
1	0.4246					GPS19		0.0228	-1.9038	
1										
1		1.9691	1.1239							
GPS19	0.8452									
GPS19				***3.2874***		GPS19				***-3.2883***
GPS19						GPS19				
GPS19		1.7732	0.8803			GPS19		1.9262	1.2406	
29	0.8929					30	0.6856			
29						30				
29		1.7834	1.0829			30		1.7772	1.0107	
28	0.7005					31	0.7665			
28						31				
28		1.5762	0.9737			31		1.6122	0.907	
27	0.6025					32	0.7052			
27						32				
27		1.8418	0.8176			32		1.7888	0.5959	
GPS20	1.0242					GPS20	1.1929			
GPS20				***3.7545***		GPS20				***3.7542***
GPS20		1.9543	1.1724			GPS20		1.9324	1.3257	
26	0.7819					33	0.6067			
26						33				
26		1.8202	0.8303			33		1.5031	0.6778	
POL12	0.9899					POL12	0.8253			
POL12				***2.0027***		POL12				***2.0035***
POL12		1.6945	0.4441			POL12		1.8512	1.243	
27	1.2504					POL13	0.6082			
27										
27		1.6596	0.7985							
POL13	0.8611									
POL13				***1.2426***		POL13				***1.2430***
POL13		1.9716	1.1229			POL13		1.7912	1.1234	
GPS21	0.8487					GPS21	0.6678			
GPS21				***1.1229***		GPS21				***1.1234***
GPS21		1.5071	0.764			GPS21		1.5999	1.3567	
25	0.7431					34	0.2432			
25						34				
25		1.7155	0.9644			34		1.3797	0.3713	
GPS22	0.7511					GPS22	1.0084			
GPS22				***1.7284***		GPS22				***1.7280***
GPS22		1.4964	0.7462			GPS22		1.8001	1.1541	
24	0.7502					35	0.646			
24						35				
24		1.9684	1.4746			35		1.711	1.0667	
GPS23	0.4938					GPS23	0.6443			
GPS23				***2.2208***		GPS23				***2.2208***
GPS23		1.5832	1.0304			GPS23		1.7023	1.0891	
22	0.5528					36	0.6132			
22						36				
22		1.958	0.6879			36		1.8583	0.6287	
GPS24	1.2701					GPS24	1.2296			
GPS24				***1.7183***		GPS24				***1.7178***
GPS24		1.6135	0.4803			GPS24		1.4862	0.436	
21	1.1332					37	1.0502			
21						37				
21		1.2903	-0.3286			37		1.2285	-0.2843	
GPS25	1.6189					GPS25	1.5128			
GPS25				***0.1517***		GPS25				***0.1517***
GPS25		1.7976	0.2779			GPS25		1.4024	0.2117	
20	1.5197					38	1.1907			
20						38				
20		1.28	0.0109			38		1.0967	0.3086	
19	1.2691					39	0.7881			
19						39				
19		1.4937	0.3673			39		1.2802	0.1359	
GPS26	1.1264					GPS26	1.1443			
GPS26				***0.6561***		GPS26				***0.6562***
GPS26		1.9755	0.7233			GPS26		1.9528	1.512	
18	1.2522					40	0.4408			
18						40				
18		1.5555	0.452			40		1.7681	0.6078	
17	1.1035					GPS27	1.1603			
17										
17		1.9288	0.9437							
GPS27	0.9851									
GPS27				***2.1190***		GPS27				***2.1198***
GPS27		1.8942	0.7572			GPS27		1.8554	1.6243	
16	1.137					41	0.2311			
16						41				
16		1.9153	0.9279			41		1.3583	0.0614	
GPS28	0.9874					GPS28	1.2969			
GPS28				***1.6851***		GPS28				***1.6857***
GPS28		1.8595	0.6477			GPS28		1.7274	1.2319	
15	1.2118					42	0.4955			
15						42				
15		1.5658	0.9871			42		1.6417	0.4035	
GPS29	0.5787					GPS29	1.2382			
GPS29				***1.6348***		GPS29				***1.6354***
GPS29		1.7497	0.6045			GPS29		2.0083	1.8378	
15	1.1452					GPS30	0.1705			
15										
15		1.9827	1.2331							
GPS30	0.7496									
GPS30				***1.8376***		GPS30				***1.8378***
GPS30		1.9891	1.1377			GPS30		1.6151	1.4144	

14	0.8514					43	0.2007			
14						43				
14		1.7837	0.5904			43		1.6205	0.3135	
GPS31	1.1933					GPS31	1.307			
GPS31				***1.7281***		GPS31				***1.7279***
GPS31		2.0672	1.1697			GPS31		1.75	0.9367	
13	0.8975					44	0.8133			
13						44				
13		1.9724	1.0145			44		1.616	1.2479	
GPS32	0.9579					GPS32	0.3681			
GPS32				***2.1842***		GPS32				***2.1846***
GPS32		1.9572	1.0207			GPS32		1.8087	1.6012	
12	0.9365					45	0.2075			
12						45				
12		1.8977	0.8321			45		1.5103	0.2786	
11	1.0656					46	1.2317			
11						46				
11		1.4647	0.0202			46		1.2322	-0.0599	
10	1.4445					GPS33	1.2921			
10										
10		1.4657	-0.5548							
GPS33	1.5205									
GPS33				***1.8182***		GPS33				***1.8199***
GPS33		1.4691	0.1847			GPS33		1.4422	-0.3416	
B43	1.2844					GPS34	1.7838			
B43		1.3108	-0.5275							
GPS34	1.8383									
GPS34				***-0.3428***		GPS34				***-0.3416***
GPS34		1.6761	0.3596			GPS34		1.4178	0.4685	
9	1.3165					GPS35	0.9493			
9										
9		1.4701	0.1085							
GPS35	1.3616									
GPS35				***0.4681***		GPS35				***0.4685***
GPS35		1.5141	0.1437			GPS35		1.3928	0.1461	
8	1.3704					47	1.2467			
8						47				
8		1.2109	-0.4406			47		1.0897	-0.4432	
GPS36	1.6515					GPS36	1.5329			
GPS36				***-0.2969***		GPS36				***-0.2971***
GPS36		1.5896	0.3564			GPS36		1.1732	-0.0413	
7	1.2332					GPS37	1.2145			
7										
7		0.8944	-0.3976							
GPS37	1.292									
GPS37				***-0.0412***		GPS37				***-0.0413***
GPS37		1.5796	0.2397			GPS37		1.3825	0.04	
6	1.3399					GPS38	1.3425			
6										
6		1.4929	-0.1999							
GPS38	1.6928									
GPS38				***0.0398***		GPS38				***0.0400***
GPS38		1.9167	0.4694			GPS38		1.6204	0.369	

5	1.4473					50	1.2514			
5						50				
5		1.2997	-0.1322			50		1.329	-0.0627	
4	1.4319					51	1.3917			
4						51				
4		1.4299	-0.4758			51		1.2097	-0.4456	
GPS39	1.9057					GPS39	1.6553			
GPS39				***-0.1386***		GPS39				***-0.1393***
GPS39		1.8153	0.3618			GPS39		1.5637	0.3809	
3	1.4535					52	1.1828			
3						52				
3		1.4287	-0.4068			52		1.1685	-0.4251	
GPS40	1.8355					GPS40	1.5936			
GPS40				***-0.0450***		GPS40				***-0.0442***
GPS40		1.6617	0.2857			GPS40		1.5273	0.3147	
2	1.376					54	1.2126			
2						54				
2		1.525	0.1798			54		1.428	0.0132	
1	1.3452					55	1.4148			
1						55				
1		1.3538	-0.1862			55		1.4461	-0.0486	
GPS41	1.54					GPS41	1.4947			
GPS41				***0.2793***		GPS41				***0.2793***
GPS42						GPS42				
GPS42	1.89					GPS42		1.7056	0.5551	
1		0.7883	1.1017			3	1.1505			
1						3				
1	1.7378					3		1.9673	1.2322	
2		0.5769	1.1609			2	0.7351			
2						2				
2	1.7128					2		1.9286	1.1822	
3		0.4369	1.2759			1	0.7464			
3						1				
3	1.6563					1		1.9906	0.8236	
GPS43		1.4007	0.2556			GPS43	1.167			
GPS43				***3.7941***		GPS43				***3.7931***
GPS43	1.9749					GPS43		1.9098	0.7885	
4		0.1559	1.819			38	1.1213			
4						38				
4	1.7926					38		1.9738	1.3334	
5		0.5443	1.2483			37	0.6404			
5						37				
5	1.2144					37		1.9002	0.8617	
GPS44		1.2975	-0.0831			GPS44	1.0385			
GPS44				***2.9842***		GPS44				***2.9836***
GPS44	1.938					GPS44		2.009	0.7142	
6		0.5726	1.3654			36	1.2948			
6						36				
6	1.936					36		1.931	1.1742	
GPS45		0.4453	1.4907			35	0.7568			
GPS45				***2.8561***		35				
GPS45	1.8537					35		1.8304	0.9674	
10		-0.0724	1.9261			GPS45	0.863			

10						GPS45				***2.8558***
10	1.6544					GPS45		0.863	0.3781	
7		0.5153	1.1391			34	0.4849			
7						34				
7	1.3319					34		1.7985	1.2618	
GPS46		0.9233	0.4086			33	0.5367			
GPS46				***3.4738***		33				
GPS46	1.8279					33		1.6179	1.0996	
8		0.2441	1.5838			32	0.5183			
8						32				
8	1.9875					32		1.7315	0.7335	
9		0.0092	1.9783			GPS46	0.998			
9						GPS46				***3.4730***
9	1.2691					GPS46		1.6877	0.9132	
GPS47		1.3201	-0.051			31	0.7745			
GPS47				***3.5111***		31				
GPS47	1.8293					31		1.7299	1.2308	
GPS48		0.6431	1.1862			30	0.4991			
GPS48				***1.1862***		30				
GPS48	2.0056					30		1.9661	1.3676	
10		0.3458	1.6598			GPS47	0.5985			
10						GPS47				***3.5116***
10	1.2971					GPS47		2.0008	1.1866	
11		0.1007	1.1964			GPS48	0.8142			
11						GPS48				***1.1866***
11	1.142					GPS48		1.7017	1.0336	
GPS49		1.2682	-0.1262			29	0.6681			
GPS49				***2.7300***		29				
GPS49	1.9627					29		1.8568	1.0864	
11		0.2154	1.7473			28	0.7704			
11						28				
11	1.2266					28		1.7337	0.61	
GPS50		1.4565	-0.2299			GPS49	1.1237			
GPS50				***1.5174***		GPS49				***2.7300***
GPS50	1.4565					GPS49		1.1237	0.5101	
12		0.4478	1.0087			27	0.6136			
12						27				
12	1.5347					27		1.5825	1.0073	
POL14		1.2725	0.2622			GPS50	0.5752			
POL14				***1.2709***		GPS50				***1.5174***
POL14	1.9804					GPS50		1.6002	1.071	
13		0.3376	1.6428			26	0.5292			
13						26				
13	1.9618					26		1.5063	0.1996	
14		0.7294	1.2324			POL14	1.3067			
14						POL14				***1.2706***
14	1.6744					POL14		1.9983	1.5375	
GPS51		1.3084	0.366			25	0.4608			
GPS51				***3.2412***		25				
GPS51	1.9338					25		1.807	1.0514	
15		0.6622	1.2716			24	0.7556			
15						24				
15	1.9212					24		1.8693	0.652	

16		0.6315	1.2897			GPS51	1.2173			
16						GPS51				***3.2409***
16	1.8291					GPS51		1.2173	0.4424	
17		0.1786	1.6505			23	0.7749			
17						23				
17	1.674					23		1.7511	1.3499	
GPS52		1.164	0.51			22	0.4012			
GPS52				***4.7218***		22				
GPS52	1.7804					22		1.7091	0.842	
18		0.603	1.1774			21	0.8671			
18						21				
18	1.399					21		1.9647	1.3106	
GPS53		1.2771	0.1219			20	0.6541			
GPS53				***1.2993***		20				
						20		1.5629	0.7758	
						GPS52	0.7871			
						GPS52				***4.7207***
						GPS52		1.8462	1.177	
						19	0.6692			
						19				
						19		1.3989	0.1218	
						GPS53	1.2771			
						GPS53				***1.2988***
GPS57						GPS57				***-0.0391***
GPS57	1.5397					GPS57	1.489			
1		1.0518	-0.4879			40		1.0789	-0.4101	
1						40				
1	1.3639					40	1.3932			
2		1.4842	0.1203			28		1.3277	-0.0655	
2						28				
2	1.3843					28	0.9559			
POL18		1.7121	0.3278			POL18		1.3924	0.4365	
POL18				***-0.0398***		POL18				***1.2914***
POL18	1.2391					POL18	1.3185			
3		1.6626	0.4235			27		1.5516	0.2331	
3						27				
3	0.763					27	0.615			
POL17		1.6304	0.8674			POL17		1.6733	1.0583	
POL17				***1.2909***		POL17				***2.7139***
POL17	1.0243					POL17	1.1853			
4		1.9816	0.9573			26		1.4693	0.284	
4						26				
4	0.2599					26	0.872			
POL16		2.0167	1.7568			25		1.8612	0.9892	
POL16				***2.7141***		25				
POL16	1.0491					25	0.4033			
5		1.7449	0.6958			POL16		1.844	1.4407	
5						POL16				***5.0871***
5	0.6527					POL16	0.9057			
6		1.7588	1.1061			24		1.916	1.0103	
6						24				
6	0.6945					24	0.519			
7		1.8161	1.1216			23		1.9221	1.4031	

7						23				
7	0.6862					23	0.6852			
8		1.916	1.2298			22		1.8784	1.1932	
8						22				
8	0.6532					22	0.4246			
POL15		1.5869	0.9337			POL15		1.9051	1.4805	
POL15				***5.0870***		POL15				***2.5446***
POL15	0.9682					POL15	0.4596			
9		1.7645	0.7963			21		1.7517	1.2921	
9						21				
9	0.783					21	0.597			
10		1.7683	0.9853			GPS56		1.8495	1.2525	
10						GPS56				***3.4081***
10	1.0878					GPS56	0.8208			
GPS56		1.8507	0.7629			20		1.4718	0.651	
GPS56				***2.5445***		20				
GPS56	0.8453					20	0.5485			
11		1.926	1.0807			19		1.8617	1.3132	
11						19				
11	0.7359					19	0.3273			
12		1.9208	1.1849			GPS55		1.7712	1.4439	
12						GPS55				***0.3822***
12	0.7387					GPS55	1.3267			
GPS55		1.8809	1.1422			18		1.5196	0.1929	
GPS55				***3.4078***		18				
GPS55	1.0296					18	0.8421			
GPS54		1.4116	0.382			GPS54		1.0314	0.1893	
GPS54				***0.3820***		GPS54				***3.8761***
GPS54	0.5731					GPS54	1.0313			
13		1.8044	1.2313			17		1.6057	0.5744	
13						17				
13	0.5485					17	0.6925			
14		1.9448	1.3963			16		1.7636	1.0711	
14						16				
14	0.6464					16	0.6979			
GPS53		1.8947	1.2483			15		1.6802	0.9823	
GPS53				***3.8759***		15				
						15	0.6464			
						GPS53		1.8947	1.2483	
						GPS53				
Gps 57						Gps 57				
Gps 57	1.3925					Gps 57	1.3979			
29		1.6333	0.2408			83		1.1686	-0.2293	
29						83				
29	0.6033					83	0.8425			
30		1.6987	1.0954			82		1.6198	0.7773	
30						82				
30	0.9613					82	0.6564			
Gps 58		1.4711	0.5098			Gps 58		1.9543	1.2979	
Gps 58				***1.8460***		Gps 58				***1.8459***
Gps 58	1.4711					Gps 58	1.4974			
31		1.5865	0.1154			81		1.5541	0.0567	
31						81				

31	0.7296					81	0.9634			
32		1.9605	1.2309			80		1.7613	0.7979	
32						80				
32	0.6373					80	0.5939			
33		1.8454	1.2081			79		1.8809	1.287	
33						79				
33	0.5308					79	0.7477			
Gps 59		1.3254	0.7946			Gps 59		1.9541	1.2064	
Gps 59				***3.3490***		Gps 59				***3.3480***
Gps 59	1.3254					Gps 59	1.4623			
34		1.4482	0.1228			78		1.4082	-0.0541	
34						78				
34	0.8545					78	0.761			
35		1.8718	1.0173			77		1.7345	0.9735	
35						77				
35	0.8735					77	0.7764			
Gps 60		1.6402	0.7667			Gps 60		1.7639	0.9875	
Gps 60				***1.9068***		Gps 60				***1.9069***
Gps 60	1.2115					Gps 60	1.3321			
36		1.7899	0.5784			76		1.6692	0.3371	
36						76				
36	0.7541					76	0.5759			
37		1.9644	1.2103			75		1.8244	1.2485	
37						75				
37	0.7959					75	0.4551			
38		1.9525	1.1566			74		1.8943	1.4392	
38						74				
38	0.7685					74	0.4779			
39		1.9359	1.1674			73		1.8985	1.4206	
39						73				
39	0.8394					73	0.867			
40		1.6064	0.767			72		1.4766	0.6096	
40						72				
40	1.0389					72	0.9166			
Gps 61		1.9005	0.8616			Gps 61		1.6028	0.6862	
Gps 61				***5.7413***		Gps 61				***5.7412***
Gps 61	1.674					Gps 61	1.6027			
41		1.4056	-0.2684			71		1.0789	-0.5238	
41						71				
41	0.7104					71	0.7645			
42		1.9044	1.194			70		1.6323	0.8678	
42						70				
42	0.784					70	0.6437			
50		1.6056	0.8216			69		1.713	1.0693	
50						69				
50	0.6999					69	0.8922			
Gps 62		1.1537	0.4538			Gps 62		1.6798	0.7876	
Gps 62				***2.2010***		Gps 62				***2.2009***
Gps 62	1.1536					Gps 62	1.1634			
43		1.7965	0.6429			68		1.7198	0.5564	
43						68				
43	0.8502					68	0.6476			
44		1.8755	1.0253			67		1.8262	1.1786	

44						67				
44	0.635					67	0.546			
45		1.8603	1.2253			66		1.7313	1.1853	
45						66				
45	0.7026					66	0.7402			
46		1.9518	1.2492			65		1.769	1.0288	
46						65				
46	0.594					65	0.7734			
Gps 63		1.2104	0.6164			Gps 63		1.5853	0.8119	
Gps 63				***4.7591***		Gps 63				***4.7610***
Gps 63	1.2104					Gps 63	1.5853			
47		1.8444	0.634			64		1.0979	-0.4874	
47						64				
47	0.5172					64	0.7027			
48		1.9891	1.4719			63		1.8992	1.1965	
48						63				
48	0.667					63	0.504			
49		1.8866	1.2196			62		1.9107	1.4067	
49						62				
49	0.6244					62	0.5003			
50		1.9458	1.3214			61		1.8331	1.3328	
50						61				
50	0.4436					61	0.664			
70		1.7209	1.2773			60		1.8837	1.2197	
70						60				
70	1.0288					60	0.6506			
Gps 64		1.6354	0.6066			59		1.7429	1.0923	
Gps 64				***6.5308***		59				
Gps 64	0.8141					59	0.9649			
51		1.91	1.0959			Gps 64		1.7359	0.771	
51						Gps 64				***6.5316***
51	0.7893					Gps 64	1.0912			
52		1.7997	1.0104			58		1.7754	0.6842	
52						58				
52	0.9888					58	0.7697			
Gps 65		1.1493	0.1605			57		1.8015	1.0318	
Gps 65				***2.2668***		57				
Gps 65	0.7156					57	0.8993			
53		1.6234	0.9078			Gps 65		1.45	0.5507	
53						Gps 65				***2.2667***
53	0.9983					Gps 65	0.6695			
54		1.7409	0.7426			56		1.5833	0.9138	
54						56				
54	1.1124					56	1.0495			
Gps66		1.5773	0.4649			55		1.6679	0.6184	
Gps 66				***2.1153***		55				
						55	0.9933			
						Gps66		1.5773	0.584	
						Gps 66				***2.1162***
GPS66						NGX304				
GPS66	0.7689					NGX304	1.087			
1		1.4781	0.7092			3		1.3324	0.2454	
1						3				

1	1.6643					3	0.4519			
2		0.453	-1.2113			4		1.6663	1.2144	
2						4				
2	1.3784					4	1.4504			
NGX304		1.1329	-0.2455			GPS66		0.7377	-0.7127	
NGX304				***-0.7476***		GPS66				***0.7471***

COTA MEDIDO NGX304 **152.980** m

COTA REAL NGX304 **152.980** m

Error cierre en mm **0.0 mm**

Distancia Nivelación **13.12 Km**

TOLERANCIA *5 x √ K siendo K distancia en Km.* *18.11 mm*

5.3.4. LISTADO DE BASES DE REPLANTEO

A continuación, mostramos las bases de replanteo de la RED BÁSICA cercanas a la traza y las bases dispuestas en la densificación, que han sido obtenidas mediante métodos GPS.

BASE	X	Y	Z
GR1	765730.950	4287372.630	111.186
GR2	765593.270	4287403.866	119.280
GPS43	765979.539	4287493.861	134.896
GPS44	766081.882	4287612.598	137.880
GPS 42A	765786.682	4287392.672	131.242
GPS 41N	765565.920	4287424.479	131.042
GPS 39N	765200.603	4287268.776	131.208
GPS 40N	765380.500	4287363.062	131.423

6. LEVANTAMIENTOS Y TOMA DE PERFILES TRANSVERSALES

Desde las bases implantadas, se han tomado los puntos necesarios para generar los modelos del terreno a fin de servir como datos de terreno existente en el estudio de trazado, así como origen de mediciones.

Como software de trabajo se ha empleado el programa Bentley Rail Track V8i, tanto para el proceso de los datos topográficos obtenidos en el Levantamiento (creación de un MDT, obtención de Perfiles Transversales y Longitudinales, diseño gráfico y maquetación de Planos), como para los posteriores cálculos de Trazado (Estado actual de la Planta y Alzado de la vía existente, así como peraltes y anchos, etc.). Se ha realizado una toma de perfiles transversales de un ancho de banda transversal al eje de la vía existente de unos quince metros a cada lado de la arista de explanación conformada por la cabeza o el pie del talud, radiando los puntos desde las bases anteriormente implantadas y levantando todos los elementos significativos de representación en un plano a escala 1:500.

7. RESEÑAS

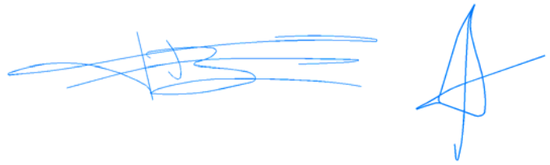
A continuación se muestran las reseñas de las bases de replanteo.

La ITT Redactora del Anejo



Débora Calvo Pinilla

Los ICCP redactores del Proyecto



FGV FERROCARILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

BASE DE REPLANTEO: GPS 39N	MUNICIPIO: BENISSA
COORDENADAS ETRS UTM30 X: 765200.603 M Y: 4287268.776 M Z: 131.208 M (ORTOMÉTRICA)	REFERENCIAS: PROYECCIÓN: U.T.M.30 SIST. REFERENCIA: ETRS89

SITUACIÓN, ITINERARIO Y OTROS DATOS:

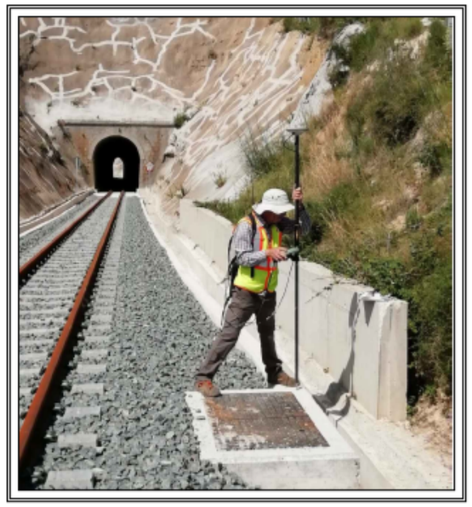
ACCESO: SE ENCUENTRA EN EL MARGEN IZQUIERDO DE LA VIA DE LA LINEA9 DE ALICANTE ENTRE LAS ESTACIONES DE FERRANDET Y BENISSA. CONCRETAMENTE EN EL PK70+758.

TIPO DE SEÑAL: CLAVO DE ACERO SOBRE ARQUETA DE HORMIGON CON EL NOMBRE DE LA BASE GRAFIADO CON MARCADOR DE TINTA SOBRE LA ARQUETA.

FOTOGRAFÍA DE SITUACIÓN GENERAL



CROQUIS DE SITUACIÓN



FGV FERROCARILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

BASE DE REPLANTEO: GPS 40N	MUNICIPIO: BENISSA
COORDENADAS ETRS UTM30 X: 765380.500 M Y: 4287363.062 M Z: 131.423 M (ORTOMETRICA)	REFERENCIAS: PROYECCIÓN: U.T.M.30 SIST. REFERENCIA: ETRS89

SITUACIÓN, ITINERARIO Y OTROS DATOS:

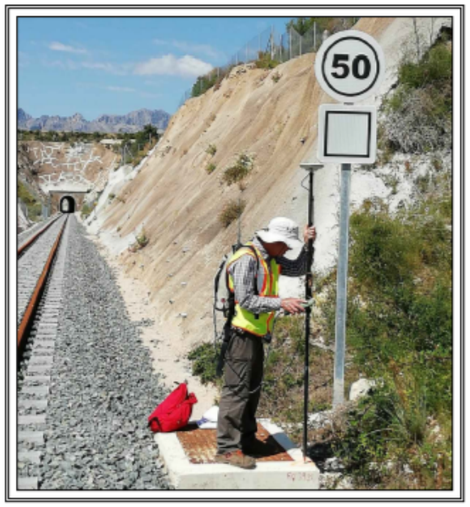
ACCESO: SE ENCUENTRA EN EL MARGEN IZQUIERDO DE LA VIA DE LA LINEA9 DE ALICANTE ENTRE LAS ESTACIONES DE FERRANDET Y BENISSA. CONCRETAMENTE EN EL PK70+958.

TIPO DE SEÑAL: CLAVO DE ACERO SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN

FOTOGRAFÍA DE SITUACIÓN GENERAL



CROQUIS DE SITUACIÓN



FERROCARILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

BASE DE REPLANTEO: GR2	MUNICIPIO: BENISSA
COORDENADAS ETRS UTM30 X: 765593.270 M Y: 4287403.866 M Z: 119.280 M (ORTOMETRICA)	REFERENCIAS: PROYECCIÓN: U.T.M.30 SIST. REFERENCIA: ETRS89

SITUACIÓN, ITINERARIO Y OTROS DATOS:

ACCESO: SE ENCUENTRA SITUADA EN LA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN DEL ESTRIBO 1DEL ACTUAL PUENTE DEL QUISI. EN SU MARGEN DERECHO.

TIPO DE SEÑAL: CLAVO DE ACERO SOBRE ROCA.

FOTOGRAFÍA DE SITUACIÓN GENERAL



CROQUIS DE SITUACIÓN



FERROCARILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

BASE DE REPLANTEO: GR1	MUNICIPIO: BENISSA
COORDENADAS ETRS UTM30 X: 765730.950 M Y: 4287372.630 M Z: 111.186 M (ORTOMÉTRICA)	REFERENCIAS: PROYECCIÓN: U.T.M.30 SIST. REFERENCIA: ETRS89

SITUACIÓN, ITINERARIO Y OTROS DATOS:

ACCESO: SE ENCUENTRA SITUADA SOBRE HORMIGÓN JUNTO A VERTICE EN EL ESTRIBO 2 DEL ACTUAL PUENTE DEL QUISI, EN SU MARGEN DERECHO.

TIPO DE SEÑAL: CLAVO DE ACEROSOBRE HORMIGÓN.

FOTOGRAFÍA DE SITUACIÓN GENERAL



CROQUIS DE SITUACIÓN



FERROCARILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

BASE DE REPLANTEO: GPS 41N	MUNICIPIO: BENISSA
COORDENADAS ETRS UTM30 X: 765565.920 M Y: 4287424.479 M Z: 131.042 M (ORTOMETRICA)	REFERENCIAS: PROYECCIÓN: U.T.M.30 SIST. REFERENCIA: ETRS89

SITUACIÓN, ITINERARIO Y OTROS DATOS:

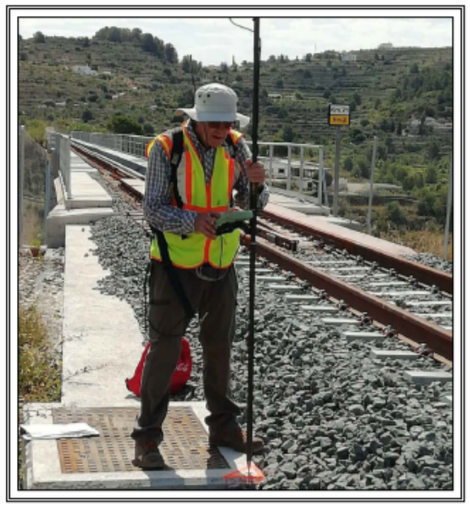
ACCESO: SITUADA SOBRE ARQUETA EN EL LADO IZQUIERDO ANTES DE LA ENTRADA AL ACTUAL PUENTE DEL QUISI.

TIPO DE SEÑAL: CLAVO DE ACERO SOBRE ARQUETA.

FOTOGRAFÍA DE SITUACIÓN GENERAL



CROQUIS DE SITUACIÓN



FERROCARILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

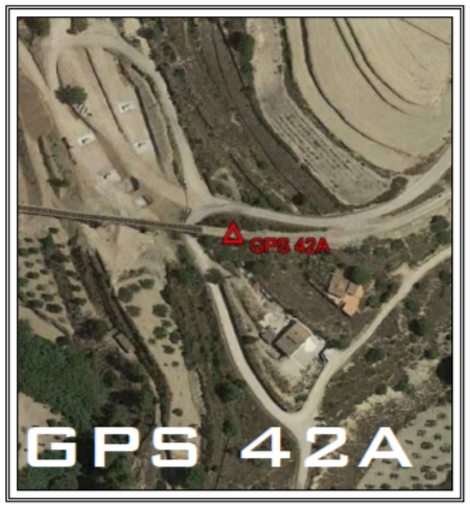
BASE DE REPLANTEO: GPS 42A	MUNICIPIO: BENISSA
COORDENADAS ETRS UTM30 X: 765786.682 M Y: 4287392.672 M Z: 131.242 M (ORTOMÉTRICA)	REFERENCIAS: PROYECCIÓN: U.T.M.30 SIST. REFERENCIA: ETRS89

SITUACIÓN, ITINERARIO Y OTROS DATOS:

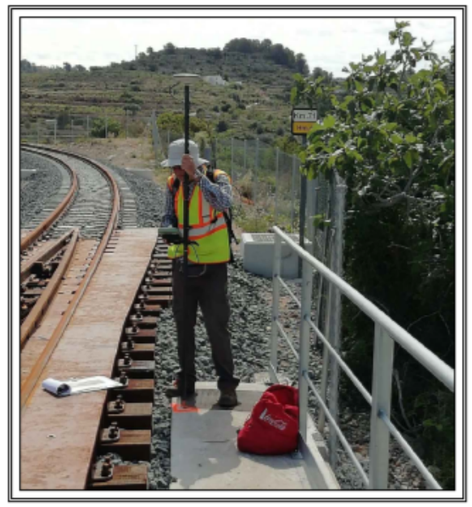
ACCESO: SITUADA SOBRE ARQUETA EN EL LADO DERECHO DESPUES DE LA SALIDA DEL ACTUAL PUENTE DEL QUISI.

TIPO DE SEÑAL: CLAVO DE ACERO SOBRE HORMIGÓN.

FOTOGRAFÍA DE SITUACIÓN GENERAL



CROQUIS DE SITUACIÓN



FERROCARILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

BASE DE REPLANTEO: GPS 43	MUNICIPIO: BENISSA
COORDENADAS ETRS UTM30 X: 765979.539 M Y: 4287493.861 M Z: 134.896 M (ORTOMÉTRICA)	REFERENCIAS: PROYECCIÓN: U.T.M.30 SIST. REFERENCIA: ETRS89

SITUACIÓN, ITINERARIO Y OTROS DATOS:

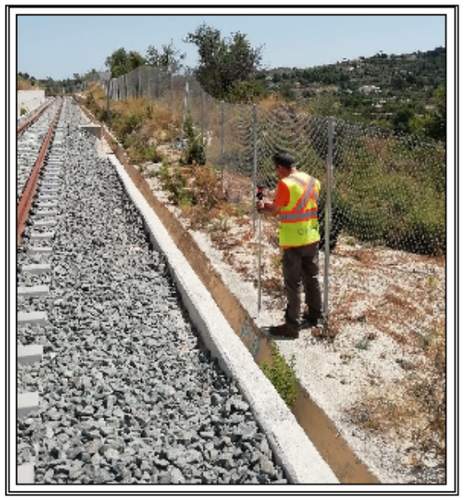
ACCESO: SE ENCUENTRA EN EL MARGEN DERECHO DE LA VIA DE LA LINEA9 DE ALICANTE ENTRE LAS ESTACIONES DE FERRANDET Y BENISSA. CONCRETAMENTE EN EL PK71+607.

TIPO DE SEÑAL: CLAVO GEOPUNT SOBRE CUNETA DE HORMIGÓN CON EL NOMBRE DE LA BASE GRAFIADO CON MARCADOR DE TINTA.

FOTOGRAFÍA DE SITUACIÓN GENERAL



CROQUIS DE SITUACIÓN



FERROCARILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

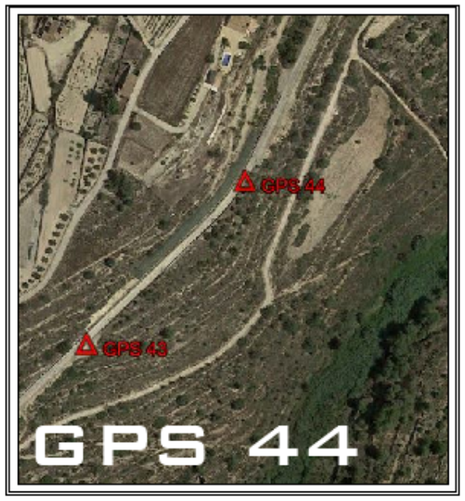
BASE DE REPLANTEO: GPS 44	MUNICIPIO: BENISSA
COORDENADAS ETRS UTM30 X: 766081.882 M Y: 4287612.598M Z: 137.880 M (ORTOMETRICA)	REFERENCIAS: PROYECCIÓN: U.T.M.30 SIST. REFERENCIA: ETRS89

SITUACIÓN, ITINERARIO Y OTROS DATOS:

ACCESO: SE ENCUENTRA EN EL MARGEN DERECHO DE LA VIA DE LA LINEA9 DE ALICANTE ENTRE LAS ESTACIONES DE FERRANDET Y BENISSA. CONCRETAMENTE EN EL PK71+759.

TIPO DE SEÑAL: CLAVO GEOPUNT SOBRE CUNETA DE HORMIGÓN CON EL NOMBRE DE LA BASE GRAFIADO CON MARCADOR DE TINTA.

FOTOGRAFÍA DE SITUACIÓN GENERAL



CROQUIS DE SITUACIÓN



ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

ANEJO Nº3 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

INDICE

1. OBJETO 3

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO 3

2.1. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO 3

3. GEOLOGÍA 4

3.1. MARCO GEOLÓGICO 4

3.2. TECTÓNICA 4

4. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA 5

APÉNDICE 1. RECONOCIMIENTO DE CAMPO Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS

1. OBJETO

El presente anejo corresponde al Estudio Geológico y Geotécnico para el PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE.

El objeto del mismo es determinar la naturaleza de los terrenos existentes así como sus características geológico-geotécnicas para así poder establecer los condicionantes necesarios para la cimentación de la subestructura del viaducto. Para ello, el desarrollo de los trabajos del presente estudio estará basado en los siguientes apartados:

- Descripción del área de estudio y sus datos generales.

- Descripción de los trabajos de campo y de los ensayos de laboratorio que se han considerado finalmente necesarios. Esta labor ha sido completada con el estudio de toda la documentación existente sobre las estructuras objeto de análisis.

- Caracterización geológica-geotécnica de los materiales presentes.

- Recomendación de parámetros y tipología de cimentación sobre nuevos elementos de cimentación a realizar. Capacidad portante del terreno y estabilidad del cimiento.

- Agresividad y alterabilidad de los materiales sobre las estructuras.

- Presencia de agua.

- Geomorfología, tectónica, hidrogeología.

- Deslizamientos o riesgos en terraplenes.

- Asientos en pilas o estribos.

- Repercusión de los materiales sobre el análisis de socavación de pilas.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

Los trabajos objeto del proyecto se centran por una parte en verificar las adecuadas condiciones del terreno una vez ha transcurrido un tiempo tan considerable así como la determinación de sus características geológico-geotécnicas con el fin de poder realizar las comprobaciones de los nuevos modelos de cálculo que han sido realizados en la elaboración de la presente documentación técnica. La propuesta metodología seguida puede sintetizarse en los siguientes apartados:

1. Estudio de información geológica existente: para lo cual se ha recurrido en primer lugar a los documentos publicados por el IGME consultando los mapas geológicos a las E=1/50.000 y 1/200.000. En concreto los mapas que se relacionan a continuación han sido establecidos como referencia para el trabajo.

   • Mapa geológico de España. Escala 1/200.000. Hoja Nº 73. Alicante. IGME.

   • Mapa geológico de España. Escala 1/200.000. Hoja Nº 73. Alicante. IGME.

   • Mapa geológico de España. Escala 1/50.000. Hoja Nº 822. Benissa. IGME.

   • Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares. 1/1.000.000. IGME 1980.

2. Estudio de la información geológico-geotécnica previa: en relación a esta cuestión resulta fundamental la experiencia local adquirida a través de la realización de numerosos estudios geotécnicos que para diversos peticionarios se han realizado en zonas relativamente próximas al emplazamiento del nuevo Viaducto y que permiten un buen conocimiento de los materiales y estructuras geológicos que intervienen. Por todo ello se dispone de referencias de caracterización de materiales y estructuras que permiten disponer de suficientes valores geotécnicos contrastados que permiten realizar una campaña más concreta a modo de contraste.

3. Visita de campo para inspección in situ: para ello se ha recorrido la traza que afecta a la estructura mediante reconocimiento de campo y se ha procedido a un levantamiento de estaciones geomecánicas en determinados emplazamientos así como a una inspección de los elementos clave (zona de terraplenes, estribos y pilas). Esta parte del estudio es de vital importancia pues es la que permite poder verificar las premisas de partida que

aporta la documentación inicial, validar la misma y determinar los trabajos adicionales que resultan necesarios.

4. Confirmación de la información geológico-geotécnica con la inspección in situ y formulación de posibles correlaciones: en base a los datos obtenidos en las visitas de trabajo, la información existente así como la nueva realizada para este trabajo. De esta forma se determinan las referencias estratigráficas que permiten determinar las características geotécnicas de los diversos niveles que posteriormente se definen y caracterizan con los ensayos y pruebas realizadas.

5. Campaña de campo y laboratorio: se ha realizado un reconocimiento geológico de detalle en el que se han realizado prospecciones. Sobre los mismos se han realizado tanto ensayos in situ como a posteriori en laboratorio. De esta forma, con las muestras obtenidas a nivel de afloramiento se han realizado los ensayos de laboratorio cuyos datos son válidos para caracterizar este tipo de nivel y determinar los posibles efectos de socavación sobre la misma.

6. Resultados de campaña y trabajo de gabinete para análisis de los datos obtenidos y estudio de acciones a desarrollar en el proyecto. En esta fase se ha recogido toda la información anterior y se han analizado características y parámetros de las superficies de apoyo con la determinación de las propiedades mecánicas de los suelos y rocas.

3. GEOLOGÍA

3.1. MARCO GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, el área de estudio se encuentra en el borde externo del Prebético de Alicante, correspondiendo al sector autóctono o para-autóctono de la Zona Externa de la Cordillera Bética.

El Prebético de Alicante está caracterizado por una tectónica de cobertera, donde los materiales del Triásico, en concreto las facies Keuper actúan como nivel de despegue entre una cobertera de carácter sedimentario de edad Mesozoico-Terciaria y un basamento hercínico que no llega a aflorar.La cobertera está estructurada en pliegues y fallas de dirección ENE, los pliegues, en general son vergentes hacia el N y presentan longitudes de onda de varios kilómetros estando afectados por fallas normales de dirección NW o ENE.

El principal accidente que afecta a la zona es el Sinclinal de Benissa-Teulada. Se diferencian tres unidades desde el punto de vista litológico y morfoestructural, las alineaciones montañosas de la Sierra de Bernia al W, El Tosal Gros, Tosal de Navarro y Solana de Canor al NW y el Puig de Benitaxell y la Punta de Moraira al NE que conforman una superficie semicircular constituida mayoritariamente por rocas calizas; la cuenca miocena formada fundamentalmente por margas burdigalienses que forma un sinclinal de dirección SW-NE; finalmente el cierre en la zona litoral lo constituyen materiales encontrados depositados sobre el flysch del Mioceno constituido por alternancias de margas, margocalizas, calizas y calcarenitas.

Las estructuras quedan dentro de la Hoja 822-Magna de Benissa. En concreto, en el entorno de los viaductos se localizan materiales pertenecientes al Mioceno medio-superior que presentan litologías de margas, calizas y areniscas alternadas. También de forma más localizada se han encontrado materiales más antiguos como es la formación de calizas-dolomíticas del Paleógeno.

3.2. TECTÓNICA

Dentro de la Hoja de Benissa no existen estructuras de interferencia, si bien existen direcciones de pliegues NO-SE y ONO-ESE, como los de las Sierras de Aixorta, Oro, Bernia y Mongó. Los flancos meridionales de las Sierras de Aixorta y Bernia se encuentran truncados por una zona de falla ONO-ESE, destral-subvertical, que forma el borde septentrional del Diapiro de Altea.

Las principales direcciones estructurales siguen las directrices generales del Prebético Alicantino, es decir se caracterizan por presentar direcciones OSO-ENE y SO-NE. A modo de ejemplo se pueden destacar las siguientes estructuras: Sinclinal de Benissa, Sierras de la Carrasca y Mediodía, Sierra de Tierra Nueva y Peñetes Roches (Segaria), Sierra de Castell de la Solana, etc. Existen otras unidades que aparecen en la Hoja y que se encuentran claramente afectadas por procesos de naturaleza diapírica, dando lugar a direcciones anómalas. Estas estructuras son las que presentan las Sierras de Aixorta y Oro, Sierra del Peñón y la Sierra Del Ferrer. Los accidentes tectónicos de mayor relevancia son el desgarre o falla direccional del Jalón y la falla del río Guadalest. En ambas estructuras han tenido lugar procesos de diapirismo intenso en casi todas las fases tectónicas acaecidas en la región.

En el Apéndice 1 se desarrolla ampliamente la información geológica y tectónica a escala regional del ámbito.

4. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

En la zona del nuevo Viaducto Quisi pueden establecerse tres niveles geotécnicos, uno superficial que sólo aflora en el margen derecho del barranco (sentido aguas abajo)así como en el eje del cauce y que está constituido por materiales de tipo coluvial de pequeña potencia (en general inferior a 2 m). Por debajo de estos materiales se encuentra un nivel de margas meteorizadas con un espesor variable (2-3 m) y la formación rocosa tipo flysch constituida por una alternancia de margas, calizas y calcarenitas del Mioceno donde predominan los términos margosos y margocalizos.

En el apéndice 1 se incluye el reconocimiento y la caracterización geológico-geotécnica.

El ICCP redactor del Anejo

Sergio A. Albero Chacón

Los ICCP redactores de la Separata

APÉNDICE 1. RECONOCIMIENTO DE CAMPO Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

INFORME GEOTÉCNICO

IMASALAB

CONTROL DE CALIDAD Y ASISTENCIA TÉCNICA EN EDIFICACIÓN, OBRA CIVIL, INDUSTRIA, EFICIENCIA ENERGÉTICA, GEOTECNIA, INSTRUMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

NOMBRE:

E.G. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN VIADUCTO QUE SALVE EL BARRANCO DEL QUISI – BENISSA (ALICANTE)

NÚMERO DE REFERENCIA:

104497/EG

CLIENTE:

DEGREE OF FREDOM ENGINEERS - A- INGENIA RESEARCH AND CONSULTING UTE PROYECTOS L9
C/COLÓN Nº18 PLANTA 5 – PUERTA B
46004 VALENCIA

INFORME: 9580/2019

Fecha: 24/07/2019 **Hoja 1 de 45**

Los resultados indicados son sólo aplicables y válidos para los elementos ensayados. Este documento no podrá publicarse ni reproducirse total o parcialmente sin la debida autorización de **IMASALAB.** Cuando este documento, por autorización expresa de **IMASALAB,** forme parte de otro más amplio, deberá hacerse mención expresa de su procedencia.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

ÍNDICE

I.- MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN 4
1.1.- Antecedentes 4
1.2.- Objeto y alcance 5
2.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y DATOS GENERALES 7
2.1.- Localización geográfica y estado actual 7
2.2.- Datos climáticos 12
2.3.- Situación geológica 14
3.- RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS 18
3.1.- Trabajos de campo 18
3.2.- Ensayos de laboratorio 19
4- CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES 20
4.1.- Niveles establecidos 20
4.2.- Parámetros geotécnicos 23
5.- AGUA SUBTERRÁNEA 26
6.- CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS DE LA CIMENTACIÓN 27
6.1.- Modelo de cimentación y plano de apoyo 27
6.2.- Sismicidad 28
6.3.- Asientos admisibles 30
6.4.- Tensión admisible 30
6.5.- Excavabilidad y estabilidad 34
6.6.- Agresividad y alterabilidad 35
7.- CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LAS EXCAVACIONES. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES 36
7.1.- Caracterización de los materiales procedentes de excavaciones, utilización, puesta en obra y control 36
7.2.- Consideraciones generales sobre los terraplenes 40
8.- CONCUSIONES Y RECOMENDACIONES 42
BIBLIOGRAFÍA 44

II.- ANEXOS

A1.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA .....
A2.- EMPLAZAMIENTO DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO .....
B1.- COLUMNAS LITOLÓGICAS DE SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS DE TESTIGO .....
B2.- PERFIL GEOTÉCNICO .....
C.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS .....
D.- ACTAS DE ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO .....

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

I.- MEMORIA

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

1.- INTRODUCCIÓN

A petición de ***DEGREE OF FREDOM ENGINEERS - A- INGENIA RESEARCH AND CONSULTING UTE PROYECTOS L9,*** el *Departamento de Geotecnia, Instrumentación y Medio Ambiente* de ***IMASALAB***, ha realizado un ***Estudio de reconocimiento Geológico-Geotécnico*** en junto al emplazamiento del actual Viaducto del Quisi, dentro de la traza de la Línea 9 de FGV en el T.M. de Calp.

Para tal fin, se han proyectado la realización de ***ocho sondeos mecánicos*** con modelo a rotación y recuperación continua de testigo en los puntos fijados por nuestro cliente acoplados a la nueva traza del Viaducto proyectada. De estos puntos, cinco están finalizados en el momento de la entrega de este documento, los dos fijados en la zona del estribo W no pueden realizarse al negar el propietario de la finca donde estaban marcados el acceso a la maquinaria y el restante se finalizará en fechas próximas.

Para este estudio, además de los datos ahora recabados se cuenta con la información de otros trabajos realizados con anterioridad, en concreto el estudio geotécnico realizado para la **UTE FGV LINEA 9 CALP – TEULADA** de fecha junio de 2018

Complementariamente se ha realizado una inspección del área de estudio y sus derredores y se ha contado con la información geotécnica del Proyecto.

La suma de estos trabajos ha permitido obtener una información precisa sobre la conformación y caracterización geotécnica del terreno que a continuación exponemos, junto con la descripción del mismo y otros datos de interés para la obra proyectada.

1.1.- Antecedentes

El actual viaducto sobre el Barranco del Quisi se sitúa aproximadamente entre los PKs 71+150 y 71+350 de la línea de FGV, a unos 2 Km al S de Benissa y 5.5 Km al N de Calp.

Se trata de una plataforma metálica que se eleva 40 m sobre el cauce del Barranco del Quisi y está apoyada en dos estribos y cinco pilas. Los estribos recubiertos por sillares

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

de roca caliza, mientras que las pilas en su cimentación y arranque están formadas por sillería y el resto hasta la plataforma es una estructura metálica roblonada.

Esta estructura ha sido objeto de una actuación sustituyendo la plataforma, limpiando y consolidando la estructura metálica, sustituyendo partes dañadas y afianzando cimentaciones. Con posterioridad a esta actuación se realizaron una serie de trabajos de sondeo y ensayos de laboratorio en previsión de sustituir el puente existente por otro paralelo. Sin embargo, el cambio en la traza, y ampliación en la longitud del Viaducto concluye con la necesidad de realizar los trabajos que ahora se presentan.

La nueva estructura además de los estribos del lado E y W se proyecta con 7 pilas y se situaría al S de la actual, con una longitud de unos 500 m.

Además de esta información de proyecto, se ha dispuesto de otra documentación para la confección de este *Informe*: Mapa Geológico 1:50.000 del *Instituto Geológico y Minero de España*, diversos sistemas de información geográfica y toda la bibliografía que figura al final de esta *Memoria*. También ha sido importante la consulta de la información geotécnica relativa a otros estudios realizados en la zona por los técnicos redactores de *IMASALAB* que se refieren a la traza del ferrocarril en esta zona y en las principales estructuras.

1.2.- Objeto y alcance

Los trabajos de prospección realizados han conseguido alcanzar los objetivos referidos a:

- Distribución de unidades geotécnicas.
- Identificación y parámetros geotécnicos de las unidades descritas.
- Aceleración sísmica de cálculo.
- Alternativas de recalce.
- Conclusiones sobre las recomendaciones constructivas relacionadas con la cimentación y anexo de cálculo. Recomendaciones cualitativas y cuantitativas.
- Posibilidad de trabajos complementarios.

Además, han permitido establecer valores y especificaciones necesarios para el *Proyecto* relacionados con:

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

- Cota de cimentación.
- Presión vertical admisible de servicio (considerando asientos).
- Parámetros geotécnicos.
- Módulos de balasto.
- Asientos totales, diferenciales y admisibles.
- Procedimientos de excavación adecuados y ripabilidad.
- Situación y variaciones del nivel freático.
- Agresividad de suelos y aguas.
- Cuantificación de problemas que puedan afectar a las excavaciones.
- Otros problemas geotécnicos, cuantificación y soluciones constructivas.

Estos trabajos serán complementados cuando se finalicen los ensayos de campo y laboratorio.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

2.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y DATOS GENERALES

2.1.- Localización geográfica y estado actual

El viaducto actual se localiza aproximadamente a unos 2 Km al S de Benissa, se accede al mismo desde una carretera que parte del N de la localidad denominada Camino del Quisi.

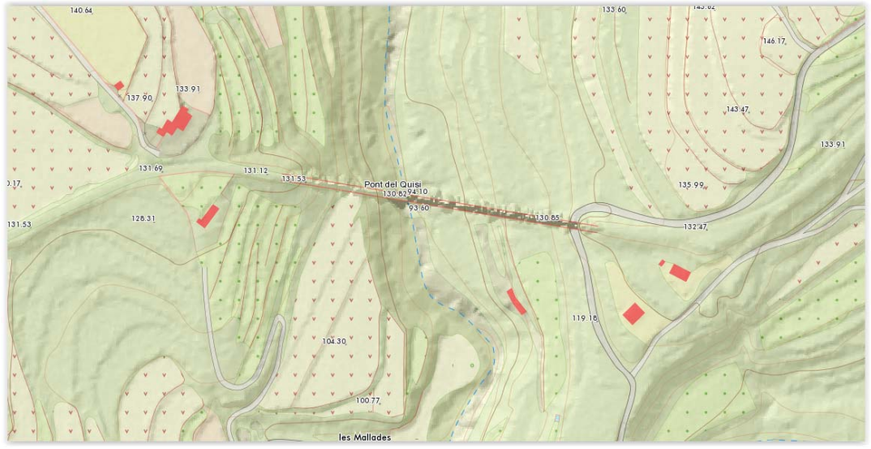


Imagen 1.- Localización de la estructura existente.

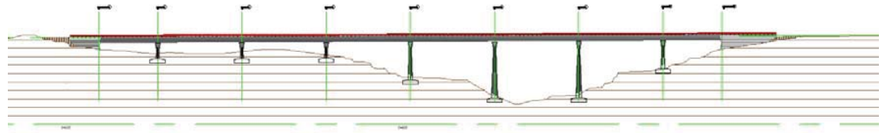
Según la topografía de TERRASIT que se muestra en la imagen anterior, los estribos quedan apoyados a una cota de unos 130 m. s.n.m., mientras que el eje del barranco se sitúa en torno a 93.



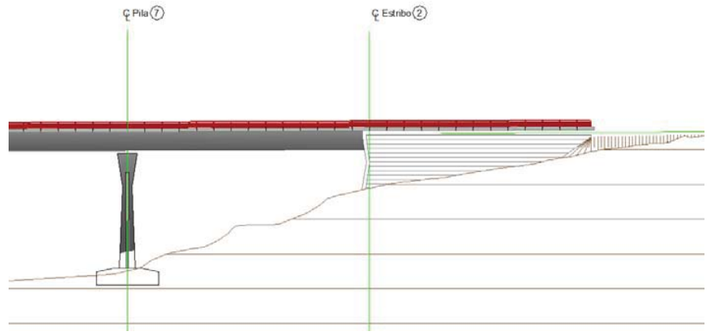
Imagen 2. Localización de la nueva estructura proyectada con respecto a la existente.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

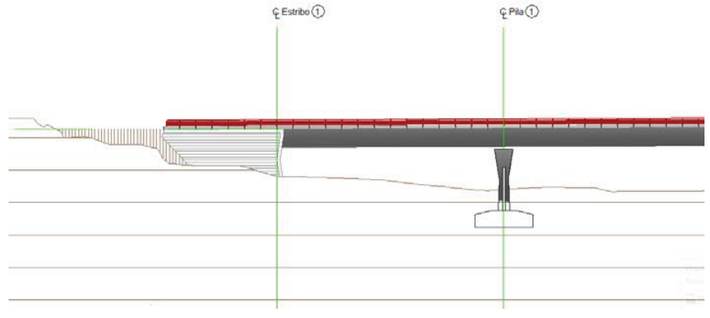
VERSIÓN REVISADA DE VIADUCTO DE MAYOR PERMEABILIDAD VISUAL AGUAS ABAJO



Propuesta de pilas para el Viaducto.



Estribo 2 lado N.



Estribo 1 lado S.

Según la topografía y el perfil aportado por nuestro cliente, la plataforma que apoya en los estribos se sitúa a una cota entre 131 y 134 m. s.n.m., mientras que el eje del barranco en esta zona se sitúa a la cota de unos 93 m. s.n.m. Estableciendo unos valores medios, el desnivel máximo es de unos 39.5 m.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



Representación del nuevo Viaducto proyectado respecto a la estructura existente.

La zona por donde discurre la nueva traza presenta una pendiente acusada entre la actual plataforma y el camino del Quisi, donde queda emplazado el Estribo 2. En el trazado hacia el N, pilas 6 y 7, la pendiente se encuentra modificada por la apertura de varios abancalamientos, quedando la base de las mismas sobre superficies horizontales. Una vez salvado el eje del barranco la pila 5 se sitúa en una zona de talud, teniendo que realizarse el punto de sondeo en una ubicación lo más próxima posible. La pila 4 se sitúa sobre un bancal horizontal con cultivos de vid, mientras que la pila 3 se proyecta en una zona abancalada a media ladera. La zona de las pilas 1 y 2 y del Estribo 1 (estribo S) ocupará una zona ligeramente deprimida, en la que no ha resultado posible la realización de trabajos de sondeo por la negativa de los propietarios.



Zona de posicionamiento de la Pila 7

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



Posición de la Pila 6



Posición de la Pila 5 y punto donde se ha realizado la perforación



Zona de emplazamiento de la pila 4, abancalamiento al pie de un pequeño relieve

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



Posición de la Pila 3



Zona S donde se proyectan las pilas 1 y 2 y el Estribo 1, se encuentra horizontal pos su uso como antiguos bancales de cultivo, en la actualidad están abandonados y con abundante vegetación.



Zona de acceso al lado N, se realiza a través de un abancalamiento abandonado donde crece abundante vegetación.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

2.2.- Datos climáticos

El área de estudio se encuadra dentro de una franja climática mediterránea (*Figura 2.1*), por lo que en su régimen pluviométrico general pueden desarrollarse periódicamente aguaceros de gran intensidad que pueden producir escorrentías importantes, anegar áreas considerables y poner en funcionamiento barrancos y rieras inactivos en épocas de estiaje. Este tipo de precipitación tiene lugar fundamentalmente en otoño y ocasionalmente en primavera y constituye un factor de riesgo a tener en cuenta en la ejecución de la obra proyectada.



Figura 2.1: Mapa climático del territorio español.

Para obtener la precipitación máxima en 24 h para distintos periodos de retorno en la zona de estudio, se ha empleado la serie monográfica *Máximas lluvias diarias en la España Peninsular* (*Ministerio de Fomento 1999*) que proporciona, para cada punto de la geografía española peninsular, el valor medio de la máxima precipitación diaria anual (P_{media}) y su coeficiente de variación (C_v). La precipitación total diaria (P_t) en el periodo de retorno deseado (T) se obtiene partiendo de P_{media} y C_v (*Figura 2.2*) y asumiendo una distribución *SQRT-ET max* y aplicando los cuantiles correspondientes o factores de amplificación K_T. Los datos de entrada son las coordenadas geográficas o UTM del punto de cálculo (en nuestro caso el centro aproximado de del solar*:* ETRS89, Huso 30,

X 243821, Y 4287101) y el periodo de retorno para el que se desea obtener la precipitación. Los resultados obtenidos se exponen en la *Tabla 2.1*.

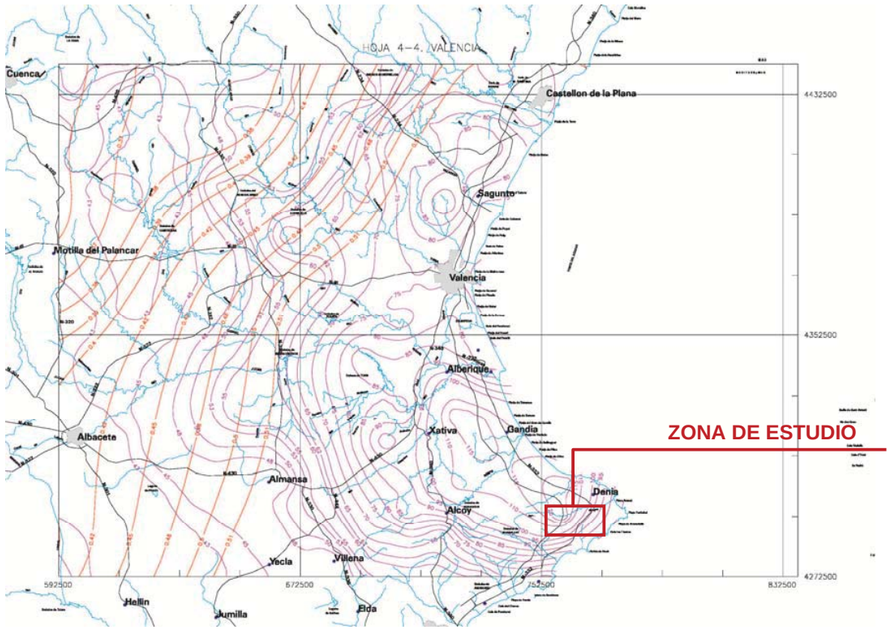


Figura 2.2. Coeficiente P_m y C_v en la zona de estudio. Fuente MaxPluWin.

Tabla 2.1: Intensidad de precipitación diaria

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	25	50	100	200	500
k_t	2.092	2.458	2.852	3.269	3.848
P_T (mm/d)	178	209	242	278	327

P_{media}: 85 mm/d C_v: 0.518

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

2.3.- Situación geológica

.- Introducción:

La *Península Ibérica* puede ser dividida geológicamente en 6 grandes grupos estructurales diferenciados por su estilo tectónico, edad e historia geológica:

- El *Macizo Ibéric*o o *Hespérico* que constituye los afloramientos rocosos más antiguos que se reconocen en el territorio español. Ocupa la zona N de *España* y describe un arco en *Galicia* para extenderse por la mitad occidental de la *Península* según una franja de orientación aproximada NW-SE.

- *Bordes Mesozoicos del Macizo Ibérico* donde hubo sedimentación marina y continental con dominios sin deformación y otros plegados y fracturados.

- Las *Cordilleras Béticas* que ocupan el sector S y SE de *España*, tienen continuidad en el N de *África* y *Baleares*, incluyen materiales formados durante el *Paleozoico*, *Mesozoico* y *Terciario* y se deformaron durante la *Orogenia Alpina*.

- Los *Pirineos* caracterizan la unidad geológica que ocupa el istmo de separación de la *Península Ibérica* con el resto de *Europa*. Geológicamente, por el W ocupa parte del *País Vasco* y se hunde en el *Cantábrico* y por el E se extiende hasta la *Provenza francesa*.

- Las grandes *Cuencas Sedimentarias Terciarias* deprimidas por la actuación de fallas normales durante la distensión del plegamiento Alpino. Están radicadas fundamentalmente en el *Ebro*, *Duero*, *Tajo* y *Guadalquivir*.

- Los fenómenos volcánicos neógenos cuaternarios y los constituyentes de las Islas Canarias.

.- Tecto-estratigrafía:

El área se localiza en el Noreste del dominio interno de la zona Prebética, también denominado Prebético de Alicante, correspondiendo al sector autóctono o paraautóctono de la Zona Externa de la Cordillera Bética.

El Prebético de Alicante está caracterizado por una tectónica de cobertera, donde los materiales del Triásico, en concreto las facies Keuper actúan como nivel de despegue entre una cobertera de

carácter sedimentario de edad Mesozoico-Terciaria y un basamento hercínico que no llega a aflorar.
La cobertera está estructurada en pliegues y fallas de dirección ENE, los pliegues, en general son vergentes hacia el N y presentan longitudes de onda de varios kilómetros estando afectados por fallas normales de dirección NW o ENE.

El principal accidente que afecta a la zona es el Sinclinal de Benisa-Teulada, éste constituye una depresión abierta hacia el Mediterráneo por el E, quedando limitado por la Sierra de Benitaxell al NE y por el Morro de Toix al SW y su prolongación, formada por el anticlinal de la Sierra de Bernia.

Se diferencian tres unidades desde el punto de vista litológico y morfoestructural, las alineaciones montañosas de la Sierra de Bernia al W, El Tosal Gros, Tosal de Navarro y Solana de Canor al NW y el Puig de Benitaxell y la Punta de Moraira al NE que conforman una superficie semicircular constituida mayoritariamente por rocas calizas; la cuenca miocena formada fundamentalmente por margas burdigalienses que forma un sinclinal de dirección SW-NE; finalmente el cierre en la zona litoral lo constituyen materiales encontrados depositados sobre el flysch del Mioceno constituido por alternancias de margas, margocalizas, calizas y calcarenitas.

La estructura queda dentro de las Hoja 822 de Benissa, en concreto en el entorno del puente se localizan materiales pertenecientes al Mioceno medio-superior.

El **Mioceno Medio** (LanghienseSerravaliense) está representado por margas blancas y niveles turbidíticos. Facies “Tap”. Este Mioceno marino, culmina con una fuerte acumulación de sedimentos margosos, que rellenan las depresiones tectónicas dejadas tras los fuertes movimientos Oligo-Miocenos.

También en el Mioceno Medio se localizan formaciones turbidíticas que lateralmente se corresponden lateralmente con la formación margosa en facies “tap” que presentan gran desarrollo vertical y quedan representados en el límite occidental de la Hoja. Se encuentra constituida, desde el punto de vista litológico, por alternancias de margocalizas limo-arenosas y margas arcillolimosas de tonos grises y a veces blancos, estratificadas en capas generalmente homogéneas.

El **Mioceno medio-superior** (Langhiense-Serravaliense) se caracteriza por unas facies olistostrómicas formadas por calizas del Eoceno superior-Oligoceno y margas y margocalizas grisazuladas, con bloques heredados. Quedan depositados sobre y dentro de las denominadas facies “tap”, frentes masivos de grandes olistolitos, de tamaño variable, frecuentemente kilométricos y constituidos por materiales del Paleógeno (Eoceno a Mioceno inferior) dentro de lo que es hoy la depresión de Tárbena y el Sinclinal de Benissa.

TECTÓNICA

Dentro de la Hoja de Benissa no existen estructuras de interferencia, si bien existen direcciones de pliegues NO-SE y ONO-ESE, como los de las Sierras de Aixorta, Oro, Bernia y Mongó. Estos pliegues están estrechamente ligados a sistemas de fallas dextrales. Los flancos meridionales de

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

las Sierras de Aixorta y Bernia se encuentran truncados por una zona de falla ONO-ESE, destral subvertical, que forma el borde septentrional del Diapiro de Altea.

El Triásico en facies Keuper, ha jugado un papel importantísimo en la estructuración de la región. Los efectos directos e indirectos (cabalgamientos y diapirismo), en los que se encuentran envueltas estas facies, han motivado direcciones anómalas en las principales unidades de la zona, así como deslizamientos gravitacionales y extrusiones de materiales más competentes.

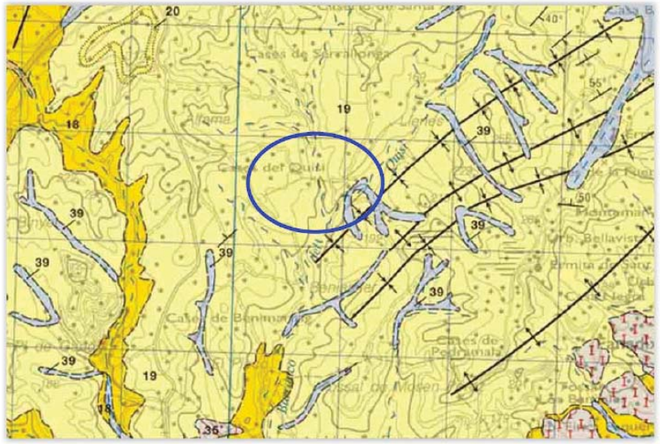
Las principales direcciones estructurales que aparecen en la región son típicamente béticas (NESO), si bien dentro de la Hoja se pueden apreciar direcciones anómalas, como son los casos de las Sierras del Mongó, Aixorta y Oro y la estructura de la Sierra del Ferrer, e incluso la zona central dominada por el diapiro del Jalón, que aflora a partir de una gran falla de desgarre, que recorre la Hoja de Este a Oeste. La Hoja de Benissa está dominada por estructuras de plegamiento y fallas que siguen las directrices generales del Prebético Alicantino, es decir por direcciones OSO-ENE y SO-NE. Estas orientaciones se manifiestan en la práctica totalidad de la Hoja, siendo las más destacadas: El Sinclinal de Benissa, Las Sierras de la Carrasca y Mediodía, Sierra de Tierra Nueva y Peñetes Roches (Segaria), Sierra de Castell de la Solana, etc. Existen otras unidades que aparecen en la Hoja y que se encuentran claramente afectadas por procesos de naturaleza diapírica, dando lugar a direcciones anómalas. Estas estructuras son las que presentan las Sierras de Aixorta y Oro, Sierra del Peñón y la Sierra Del Ferrer. Los accidentes tectónicos de mayor relevancia son el desgarre o falla direccional del Jalón y la falla del río Guadalest. En ambas estructuras han tenido lugar procesos de diapirismo intenso en casi todas las fases tectónicas acaecidas en la región.

Estos movimientos se inician a partir Cretácico inferior, teniendo su máximo desarrollo durante todo el Neógeno. La unidad estructural que domina la zona es la denominada **Área Sur-Oriental: Depresión de Benissa.** Se sitúa en el cuadrante sur-oriental de la Hoja. Su borde occidental está limitado por los relieves cretácicos de la Sierra del Cao. En su borde oriental se sitúa la Sierra de Benitachell, y en sus bordes septentrional y meridional las Sierras de Soldetes y Tosal Gros, por un lado y el Mar Mediterráneo y Sierra Bernia por otro. Tiene una forma alargada, con una longitud aproximada de 15 a 17 Kms, y una anchura de unos 10 Kms. Su estructura la constituye un amplio sinclinorio, con dirección SW-NE, y con una ligera vergencia hacia el NW.

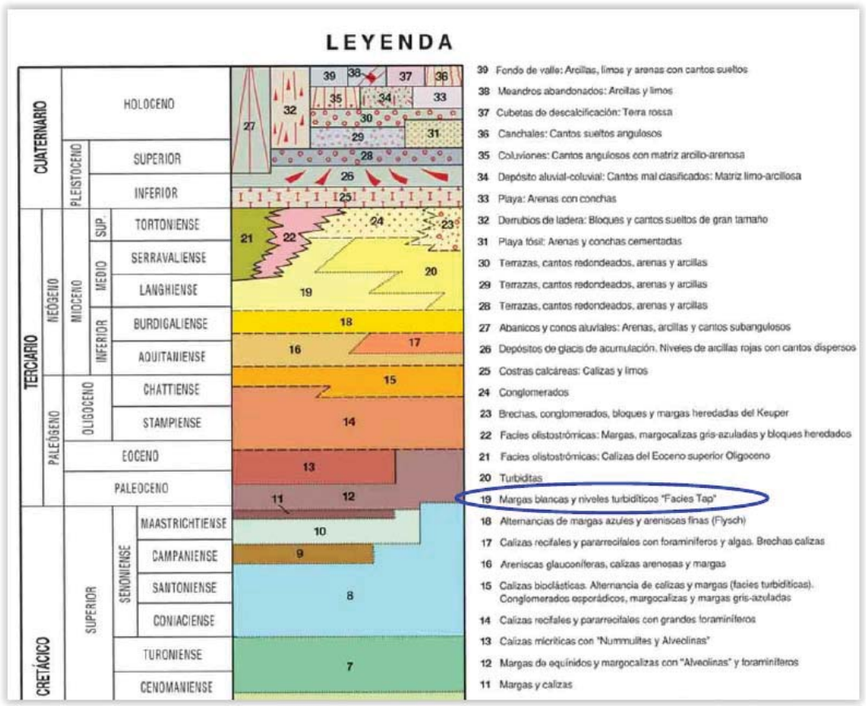
La práctica totalidad de la Depresión se encuentra rellenada por diferentes formaciones del Oligoceno superior al Mioceno superior. El contacto entre todas sus unidades es discordante, así como el contacto con todas las unidades que la circundan ó delimitan, si bien en algunos puntos, como el contacto con la Sierra de Bernia, aparece una fuerte mecanización.

A continuación se muestra el mapa geológico de la zona E 1:50000, editado por el IGME, hoja 822,1993.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



Mapa geológico y zona de estudio



P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

3.- RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS

Debe indicarse que IMASALAB está oficialmente Declarado Responsable como Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación, en la realización de los trabajos necesarios para la elaboración de este Informe, según Real Decreto 410/2010 con código LECCE VAL-L-051

3.1.- Trabajos de campo

Para el reconocimiento de la *Estructura* estaba prevista la realización de **8 sondeos mecánicos**, con modelo a rotación y recuperación continua de testigo, de estos en el momento de la emisión de este informe se han ejecutado 5 y hay uno más en proceso de realización. Los sondeos correspondientes a las pilas 1 y 2 y Estribo 1 no se han podido perforar debido a la negativa de los propietarios de la finca afectada. Para la ejecución de estos trabajos se han empleando dos equipos, uno ROLATEC RL-400 y otro ROLATEC RL-36, ambos dotados de penetrómetro automático y montados sobre camión. La ubicación de cada punto de investigación se muestra en el *Anexo A2*. Entre los cuatro sondeos, se han perforado 78.3 m.l. mostrándose en la *Tabla 3.1* la distribución de los materiales atravesados.

Durante el avance de las perforaciones se realizaron ***9 ensayos de penetración estándar*** (*UNE EN ISO 22476-3:2006*) que facilitan una idea de la competencia del terreno a la vez que permiten recuperar muestra para analizarla en laboratorio. Las características de los terrenos atravesados han permitido únicamente la toma de **2 *muestras inalteradas* (*XP P 94-202*)**.

La profundidad a la que se han realizado estos ensayos, así como los valores de golpeo se muestran en la *Tabla 3.2.* Las columnas litológicas de los *sondeos* con los materiales atravesados, los ensayos realizados en su interior y las fotografías de las cajas donde se guardan los testigos se adjuntan en el *Anexo B2*.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Tabla 3.1: Tipo de materiales perforados

	RELLENOS/CAPA DE ALTERACIÓN		SUELOS		ROCA		TOTAL
SONDEO	m.l.	%	m.l.	%	m.l.	%	m.l.
ESTRIBO 1							
PILA 7	2.60	20.00	--	--	10.40	80.0	**13.00**
PILA 6	0.30	2.0	4.70	31.8	9.50	64.2	**14.80**
PILA 5	1.20	5.3	12.80	56.9	8.50	37.8	**22.50**
PILA 4	2.60	17.3	--	--	12.40	82.7	**15.00**
PILA 3	0.50	3.8	1.1	8.5	11.4	87.7	**13.00**
TOTAL							

Tabla 3.2: Distribución de ensayos in-situ

SONDEO	ENSAYO	PROFUNDIDAD (m)	N_{15}	N_{15}	N_{15}	N_{15}	N_{30}
ESTRIBO 1							
PILA 7	SPT	1.50-1.95	17	28	40	-	**68**
PILA 6	SPT	2.15-2.60	7	9	10	-	**19**
	SPT	4.10-4.55	14	12	15	-	**27**
PILA 5	INAL	2.00-2.60	12	18	22	25	**24***
	SPT	4.00-4.45	18	23	25	-	**50**
	SPT	6.00-6.45	9	9	14	-	**23**
	SPT	8.00-8.45	5	5	6	-	**11**
	INAL	10.00-10.60	9	12	15	17	**16***
	SPT	12.00-12.45	6	7	10	-	**17**
	SPT	14.00-14.10	50	-	-	-	**Rechazo**
PILA 4	SPT	2.10-2.55	9	10	10	-	**20**

3.2.- Ensayos de laboratorio

En el momento de elaborar este informe se están realizando los ensayos de laboratorio para caracterización de los materiales, en principio dado que los materiales muestreados son muy similares a los obtenidos en otras campañas se han utilizado los resultados conseguidos en aquellas.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

4- CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

4.1.- Niveles establecidos

Considerando las características geológicas generales de la zona, expuestas en el *Apartado 2.3*, el análisis de los testigos y muestras obtenidas en los *sondeos* junto con la interpretación del *Gráfico 3.1* y resto de ensayos in-situ, se han establecido ***3 niveles con significado geotécnico*** cuya distribución se refleja en la *Tabla 4.1* realizándose su descripción a continuación.

Tabla 4.1: Distribución de los niveles geotécnicos

SONDEO	NIVEL / SUBNIVEL		PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)
ESTRIBO 1	0			
	I			
	II			
PILA 7	0	**Rellenos (margas alteradas)**	0.00-2.60	2.60
	I	**Coluvial**	--	--
	II	**Margas y margocalizas** **Caliza** **Margocaliza** **Caliza margosa** **Caliza**	2.60-3.45 3.45-3.85 3.85-4.05 4.05-5.25 5.25-13.00 (fin sondeo)	10.40
PILA 6	0	**Rellenos + suelo vegetal**	0.00-0.30	0.30
	I	**Coluvial: Limo arcilloso con grava**	0.30-5.30	5.00
	II	**Margocalizas**	5.30-14.80	9.50
PILA 5	0	**Suelo vegetal**	0.00-1.20	1.20
	I	**Coluvial: Limos arcillosos** **Coluvial: Limo arcilloso con nódulos** **Coluvial: Limo arcilloso con gravas**	1.20-4.45 4.45-8.00 8.00-14.00	12.80
	II	**Caliza** **Margocaliza y caliza** **Caliza**	14.00-15.50 15.50-16.60 16.60-22.50 (fin sondeo)	8.50
PILA 4	0	**Suelo vegetal** **Margas alteradas**	0.00-0.60 0.60-2.60	2.60
	I	**--**	--	--
	II	**Margocalizas** **Calizas** **Margocalizas** **Caliza y caliza margosa** **Margocaliza** **Caliza**	2.60-3.00 3.00-5.70 5.70-6.40 6.40-7.10 7.10-7.80 7.80-15.00 (fin sondeo)	12.40

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

SONDEO	NIVEL / SUBNIVEL		PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)
PILA 3	0	Suelo vegetal	0.00-0.50	0.50
	I	--	--	--
	II	Margocaliza (algo alterado) Calizas	0.50-1.60 1.60-13.00	12.50

.- NIVEL 0: RELLENOS, SUELO VEGETAL Y SUELOS ALTERADOS

En ningún punto de la nueva traza del viaducto se han observado acopios o materiales de relleno antrópico que puedan considerarse significativos para el desarrollo de las futuras obras de construcción del Viaducto, salvo los muros de piedra seca de separación de distintos abancalamientos no hay modificaciones del relieve por acciones atrópicas.

En general, en toda la traza existe una pequeña capa de suelo vegetal sobre el que se desarrolla la vegetación que en ningún caso supera el metro de espesor.

Sin embargo, si resulta significativo en algunos puntos la presencia de una capa alterada del sustrato margoso. Fundamentalmente en las zonas abancaladas y, especialmente en las zonas más próximas al eje del barranco (parte S y N de la traza junto al barranco del Quisi), por debajo del suelo vegetal se aprecia como existe un tramo de margas alteradas que llega a alcanzar hasta 2.60 m de espesor.

Este conjunto presenta una baja compacidad y calidad geotécnica y, en todos los casos debe quedar superado por la cimentación de pilas y estribos.

.- NIVEL I: COLUVIAL: LIMOS ARENOSOS Y LIMOS ARCILLOSOS

En general sobre la roca que se describe a continuación se localiza un paquete de espesor muy variable, máximo en los sondeos próximos al cauce y menor en los situados en las laderas que está formado por una alternancia de sedimentos, habitualmente finos, con predominio de las fracciones limosas y con proporciones variables de arenas y arcillas que engloban nódulos carbonatados.

Su procedencia está en relación con la erosión y sedimentación de las rocas infrayacentes, fundamentalmente de las margosas, de manera que algunas de las capas están formadas por estos materiales removilizados, y la posterior acción de procesos diagnéticos de cementación y formación de nódulos por la ascensión del agua intergranular y la precipitación de sales.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



Aspecto margoso de los limos arcillosos que conforman parte de este nivel que denuncian su origen

Los ensayos SPT efectuados en estos materiales arrojan valores variables, entre 11, cuando se encuentran más húmedos y sin gruesos, hasta 50 cuando la puntaza del dispositivo tropieza con tramos pseudocementados.

Para este conjunto puede adoptarse un valor medio N_{30} conservador de 18 golpes, lo que indica una compacidad “media”.

NIVEL II: ROCAS (MARGOCALIZAS, CALIZAS Y MARGAS)

Son los materiales del sustrato geotécnico de la zona, correspondiendo al Tap y al flysch del Mioceno descrito en el apartado 2.3. Los términos mayoritarios son las calizas con una cierta componente margosa, las calizas y margocalizas y en menor medida las margas.



Aspecto de la roca cortada en los sondeos

Loa materiales calizos y las calizas margosas se presentan estables cuando quedan a la intemperie, sin embargo las rocas más margosas y margocalizas se alteran con cierta facilidad cuando quedan expuestas a los agentes medioambientales.

En ningún caso las margas se han localizado con alta plasticidad y, lógicamente su contenido en finos es muy alto, para estos tramos puede adoptarse una clasificación de:

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

- Según AASHTO : **A-6**
- Según ASTM : **CL**

COMPETENCIA DEL TERRENO

Todos los materiales que constituyen la formación rocosa presentan una compacidad muy alta, en los tramos margosos que son escasos y son los menos competentes, los valores de resistencia a compresión se pueden estimar en torno 750 Kpa y en el resto de rocas las margocalizas presentan valores de rotura a compresión de 17 Mpa y las calizas margosas valores de rotura mínimos de 35 Mpa.

Lógicamente los ensayos SPT realizados aportan valores de N_{30} de rechazo.

ALTERABILIDAD

Los tramos margosos y margocalizos como consecuencia de incrementos de su contenido de humedad o desecaciones como los que se producen cuando quedan expuestos a la intemperie provocan su degradación, llegando incluso a perder su compacidad rocosa.

Por estas circunstancias estos materiales deben preservarse de potenciales cambios de humedad. Los frentes abiertos en estos materiales deben quedar expuestos a los agentes medioambientales el menor tiempo posible con el fin de evitar la degradación de estos materiales. De hecho en las zonas donde tanto las margas como alternancias de margocalizas y margas han quedado expuestas se han generado caídas de materiales finos y rocosos, incluso coladas de barro.

4.2.- Parámetros geotécnicos

En las *Tablas 4.2.1* a *4.2.3* se muestran los parámetros geotécnicos calculados y estimados para cada uno de los subniveles geotécnicos establecidos. Estos parámetros podrán ser empleados en el cálculo de los recalces que se estimen necesarios. Con criterio general, puede asumirse que:

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Tabla 4.2.1. Nivel I: Coluvial. Parámetros geotécnicos calculados y estimados

PARÁMETRO	RESULTADO	PARÁMETRO	RESULTADO
Grava (2.0-60.0 mm) % peso	1.7-37.5	Densidad sumergida g/cm^3	1.17
Arena (0.06-2.0 mm) % peso	7.9-30.8	Porosidad %	30.2
Limo (0.002-0.06 mm) % peso	31.7-88.1	Índice de poros	0.433
Arcilla (<0.002 mm) % peso		Humedad %	10.2
Límite Líquido	NP-41.9	Grado de saturación %	63.1/saturado
Índice de plasticidad	NP-22.4	Valor medio N_{30} SPT	18
Clasificación USCS	SM/CL	Resistencia a compresión Kpa	
Clasificación AASTHO	A2-4/A4	Compacidad[(1)]	Media
Peso específico de partículas sólidas	2.68	Ángulo de rozamiento interno[(2)] º	15-20
Densidad seca g/cm^3	1.87	Cohesión[(2)] kg/cm^2	0.1-0.4
Densidad aparente g/cm^3	2.06	Módulo de deformación[(3)] kg/cm^2	150-200
Densidad saturada g/cm^3	2.17	Coeficiente de balasto[(3)] kg/cm^3	6.5-8.0

Nota[(1)]: Según CTE.
Nota[(2)]: Valores a corto plazo.
Nota[(3)]: Según Jiménez Salas (1980). Coeficiente de balasto para placa de 1 pie^2.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Tabla 4.2.2. Nivel II: Margas. Parámetros geotécnicos calculados y estimados

PARÁMETRO	RESULTADO	PARÁMETRO	RESULTADO
Grava (2.0-60.0 mm) % peso	0	Densidad sumergida g/cm^3	1.19
Arena (0.06-2.0 mm) % peso	44.2	Porosidad %	27.9
Limo (0.002-0.06 mm) % peso	55.8	Índice de poros	0.387
Arcilla (<0.002 mm) % peso		Humedad %	11.8
Límite Líquido	27.7	Grado de saturación %	80.7
Índice de plasticidad	10.3	Valor medio N_{30} SPT	➢ 50
Clasificación USCS	CL	Resistencia a compresión simple Kpa	750
Clasificación AASTHO	A6	Consistencia[(1)]	Dura
Peso específico de partículas sólidas	2.650	Ángulo de rozamiento interno º	25-28
Densidad seca g/cm^3	1.91	Cohesión kg/cm^2	0.5-1.5
Densidad aparente g/cm^3	2.14	Módulo de deformación kg/cm^2	500-890
Densidad saturada g/cm^3	2.19	Coeficiente de balasto[(3)] kg/cm^3	150-180

Nota[(1)]: Según CTE.
Nota[(2)]: Para las pasadas más arenosas.
Nota[(3)]: Según Jiménez Salas (1980), para placa de 1 pie^2.

Tabla 4.2.3. Nivel II: Margas y margocalizas. Parámetros geotécnicos calculados y estimados

PARÁMETRO	RESULTADO	PARÁMETRO	RESULTADO
Peso específico de partículas sólidas	2.700	N_{30} SPT	➢ 50
Densidad seca g/cm^3	2.55	RMR	65
Densidad saturada g/cm^3	2.61	Calidad	Buena
Densidad sumergida g/cm^3	1.61	Ángulo de rozamiento interno º	39.6-50.3
Porosidad %	5.6	Cohesión Mpa	2.3-9.2
Índice de poros	0.059	Módulo de deformación kg/cm^2	5000-8000
Resistencia a compresión Mpa	17.0-50.3	Coeficiente de balasto[(4)] kg/cm^3	150-220

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

5.- AGUA SUBTERRÁNEA

Durante la realización de las perforaciones no ha sido detectada la presencia de agua subterránea en ninguna de las perforaciones. No obstante, es segura su presencia en la zona de contacto entre los materiales aluviales-coluviales y la roca, fundamentalmente en los sondeos más cercanos al eje del barranco del Quisi.

Este nivel se sitúa de modo superficial en el cauce del barranco por donde discurre un caudal permanente a lo largo del año.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

6.- CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS DE LA CIMENTACIÓN

6.1.- Modelo de cimentación y plano de apoyo

Dependiendo de la zona, el plano de apoyo de la cimentación del nuevo Viaducto recae directamente sobre la roca (alternancia de margocalizas, calizas y margas) o sobre materiales coluviales.

En el estribo 1, pilas 1 y 2, a pesar de que no se han podido realizar sondeos en la zona, afloran en la superficie de los abancalamientos materiales margosos alterados, por lo que es segura la presencia de roca sana a escasa profundidad (inferior a 2 m). En esta zona está prevista la construcción del estribo y las pilas 1 y 2, si bien existe una posible alternativa de construcción de un terraplén en sustitución de esas dos pilas. El plano de apoyo tanto del estribo y de las pilas o del terraplén en el caso de optar por esta última opción, debe quedar constituido por la roca sana del nivel II, lo que implica la realización de un saneo para alcanzar el fondo de caja, esta excavación se estima con una media de 2.5 m de profundidad.

De esta forma, el plano de apoyo de la cimentación estará constituido en todo el tramo por la alternancia de margocalizas, calizas y margas. Estos materiales presentan una capacidad portante suficiente para soportar las solicitaciones de la superestructura, no obstante, para la cimentación del estribo se contempla adicionalmente una cimentación pilotes o micropilotes.

En el caso de construir un terraplén, para garantizar su funcionamiento a futuro se aconseja que una vez saneado el fondo de caja hasta alcanzar la roca, se extienda una lámina geotextil alticontaminante y que se construyan drenajes adecuados que impidan acumulaciones o remanencia de agua ya que a largo plazo y en presencia de agua parte de las rocas del sustrato rocoso pueden perder parte de su resistencia e incrementar su deformabilidad.

Las futuras pilas 3, 4, 6 y 7 y el estribo 2, se encuentran en una posición donde con la excavación necesaria para el empotramiento de la cimentación, se alcanza la roca sana (en la pila 6 será necesaria una excavación de unos 5 m para alcanzarla). Salvo en este último punto, en ninguno de los demás se localizan estos materiales por debajo de los 2.50 m de profundidad. Una vez realizado el saneo se puede optar por cimentaciones directas mediante zapatas, si bien se contempla la posibilidad de cimentaciones

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

mediante pilotaje o micropilotaje.

La pila 5 se encuentra en una zona de ladera, por los datos recabados en la campaña ahora efectuada y de las campañas anteriores, es previsible que en este punto se localice un espesor de materiales coluviales importante (14 m en el sondeo de la pila), entendemos que para esta pila la cimentación más adecuada es la de pilotes o micropilotes puesto que el comportamiento de un apoyo sobre materiales coluviales y sobre materiales rocosos es diferencial y puede dar lugar al desarrollo de asientos asimismo diferenciales. Además, su posición en una ladera con acusada pendiente aconseja un empotramiento importante de la cimentación de la pila, circunstancia que puede alcanzarse con una cimentación profunda.

En todos los casos es viable una cimentación profunda mediante pilotes o micropilotes dejando éstos empotrados en la roca. La profundidad de estos elementos de cimentación será variable en función de las cargas transmitidas y la posición de la roca en cada uno de los puntos que puede visualizarse en el perfil litológico.

Los pilotes o micropilotes deberán ejecutarse excavados y hormigonados in-situ empleando trépanos o útiles de perforación adecuados que permitan el empotramiento en la roca sana.

Se desaconseja utilizar pilotes prefabricados e hincados ya que en ningún caso podrán conseguir el empotramiento necesario en las rocas.

6.2.- Sismicidad

Aplicando las prescripciones contenidas en la *Norma Sismorresistente para puentes NCSP-07*, la aceleración sísmica de cálculo se obtiene mediante la expresión:

$$a_c = a_b \cdot S \cdot \rho$$

Siendo:

a_c: Aceleración sísmica de cálculo.

S: Coeficiente de amplificación del terreno. Para este caso S = 0.88 tanto para ρ = 1.0 como para ρ = 1.3, considerando un Coeficiente del Terreno C = 1.10 correspondiente a un terreno formado terrenos TIPO I y II.

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

.- Construcciones de importancia normal ρ = 1.0

.- Construcciones de importancia especial ρ = 1.3

a_b: Aceleración sísmica básica, 0.06 g en la localidad de Benisa (según el nuevo mapa de peligrosidad sísmica del IGN la localizad de Benisa para a un valor de aceleración sísmica básica de 0.14 g)

Aplicando la fórmula **se obtiene un resultado de 0.05 g para construcciones de importancia normal, y de 0.07 g para construcciones de importancia especial.**

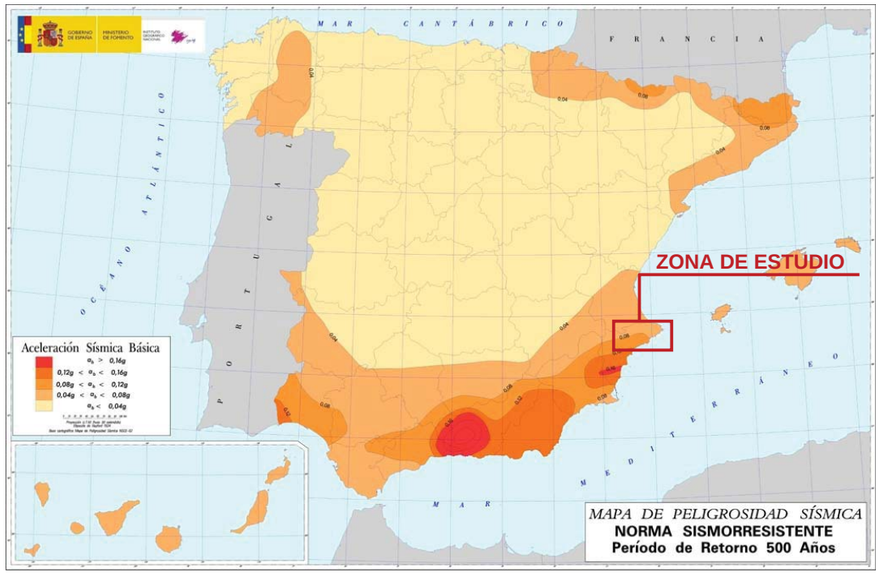


Figura 6.1. Mapa de peligrosidad sísmica del territorio español.

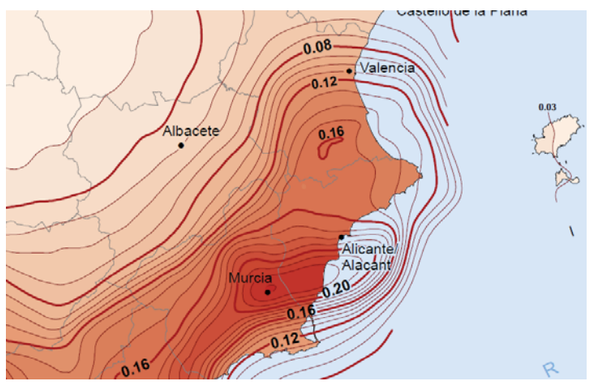


Figura 6.2. Mapa de peligrosidad sísmica 2015 publicado por el IGN para un periodo de 475 años.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

6.3.- Asientos admisibles

Para definir la *Tensión Admisible de Trabajo*, se ha realizado un cálculo de asientos mediante la aplicación de un método elástico que emplea el módulo de elasticidad estimado a partir de las características geotécnicas del subsuelo y su resistencia (N_{30}, q_u).

Por una parte se han estudiado los asientos previsibles para los terraplenes de los estribos y por otra los correspondientes a cada una de las pilas proyectadas, en ambos casos se han considerado admisibles asientos inferiores a 5 cm.

Para cimentaciones profundas mediante pilotes o micropilotes los asientos esperables se consideran inapreciables.

6.4.- Tensión admisible

En el *Anexo C* se muestra una valoración de la *Tensión Admisible* obtenida directamente mediante la aplicación de ecuaciones que emplean los resultados de ensayos in-situ (N_{30}) con los que se cuenta hasta el momento y los conseguidos en otras campañas efectuadas en la zona (presiómetros) y de laboratorio (Q_u y triaxiales).

Estas ecuaciones limitan la tensión aplicando diversos coeficientes de seguridad, normalmente F = 3, sin embargo no consideran otros factores que integren la realidad del suelo y su interacción con la estructura. Por ello, para obtener los resultados que a continuación se exponen, se han introducido correcciones que consideran la disposición real de los materiales cortados, la variación de sus características competentes, asientos, etc.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, así como las recogidas en la totalidad del *Informe*, se han establecido como valores de *Tensión Admisible de Trabajo* para cargas normales sin mayorar (no se consideran momentos al no integrar datos estructurales) los siguientes:

.- Construcción: Viaducto sobre le Barranco del Quisi - pilas.
.- Modelo de cimentación: Zapatas, pilas 1, 2, 3, 4, 6 y 7

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

.- Excavación: 3.0-3.5 m (unos 5 m en la pila 4)

.- Plano de apoyo: *Nivel II: Roca (Alternancia de margocalizas, margas y calizas)*.

.- Asientos totales admisibles: 5 cm.

.- Modelo de cimentación: Zapatas aisladas empotradas en roca sana.

.- Tensión Admisible de Trabajo:

Modelo de cimentación:	Tensión admisible bruta (Kpa)
Zapata de 5 m de lado	**750**

.- Construcción: Viaducto sobre le Barranco del Quisi - Estribos.

.- Modelo de cimentación: Zapata tipo corrida

.- Excavación: 3.0-3.5 m

.- Plano de apoyo: *Nivel II: Roca (Alternancia de margocalizas, margas y calizas)*.

.- Asientos totales admisibles: 5 cm.

.- Modelo de cimentación: Zapatas empotradas en roca sana.

.- Tensión Admisible de Trabajo:

Modelo de cimentación:	Tensión admisible bruta (Kpa)
Zapata de hasta 3 m de ancho	**650**

.- Construcción: Viaducto sobre le Barranco del Quisi - Terraplenes.

.- Modelo de cimentación: Terraplén de un máximo de 15 m de altura

.- Excavación: 3.0-3.5 m

.- Plano de apoyo: *Nivel II: Roca (Alternancia de margocalizas, margas y calizas)*.

.- Asientos totales admisibles: 5 cm.

.- Modelo: Lámina geotextil en apoyo suelo-terraplén y relleno formado por suelo seleccionado o adecuado (según PG-3) compactado al menos hasta conseguir una densidad equivalente al 98% de su proctor modificado, con un valor de E1 en placa de carga no inferior a 50 Mpa.

.- Tensión Admisible de Trabajo:

Modelo de cimentación:	Tensión admisible bruta (Kpa)
Terraplén sobre roca	**500**

.- Modelo de cimentación: Cimentación profunda mediante pilotes o micropilotes pilas y estribos.

.- Construcción: Viaducto sobre le Barranco del Quisi – pilas y estribos.

.- Nivel de empotramiento: *Nivel II: Roca (Alternancia de margocalizas, margas y calizas)*.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Pilotes:

Pilas 1,2, 3, 4, 6 y 7, estribos 1 y 2 (considerando pilotes de 1 m de diámetro)

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste	Resistencia punta
Relleno+ suelos alterados	2.5	--	--
Coluvial	0	--	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	> 50	0.442 Mpa	4.42 Mpa

Pila 5:

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste	Resistencia punta
Relleno+suelos alterados	2.0	--	--
Coluvial	12.0	20 Kpa	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	>50	0.442 Mpa	4.42 Mpa

Estos resultados, calculados a largo plazo, deben ser minorados por un coeficiente de seguridad de *F* = 3 para el caso de resistencia unitaria por punta y de 2.5 ≤ *F* ≤ 3.0 para la resistencia unitaria por fuste.

Micropilotes:

Pilas 1, 2 , 3, 4, 6 y 7, estribos 1 y 2

Aplicando estos valores con un coeficiente de seguridad de 2.0 para la resistencia por fuste y de 3 para la de punta, se obtienen los siguientes resultados:

150 mm de diámetro:

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IRS)	Resistencia punta (IRS)
Relleno + suelo alterado	2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	12.5	144.5 T	10.6 T

Resistencia total para un micropilote de 150 mm de diámetro empotrado 15 m con inyección IRS es de 155.1 T.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IGU)	Resistencia punta (IGU)
Relleno	2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	12.5	88.4 T	6.5 T

Resistencia total para un micropilote de 150 mm de diámetro empotrado 15 m con inyección IGU es de 94.9 T.

300 mm de diámetro

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IRS)	Resistencia punta (IRS)
Relleno + suelo alterado	2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	8.5	289.2 T	21.2 T

Resistencia total para un micropilote de 300 mm de diámetro empotrado 15 m con inyección IRS es de 310.4 T.

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IGU)	Resistencia punta (IGU)
Relleno	2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	12.5	176.7 T	13.0 T

Resistencia total para un micropilote de 300 mm de diámetro empotrado 15 m con inyección IGU es de 189.7 T.

Pila 5

Micropilote de 150 mm de diámetro

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IRS)	Resistencia punta (IRS)
Relleno + suelos alterados	2	--	--
Coluvial	10	42.0 T	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	3	34.7 T	2.5 T

Resistencia total para un micropilote de 150 mm de diámetro empotrado 13 m con inyección IRS es de 79.2 T.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IGU)	Resistencia punta (IGU)
Relleno + suelos alterados	2	--	--
Coluvial	10	40.0 T	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	3	21.2 T	62.8 T

Resistencia total para un micropilote de 150 mm de diámetro empotrado 13 m con inyección IGU es de 62.8 T.

Micropilote de 300 mm de diámetro

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IRS)	Resistencia punta (IRS)
Relleno + suelos alterados	2	--	--
Coluvial	10	84.0 T	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	3	69.5 T	5.1 T

Resistencia total para un micropilote de 300 mm de diámetro empotrado 13 m con inyección IRS es de 158.6 T.

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IGU)	Resistencia punta (IGU)
Relleno + suelos alterados	2	--	--
Coluvial	10	66.0 T	
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	3	42.4 T	4.8 T

Resistencia total para un micropilote de 300 mm de diámetro empotrado 13 m con inyección IGU es de 113.2 T.

Nota: En la zona de la pila 6 se contemplará que el espesor de rellenos-suelo alterado es de 5 m.

6.5.- Excavabilidad y estabilidad

Los movimientos de tierra serán variables en función de la decisión de cimentación que finalmente se adopte, en el caso de cimentaciones superficiales (factibles en todos los puntos exceptuando la pila 3), los materiales afectado serán fundamentalmente los rellenos y los tramos rocosos alterados, estos mismos materiales serán los que se vean involucrados en los movimientos de tierra necesarios para ejecutar el cajeado de terraplenes en el caso de que estos finalmente se construyan.

Para retirar el *Nivel 0: Rellenos, suelo vegetal y tramo alterado de la roca*, se podrán

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

emplear retroexcavadoras convencionales, tipo mixta o giratoria, ya que su ripabilidad es alta.

Para el empotramiento de las cimentaciones en la roca será necesario el ripado de tramos de margocalizas y calizas que precisarán el apoyo de martillos neumáticos u otros equipos potentes como ripers.

Las excavaciones en general resultarán estables ya que el ángulo de rozamiento interno y la cohesión aparente de los materiales aseguran su estabilidad a medio corto plazo.

Siempre es recomendable coordinar los trabajos de excavación y hormigonado realizándolos en el menor plazo posible, minimizando la exposición de los materiales a los agentes ambientales y evitando periodos lluviosos. Igualmente se recomienda realizar una inspección visual de los frentes excavados para identificar y asegurar cualquier pequeña inestabilidad que se detecte y verificar un plano de apoyo limpio y óptimo.

Para la ejecución de pilotes la maquinaria a emplear deberá estar dotada de útiles de corte adecuados (trépanos o similar) que permitan el empotramiento de este modelo de cimentación en la roca sana.

6.6.- Agresividad y alterabilidad

Los ensayos químicos realizados sobre las muestras de suelo y rocas de todos los niveles se localizan concentraciones de ión sulfato soluble en suelos inferiores a 2000 mg/kg, correspondiente con un ambiente no agresivo frente al hormigón con el que pueda entrar en contacto según la *Tabla D22* del *CTE*. Por tanto, no es necesario el uso de cementos sulforresistentes (*SR*) en los hormigones que vayan a quedar en contacto con estos materiales.

Siempre resultará interesante la utilización de un hormigón con buena relación A/C (agua/cemento), bien curado y que resulte compacto puesto en obra, así como aumentar el espesor del recubrimiento para potenciar la protección de las armaduras, lo que incrementará la resistencia a posibles agresiones.

Los materiales coluviales, las margocalizas y fundamentalmente las margas son sensibles frente a accesos de agua de cualquier tipo, sobre todo si se produce una circulación que se prolongase en el tiempo ya que puede producir una plastificación de

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

los sedimentos más arcillosos y limoarcillosos. Esta situación puede provocar fallos en la cimentación por falta de apoyo.

Por estos motivos, importante que se realicen las obras necesarias que eviten acumulaciones de agua en las inmediaciones de la cimentación, tanto de las pilas como de los estribos y terraplenes, dotando a las zonas perimetrales de pendientes adecuadas que conduzcan las aguas de escorrentía de forma rápida y eficaz hacia puntos de desagüe.

En el caso de ejecutar el terraplén en el lado S es necesaria la construcción de al menos una estructura de paso que evacúe las aguas que pudieran acumularse en la zona N del mismo, recordamos que la actual estructura ya cuenta con un paso para el agua procedente de esta zona.

7.- CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LAS EXCAVACIONES. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES

7.1.- Caracterización de los materiales procedentes de excavaciones, utilización, puesta en obra y control

Para la identificación y caracterización de los materiales que se excavarán, evaluando su aptitud para la ejecución de rellenos, se han realizado los ensayos que marca el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Ed. MOP. 1.975 (modificado por la Orden Circular 1382/02) en las muestras obtenidas los sondeos.

Los materiales que serán afectados por los desmontes son todos los localizados en sondeos, fundamentalmente rellenos y tramos alterados de la roca, hasta las rocas sanas, margocalizas, margas y calizas.

Una vez eliminados los rellenos y el suelo vegetal, a partir de los datos conseguidos en los ensayos de laboratorio los suelos localizados pueden clasificarse **según PG-3** como:

- **Niveles 0 y II**: Tramo alterado de la roca, margas y margocalizas: **Suelo tolerable**. *Podrán emplearse en cimiento y núcleo de terraplenes cuya coronación precisará de una capa de suelo adecuado, seleccionado y/o estabilizado. Para la ejecución de rellenos estructurales estos suelos no podrán utilizarse.*

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Las condiciones de compactación exigibles serán las de alcanzar al menos un porcentaje de densidad superior al 98% del conseguido en su ensayo Proctor modificado, con un control estricto de las capas o tongadas que se ejecuten

De acuerdo con las prescripciones del PG-3 en materia de compactación se deberán acometer los siguientes pasos :

1 Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén. "Desbroce del terreno" y "Excavación de la explanación y préstamos". Eliminación de la capa de tierra vegetal.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el nuevo relleno tipo terraplén, se escarificará el fondo de la excavación de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y compactación" del PG-3.

Fundamentalmente cuando el apoyo del terraplén este constituido por margas, o la alternancia de margas y margocalizas, será adecuada la instalación de una lámina geotextil impermeabilizante en el contacto suelo-terraplén.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

2 Extensión de las tongadas.

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo. En el caso de construir un relleno tipo **“estructural”** solamente se podrán emplear suelos de aportación clasificados como “seleccionados” según PG-3, por tanto carecerán de bolos de un tamaño superior a 100 mm, serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, como es el caso, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud.

En el caso de optar por un terraplén convencional (empleados en general para que no tengan que soportar elementos estructurales), se podrán emplear los materiales de la zona, suelos tolerables para el núcleo, mientras que la en coronación se constituirá con suelos seleccionados. Es muy importante, debido a la naturaleza plástica fundamentalmente de las margas y a la degradación del conjunto rocoso con el tiempo en presencia de humedad, que los núcleos de los terraplenes construidos con estos materiales queden perfectamente aislados de posibles entradas de agua que puedan llegar a alterarlos.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

3 Humectación o desecación.

Para alcanzar el grado de compactación previsto se precisará la adición de agua. Se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad.

4 Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se fijan a partir del ensayo Próctor modificado de cada uno de los materiales debiendo alcanzar una densidad equivalente de al menos el 98% de los valores conseguidos en dichos ensayos.

5 Control de la compactación.

El control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En concreto se deberán ejecutar ensayos de determinación de densidad y humedad in situ, ensayos de carga en placa y ensayos de comprobación mediante penetración dinámica.

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

• La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido, 98 % y la humedad se encuentra dentro de los límites establecidos en el ensayo Próctor.

• El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

o En cimiento, núcleo y espaldones, treinta megapascales ($E_{v2} \geq 30$ MPa) para suelos adecuados y tolerables.
o En coronación y la totalidad de los rellenos estructurales, sesenta megapascales ($E_{v2} \geq 60$ MPa) para suelos adecuados y seleccionados.

o En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K,

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1}, no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$), salvo que los valores de E_{v1} y E_{v2} sean mayores a los indicados.

- Los ensayos de penetración dinámica para comprobar la totalidad del terraplén deberá aportar valores de N_{20} homogéneos y superiores a 20 golpes.

7.2.- Consideraciones generales sobre los terraplenes

Los materiales afectados por la excavación serán todos los detectados en la presente campaña geotécnica.

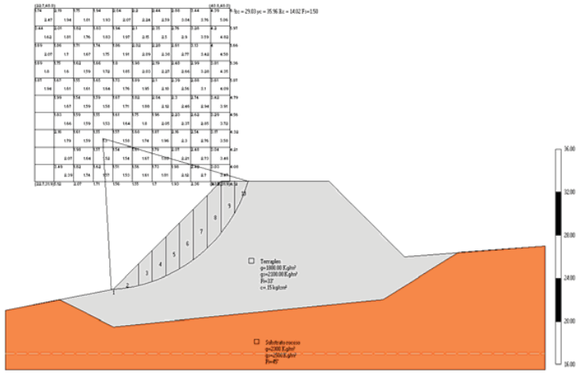
Los terraplenes se deberán empotrar en el terreno natural sano, eliminando previamente el suelo vegetal existente que no podrá utilizarse para su ejecución y sobrepasando el nivel de roca alterada.

Para frente de los taludes se recomienda una pendiente a partir de 1V:1H, considerando que pendientes superiores pueden suponer un riesgo a largo plazo.

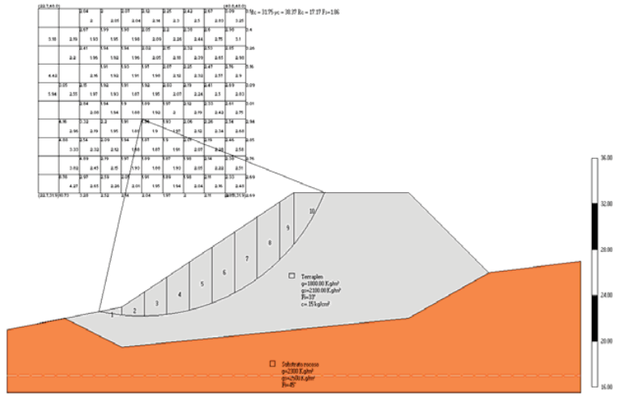
Para los frentes que queden expuestos se recomienda la utilización de medidas protectoras frente agentes atmosféricos (tipo lámina de geotéxtil), evitando la alterabilidad de los materiales y fenómenos de inestabilidad. Un sistema de escolleras y/o espaldones que actúe como sistema de protección de los taludes, también resulta adecuado.

Para analizar la estabilidad del futuro terraplén se ha procedido a su evaluación, considerando distintas pendientes e introduciendo los datos recabados en el programa informático Slope y aplicando diversos modelos de cálculo que consideran las formulaciones de Bishop, Jambu, Fellenius, Bell, Sarma, Spencer, Morgensten y Price. Este análisis se ha aplicado para evaluar la posibilidad de una rotura general.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



Terraplén 1:1, factor de seguridad mínimo 1.5



Terraplén 1:1.5 factor de seguridad mínimo 1.86

Como se deduce de la investigación realizada los taludes del terraplén que se ejecuten según las prescripciones indicadas con una pendiente menor o igual a 1:1 no presentan riesgo de inestabilidad general. No obstante, si no se protegen convenientemente, los fenómenos erosivos y de degradación de los frentes progradarán en el terraplén pudiendo generar daños de consideración.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

8.- CONCUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se proyecta la construcción de un viaducto con 7 pilas y estribos que salva el Barranco del Quisi.

Para el *Estudio Geotécnico* del terreno se había proyectado una campaña de 8 sondeos de los cuales 5 están ejecutados a la hora de emisión de este informe, uno está en ejecución y los dos restantes no se han podido realizan ante la negativa de los propietarios de la parcela para el acceso a los puntos de investigación.

Los trabajos realizados han permitido reconocer, debajo de materiales rellenos, suelo vegetal y nivel de alteración (*Nivel 0*), unos sedimentos coluviales, en general finos que se localizan en tanto en la ladera Sur del Barranco del Quisi donde alcanzan mayor desarrollo y en la ladera N en la zona próxima a ese barranco. Afectan a fundamentalmente la Pila 5 y en menor medida a la Pila 6, en el resto se encuentra el sustrato rocoso (nivel II) constituido fundamentalmente por margocalizas, margas y calizas, estos últimos materiales resultan altamente competentes.

No se ha detectado la presencia de agua subterránea en los sondeos realizados, aunque en el entrono cercano del cauce del barranco es previsible su presencia a escasa profundidad ya que el régimen de circulación de aguas es permanente.

Según la *Norma Norma Sismorresistente para puentes NCSP-07*, se obtiene una aceleración sísmica de cálculo a_c = 0.05 g, para construcciones de importancia normal, y a_c = 0.07 g para construcciones de importancia especial.

El plano de apoyo para los estribos y pilas 1,2, 3, 4. 6 y 7, en el caso de cimentaciones superficiales, zapatas, estará constituido por la roca sana. Es en estos mismos materiales donde deberá quedar empotrado un pilotaje o micropilotaje en el caso de optar por ese modelo de cimentación.

Por los materiales localizados en el entrono de la pila 5 y su posición a media ladera se recomienda que la cimentación de este elemento se realice mediante pilotes o micropilotes empotrados en la roca.

Las excavaciones para ripar los niveles 0, I y las margas del nivel II podrán ejecutarse con medios convencionales como excavadoras o giratorias, las que afecten a los términos más compactos de la roca, margocalizas y calizas precisarán de medios más

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

enérgicos como martillos neumáticos, ripers o similares.

Las margas y margocalizas son materiales muy alterables cuando quedan expuestos a los agentes medioambientales, cualquier frente abierto en estas deberá sanearse y protegerse.

Siempre es recomendable realizar los movimientos de tierra en el menor plazo posible, evitando periodos lluviosos o desecaciones por exposición excesiva, e inspeccionar visualmente los frentes para identificar cualquier inestabilidad que se detecte y verificar un plano de apoyo idóneo.

Los ensayos químicos realizados indican concentraciones máximas de ión sulfato soluble en suelo inferiores a 2000 mg/kg correspondiente con un ambiente no agresivo frente al hormigón, por lo que no es necesario emplear cementos sulforresistentes (*SR*) en los hormigones que vayan a quedar en contacto permanente con estos materiales.

Los materiales que puedan proceder de las excavaciones se clasifican según el PG-3 como “tolerables”, éstos pueden usarse para núcleos de terraplenes siempre que queden bien aislados y se evite la entrada de agua en su seno. Nunca se utilizarán para la ejecución de rellenos estructurales y coronaciones de terraplenes.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

BIBLIOGRAFÍA

- Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Fomento.
- Guía de estudios geotécnicos para cimentación de edificios y urbanización. 3ª Edición. Generalitat Valenciana, 2010.
- El penetrómetro y el reconocimiento de los suelos. G. Sanglerat. Ed. Servicio de Publicaciones del MOPU, 1976.
- Geotecnia y Cimientos. J.A. Jiménez Salas. Ed. Rueda, 1980.
- Foundation Analysis and Desing. J.E. Bowles. Ed. Mc Graw-Hill, 1977.
- Mecánica de suelos y cimentaciones. C. Crespo Villalaz. Ed. Limusa 1990 (4ª Edición).
- Curso aplicado de cimentaciones. J.M. Rodríguez Ortiz. Ed. Servicio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1989 (4ª Edición).
- Propiedades geofísicas de los suelos. J.E. Bowles. Ed. Mc Graw-Hill, 1972.
- Soils and Foundations. Cheng Lin & J.B. Evett. Ed. Erica Orloff, 1978.
- Mecánica de suelos. Lambe y Whitman. Ed. Limusa, 1976.
- Principio de Ingeniería de Cimentaciones. Braja M. Das. Ed. International Thomson Editores, 2001.
- Ingeniería Geológica. González Vallejo et al. Pearson Educación. Madrid, 2002.
- Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil. J.E. Bowles. Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana, 1980.
- Curso de Geotecnia para proyectos y obras de edificación. AOCTI, 2005.
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento, 1999.
- Hoja MAGNA 822. IGME, 1993.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Este *Informe* ha sido realizado a partir de los trabajos de campo y de los ensayos de laboratorio, así como a conocimientos previos sobre la zona. Esta información será completada y complementada cuando se finalicen los trabajos que se están ejecutando.

Este *Informe* consta de cuarenta y cinco páginas numeradas y de seis *Anexos*.

IMASALAB

24 de Julio de 2019

Redactado y Revisado

Abrahán González Sánchez
GEÓLOGO Nº 7296
Dpto de Geotecnia, Instrumentación
y Medio Ambiente

César Doménech Morante
GEÓLOGO Nº 6466
Dpto de Geotecnia, Instrumentación
y Medio Ambiente

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

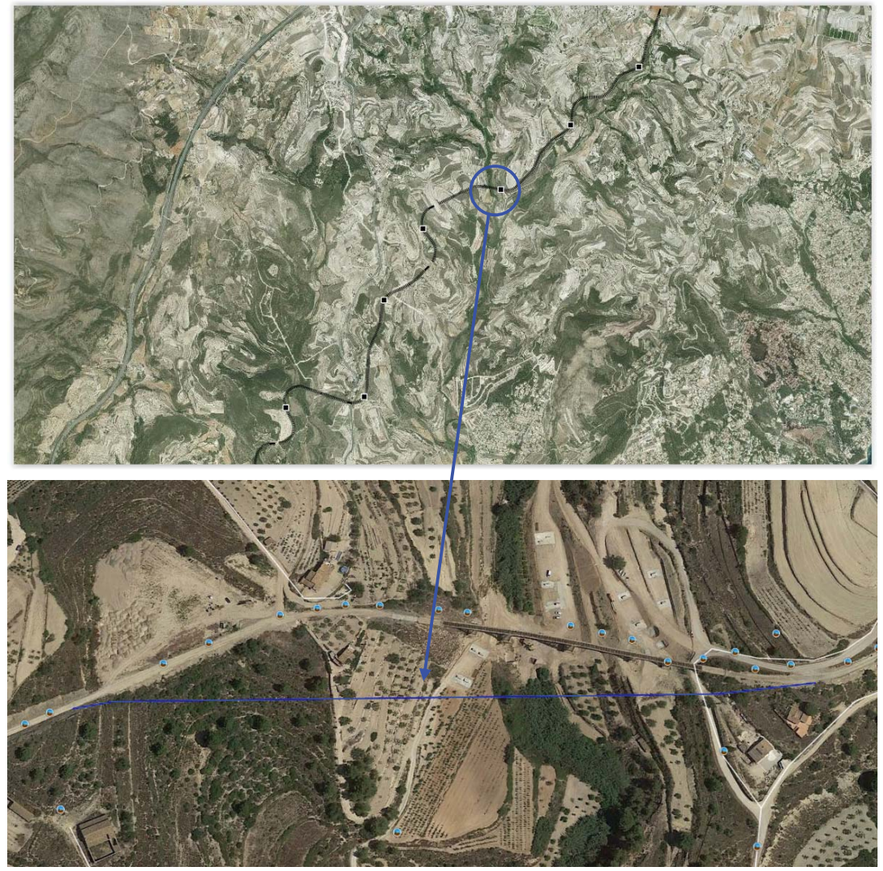
II.- ANEXOS

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

.- ANEXO A

1.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



Zona de estudio

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

.- ANEXO A

2.- EMPLAZAMIENTO DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



MUESTRA/ACTA: 2965/5330/2018 Hoja 5 de 41

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

.- ANEXO B

1.- COLUMNAS LITOLÓGICAS DE SONDEOS Y

FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS DE TESTIGO

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114. Alicante
TF: 965 114 816
Fax: 965 085 950
imasalab@imasalab.es

COLUMNA LITOLÓGICA — SONDEO Nº: PILA 4

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE EN ISO 22476-3:2006, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P 94-202, TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) UNE 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) UNE 83951/08

PETICIONARIO: DEGREE OF FREDOM ENGINEERS – A– INGENIA RESEARCH AND CONSULTING UTE PROYECTOS L9
C/ COLÓN Nº18 PLANTA 5 – PUERTA B. C.P. 46004. VALENCIA (VALENCIA)

Nº CLIENTE: 539
CIF: U98951593

OBRA: E.G. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO VIADUCTO SOBRE EL BARRANCO DEL QUISI
BARRANCO SANTA ANA / QUISI. C.P. 03720. BENISSA (ALICANTE)

Nº REFERENCIA: 104497/EG
Nº INFORME: 9580/2019

MUESTREO: IMASALAB [X] OTROS [ ] FECHA DE EJECUCIÓN: 10–11/07/2019 POR IMASALAB: LORENZO LÓPEZ

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	R.Q.D. (%)	MUESTRAS: PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS: TIPO	Penetración inicial (cm)	Nº de golpes: 15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	N/30
1	101/R/W	100	98	0	0.60		Limo arcillo–arenoso con gravas									
2							Margas alteradas algo arenosas e intercalaciones centimétricas de margocalizas		2.10 2.55	SPT		9	10	10		20
	51/P	66.7			2.60											
3	101/R/W				3.00		Margocalizas									
4							Caliza con algunas vetas de calcita y pátinas de óxidos ferruginosos	22								
5																
6					5.70											
					6.40		Margocalizas									
7					7.10		Calizas y calizas margosas	79								
					7.80		Margocalizas									
8				II												
9	86/R/W	100					Calizas margosas con algunas vetas de calcita y pátinas de óxidos ferruginosos	81								
10																
11																
12																
13																
14																
15					15.00											
16							Fin del sondeo									
17																
18																
19																
20																
21																
22																

EQUIPO DE PERFORACIÓN: ROLATEC RL–400

COTA DE PERFORACIÓN: Superficie del terreno

LOCALIZACIÓN DEL SONDEO: Según Anexo A2

CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:
.– No se detecta agua subterránea
.– SPT_{pc}: Ensayo de penetración estándar con punta ciega

LEYENDA:
Tipo de sondeo: H.- HINCA; R/W.- ROTACIÓN WIDIA; R/D.- ROTACIÓN DIAMANTE
Agua subterránea

ANEXO B2 HOJA Nº 1 DE 1

Fecha: 18/07/2019

EL RESPONSABLE TÉCNICO

ISAAC GONZÁLEZ AGUILAR
GEÓLOGO
Dpto. Geotecnia, Instrumentación y Medio Ambiente

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
TF: 965 114 816
Fax: 965 085 950
imasalab@imasalab.es

imasa lab
Laboratorio de ingeniería y medio ambiente, s.a.

COLUMNA LITOLÓGICA — SONDEO Nº: PILA 5

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE EN ISO 22476-3:2006, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P 94-202, TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) UNE 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) UNE 83951/08

PETICIONARIO: DEGREE OF FREDOM ENGINEERS – A– INGENIA RESEARCH AND CONSULTING UTE PROYECTOS L9
C/ COLÓN Nº18 PLANTA 5 – PUERTA B. C.P. 46004. VALENCIA (VALENCIA)

Nº CLIENTE: 539
CIF: U98951593

OBRA: E.G. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO VIADUCTO SOBRE EL BARRANCO DEL QUISI
BARRANCO SANTA ANA / QUISI. C.P. 03720. BENISSA (ALICANTE)

Nº REFERENCIA: 104497/EG
Nº INFORME: 9580/2019

MUESTREO: IMASALAB [X] OTROS [ ] FECHA DE EJECUCIÓN: 11/07/2019 POR IMASALAB: LORENZO LÓPEZ

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	R.Q.D. (%)	MUESTRAS PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS TIPO	Penetración inicial (cm)	Nº de golpes 15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	N/30
1	101/R/W	100		0	1.20		Limo arcillo arenoso con restos de raíces. Suelo vegetal									
2					1.80		Limo areno arcilloso con precipitacinones de carbonatos									
3	75/P	66.7							2.00 / 2.60	INAL		12	18	22	25	
4	101/R/W						Limo arcilloso con arenas									
5	51/P				4.45				4.00 / 4.45	SPT		18	23	25		50
6	101/R/W						Limo arcilloso con nódulos carbonatados									
7	51/P		98						6.00 / 6.45	SPT		9	9	14		23
8	101/R/W			I	8.00											
9	51/P								8.00 / 8.45	SPT		5	5	6		11
10	101/R/W						Limo arcilloso con gravas dispersas. A partir de 11.40 m presenta abundantes precipitaciones de carbonatos		10.00 / 10.60	INAL		9	12	15	17	
11	75/P															
12	101/R/W	100							12.00 / 12.45	SPT		6	7	10		17
13	51/P															
14	101/R/W				14.00				14.00 / 14.10	SPT		50				R
15	51/P						Calizas margosas con pátinas de óxidos ferruginosos. Presenta una intercalación de margocalizas entre 14.60–14.80 m y a techo	25								
16	86/R/W				15.50		Margocalizas y calizas margosas									
17					16.60											
18				II												
19	86/R/D						Calizas margosas. Presenta una intercalación de margocalizas entre 20.30–20.50 m	76								
20																
21																
22					22.50		Fin del sondeo									

EQUIPO DE PERFORACIÓN: ROLATEC RL–36
COTA DE PERFORACIÓN: Superficie del terreno
LOCALIZACIÓN DEL SONDEO: Según Anexo A2
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:
.– No se detecta agua subterránea
.– SPT_{pc}: Ensayo de penetración estándar con punta ciega

LEYENDA:
Tipo de sondeo: H.- HINCA; R/W.- ROTACIÓN WIDIA; R/D.- ROTACIÓN DIAMANTE
Agua subterránea

ANEXO B2 HOJA Nº 1 DE 1

EL RESPONSABLE TÉCNICO

Fecha: 18/07/2019

ISAAC GONZÁLEZ AGUILAR
GEÓLOGO
Dpto. Geotecnia, Instrumentación y Medio Ambiente

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
TF: 965 114 816
Fax: 965 085 950
imasalab@imasalab.es

imasa lab
Laboratorio de ingeniería y medio ambiente, s.a.

COLUMNA LITOLÓGICA — SONDEO Nº: PILA 6

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE EN ISO 22476-3:2006, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P 94-202, TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) UNE 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE LA EHE

CLIENTE: U.T.E. FGV LÍNEA 9 CALP–TEULADA
AVDA. BLASCO IBÁÑEZ, Nº25, ENTLO. C.P. 46010. VALENCIA (VALENCIA)

Nº CLIENTE: 544
CIF: U98935604

OBRA: E.G. PARA LA CONSTRUCCIÓN O REHABILITACIÓN DE UN VIADUCTO
PUENTE QUISI. C.P 03710. CALP (ALICANTE)

Nº REFERENCIA: 103536/EG
Nº INFORME: 3337/2018

MUESTREO: IMASALAB [X] OTROS [ ] FECHA DE EJECUCIÓN: 11–12/04/2018 POR IMASALAB: LORENZO LÓPEZ

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	R.Q.D. (%)	MUESTRAS PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS TIPO	Penetración inicial (cm)	Nº de golpes 15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	N/30
1	116/R/W	100		0	0.60		Arcillas y limos con algunos nódulos carbonatados y raíces.Suelo vegetal									
2							Arcillas limosas con nódulos carbonatados dispersos									
3	51/P	55.6			2.20				2.20 / 2.65	SPT		6	28	45		73
4	116/R/W	100			3.85		Arcillas y limos encostrados									
5	51/P	66.7							4.00 / 4.45	SPT		10	17	25		42
6	116/R/W	100					Margas alteradas con textura de limos arcillo–arenosos en ellos se observa cristales de calcita.									
7	75/P	66.7							6.00 / 6.60	INAL		17	13	18	45	
8	116/R/W				7.80											
9																
10																
11	86/R/D	100	113				Calizas margosas con un nivel entre 10.90–11 m de margocalizas									
12																
13																
14																
15					15.10		Fin del sondeo									

EQUIPO DE PERFORACIÓN: ROLATEC RL–400
COTA DE PERFORACIÓN: Superficie del terreno
LOCALIZACIÓN DEL SONDEO: Según Anexo A2
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO/LLUVIOSO

OBSERVACIONES:
.– No se detecta agua subterránea

LEYENDA:
Tipo de sondeo: H.- HINCA; R/W.- ROTACIÓN WIDIA; R/D.- ROTACIÓN DIAMANTE
Agua subterránea

ANEXO B2 HOJA Nº 1 DE 1

EL RESPONSABLE TÉCNICO

Fecha: 19/04/2018

ISAAC ISRAEL GONZÁLEZ AGUILAR
GEÓLOGO
Dpto. Geotecnia, Instrumentación y Medio Ambiente

imasa lab
Laboratorio de ingeniería y medio ambiente, s.a.
P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tlf: 965 114 816
Fax: 965 085 950
imasalab@imasalab.es

COLUMNA LITOLÓGICA

SONDEO Nº: PILA 7

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE EN ISO 22476-3:2006, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P 94-202, TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) UNE 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) UNE 83951/08

PETICIONARIO: DEGREE OF FREDOM ENGINEERS – A– INGENIA RESEARCH AND CONSULTING UTE PROYECTOS L9
C/ COLÓN Nº18 PLANTA 5 – PUERTA B. C.P. 46004. VALENCIA (VALENCIA)

Nº CLIENTE: 539
CIF: U98951593

OBRA: E.G. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO VIADUCTO SOBRE EL BARRANCO DEL QUISI
BARRANCO SANTA ANA / QUISI. C.P. 03720. BENISSA (ALICANTE)

Nº REFERENCIA: 104497/EG
Nº INFORME: 9580/2019

MUESTREO: IMASALAB [X] OTROS [ ] FECHA DE EJECUCIÓN: 05–06/07/2019 POR IMASALAB: ALBERTO ARANGO

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	R.Q.D. (%)	MUESTRAS PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS TIPO	Penetración inicial (cm)	Nº de golpes 15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	N/30
1	101/R/W			0			Margas alteradas		1.50	SPT		17	28	40		68
2	51/P		98						1.95							
3	101/R/W				2.60											
4	86/R/W				3.45		Margas con intercalaciones de margocalizas									
					3.85		Caliza margosa									
					4.05		Margocalizas									
5	86/R/D	100		II			Calizas margosas con algunas vetas de calcita y pátinas de óxidos ferruginosos	25								
6																
7								76								
8																
9																
10																
11																
12																
13					13.00											
14							Fin del sondeo									
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																

EQUIPO DE PERFORACIÓN: ROLATEC RL–36

COTA DE PERFORACIÓN: Superficie del terreno
LOCALIZACIÓN DEL SONDEO: Según Anexo A2

CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:
.– No se detecta agua subterránea
.– SPT_{pc}: Ensayo de penetración estándar con punta ciega

LEYENDA:
Tipo de sondeo | H.- HINCA | R/W.- ROTACIÓN WIDIA | R/D.- ROTACIÓN DIAMANTE
Agua subterránea

ANEXO B2 HOJA Nº 1 DE 1

Fecha: 18/07/2019

EL RESPONSABLE TÉCNICO

ISAAC GONZÁLEZ AGUILAR
GEÓLOGO
Dpto. Geotecnia, Instrumentación y Medio Ambiente

imasa lab
Laboratorio de ingeniería y medio ambiente, s.a.
P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es







P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es





PILA 4



P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es







P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es







PILA 5

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es







P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



PILA 6



P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es



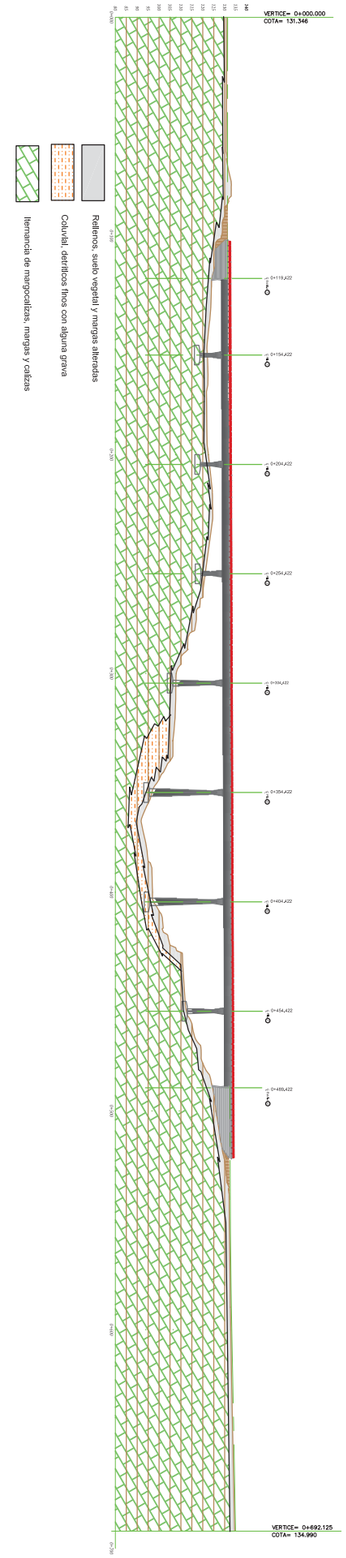


PILA 7

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

.- ANEXO B

2.- PERFIL LITOLÓGICO



P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

.- ANEXO C

.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

C.1.- COMPETENCIA DEL TERRENO. ENSAYOS SPT

Para suputar la competencia del terreno se han considerado todos los niveles geotécnicos establecidos excepto el *Nivel 0: Rellenos y Suelo vegetal*, que debe quedar superado por la cimentación seleccionada en todo momento. Para el cálculo de la *Tensión Admisible* se han empleado los valores de golpeo considerados más representativos de los ensayos SPT y se han introducido en las ecuaciones del *Código Técnico de la Edificación*, Terzaghi y Peck, Bowles, Meyerhof y Teng que se muestran a continuación:

.- Fórmula de Terzaghi y Peck (para B < 1.2 m)

Q_{adm}: Tensión admisible (kg/cm^2).
N: Número de golpes en el ensayo SPT.
S_t: Asiento admisible (1 pulgada).

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8}$$

.- Fórmula del CTE (para B < 1.2 m):

Q_{adm}: Tensión admisible (kPa).
N: Número de golpes en el ensayo SPT.
B: Ancho de la cimentación (m).
D: Empotramiento (m)
S_t: Asiento admisible (25 mm).

$$Q_{adm} = 12 \cdot N \cdot \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right)$$

.- Fórmula del CTE (para B > 1.2 m):

Q_{adm}: Tensión admisible (kPa).

N: Número de golpes en el ensayo SPT.

B: Ancho de la cimentación (m).

D: Empotramiento (m)

S_t: Asiento admisible (25 mm).

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

$$Q_{adm} = 8 \cdot N \cdot \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right) \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2$$

.- Fórmula de Bowles (para B > 1.2 m):

Q_{adm}: Tensión admisible (kPa).
N: Número de golpes en el ensayo SPT.
F_d:1+0.33 (D_f / B).
B: Ancho de la cimentación (m).
D_f: Empotramiento de la cimentación (m).
S_e: Asiento tolerable en mm (25 mm).

$$Q_{adm} = 11.98 \cdot N \cdot \left(\frac{3.28 \cdot B + 1}{3.28 \cdot B}\right)^2 \cdot F_d \cdot \left(\frac{S_e}{25.4}\right)$$

.- Fórmula de Meyerhof (para B > 1.2 m):

Q_{adm}: Tensión admisible (kg/cm^2).
N: Número de golpes en el ensayo SPT.
B: Ancho de la cimentación (m).
s: Asiento admisible (1 pulgada para zapatas).

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8} \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2$$

.- Fórmula de Teng (para B > 1.2 m):

Q_{adm}: Tensión admisible (kg/cm^2).
N: Número de golpes en el ensayo SPT.
B: Ancho de la cimentación (pies).
R: Factor de corrección en función de la posición del nivel freático.
z: Empotramiento de la cimentación (pies).

$$Q_{adm} = 0.0720 \cdot (N - 3) \cdot \left(\frac{B + 1}{2 \cdot B}\right)^2 \cdot 4.88 \cdot R \cdot \left(1 + \frac{z}{B}\right)$$

Los resultados obtenidos a partir de esta formulación se muestran en las *tablas* siguientes.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Valores de Tensión Admisible (kg/cm^2)

Tensión admisible (kg/cm^2):

Descripción del terreno: Nivel I: COLUVIAL
N_{30} = 18

CIMENTACIÓN	SEGÚN BOWLES	SEGÚN MEYERHOF	SEGÚN TENG	SEGÚN CTE	MEDIA
Zapata de 1.5 m de lado	3.48	3.24	2.54	2.35	**2.90**
Zapata de 2.0 m de lado	3.11	2.98	2.19	2.10	**2.59**
Zapata de 2.5 m de lado	2.90	2.82	1.99	1.96	**2.42**
Zapata de 3.0 m de lado	2.77	2.72	1.87	1.87	**2.31**
Zapata de 3.5 m de lado	2.68	2.65	1.78	1.81	**2.23**
Losa de 15.0 m de lado	2.28	2.42	1.42	1.54	**1.91**

Tensión admisible (kg/cm^2):

Descripción del terreno: Nivel II: ROCAS(alternacia de margocalizas, margas y calizas)
N_{30} = 75

CIMENTACIÓN	SEGÚN BOWLES	SEGÚN MEYERHOF	SEGÚN TENG	SEGÚN CTE	MEDIA
Zapata de 1.5 m de lado	14.49	13.50	12.21	9.79	**12.50**
Zapata de 2.0 m de lado	12.96	12.40	10.50	8.76	**11.16**
Zapata de 2.5 m de lado	12.10	11.76	9.55	8.18	**10.40**
Zapata de 3.0 m de lado	11.54	11.34	8.95	7.81	**9.91**
Zapata de 3.5 m de lado	11.16	11.05	8.54	7.55	**9.58**
Losa de 15.0 m de lado	9.49	10.07	6.80	6.43	**8.20**

Nota: se adoptan 75 golpes para el rechazo, valor que queda del lado de la seguridad.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

C.2.- COMPETENCIA DEL TERRENO. ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE

Los materiales que constituyen el *nivel II: Rocas – Margas, margocalizas y calizas*, presentan características cohesivas, por lo que puede obtenerse, con algunas reservas ya que estos valores, fundamentalmente las margas, están influidos por la presencia de fracciones arenosas, la *Tensión Admisible del Terreno* a partir de la formulación de *Terzaghi* simplificada por *Skempton* (1951) cuya formulación se muestra a continuación y los resultados se exponen en la *Tabla C5*.

$$Q_{adm} = \frac{C_u \cdot N_c}{F} + q$$

Donde: Q_{adm}: Tensión Admisible (kg/cm^2).

C_u: Cohesión sin drenaje (kg/cm^2). $C_u = q_u / 2$

q_u: Resistencia a compresión simple (kg/cm^2)

N_c: Factor de capacidad de carga que es función de *B* y de *d* (adimensional).

B: Ancho de la cimentación (m).

d: Empotramiento (m)

q: Factor de empotramiento (kg/cm^2). En nuestro caso se considera *q* = 0.4 kg/cm^2.

F: Factor de seguridad, normalmente *F* = 3.

Tabla C2. Nivel II: Margas y margocalizas - Tensión Admisible (kg/cm^2)

Zapata cuadrada	N_c	Sunbivel la a partir de 8 m		
		q_u	C_u	q_{adm}
3.0 m de ancho	6.6	7.00	3.50	7.70
3.5 m de ancho	6.5			7.58
Losa de cimentación	6.2			7.23

Zapata corrida	N_c	Sunbivel la a partir de 8 m		
		q_u	C_u	q_{adm}
0.75 m de lado	6.0	7.00	3.50	7.00
1.00 m de lado	5.8			6.77
1.25 m de lado	5.6			6.53
1.50 m de lado	5.5			6.42

Se ha estimado un valor de rotura en las margas de 700 Kpa que deja los cálculos del lado de la seguridad.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

C.3.- COMPETENCIA DEL TERRENO. ENSAYOS DE COMPRESIÓN UNIAXIAL

Para calcular la *Tensión Admisible* de las calizas pertenecientes al macizo rocoso se ha utilizado el método desarrollado por *Serrano* y *Olalla* (2001) cuya formulación integra parámetros geomecánicos establecidos por los autores *Hoek* y *Brown* (1977) en función de las características del macizo rocoso (naturaleza de la roca, resistencia a compresión y a carga puntual sobre muestras de roca, índice RQD., espaciado y estado de las discontinuidades, filtraciones y presencia de agua, etc). El coeficiente de seguridad a introducir (*F*) tiene en cuenta las variaciones estadísticas de los parámetros de la roca y la probabilidad de rotura del cimiento (F_p), además considera las incertidumbres relacionadas con el criterio de rotura del macizo rocoso (F_m). El cálculo se desarrolla mediante las siguientes ecuaciones:

$$P_h = \beta \cdot (N_\beta - \xi) \qquad P_{adm} = \frac{P_h}{F} \qquad F = F_p \cdot F_m$$

Siendo: P_h = Carga de hundimiento (MPa)

P_{adm} = Carga admisible (MPa)

F = Coeficiente de seguridad global (adimensional)

F_p y F_m = Coeficientes de seguridad parciales (adimensional)

N_β = Coeficiente da carga de hundimiento. Obtenido a partir de los ábacos de *Serrano* y *Olalla*, *1998*. Es función de la sobrecarga externa normalizada, de la inclinación del plano de apoyo y de la excentricidad de la carga descendente (adimensional).

β y ξ = Parámetros que definen el comportamiento de la matriz rocosa.

$$\beta = \frac{m_0 \cdot \sigma_c}{8} \cdot e^{\left(\frac{RMR-100}{a}\right)} \text{ (MPa)}$$

$$\xi = \frac{8}{m_0^2} \cdot e^{\left(\frac{RMR-100}{a}/(a-2\cdot b)\right)} \text{ (adimensional)}$$

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

m_0 = Constante característica de la matriz rocosa (adimensional).

σ_c = Resistencia a compresión simple de la matriz rocosa (MPa)

RMR = Índice *Rock Mass Ratio*, Bieniawski, 1986.

a = Parámetro adimensional. Para rocas no alteradas por voladuras toma el valor de 28 y para rocas afectadas por voladuras toma el valor de 14.

b = Parámetro adimensional. Para rocas no alteradas por voladuras toma el valor de 9 y para rocas afectadas por voladuras toma el valor de 6.

Para este caso particular se han considerado los siguientes valores para cada variable que dejan los cálculos del lado de la seguridad:

RMR = 65 σ_c = 35 MPa m_0 = 7.0 F = 23

Siguiendo esta formulación junto con las recomendaciones de cálculo se obtiene:

***.- Tensión Admisible de Trabajo* para las calizas: 30.6 kg/cm^2**

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

C.4.- RESISTENCIAS UNITARIAS POR PUNTA Y FUSTE PARA PILOTES

.- CONSIDERACIONES GENERALES

Para cimentaciones mediante pilotes o micropilotes se han empleado las formulaciones que se indican en la bibliografía especializada, Código Técnico de la Edificación, Sociedad Española de Mecánica de Suelos, Guia de Cimentaciones en Obras de Carreteras, etc.

De esta forma para pilotes empotrados en roca se calcula la carga de hundimiento mediante la suma de las resistencias por punta Q_p y por fuste en contacto con la roca Q_f.

La carga de hundimiento por punta se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$q_p = 2 \cdot p_{vadm}$$

Donde:

$$p_{vadm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{\frac{q_u}{p_0}} \cdot d_f$$

Siendo:

p_{vadm} = Presión admisible

p_0 = Presión de referencia. Deberá tomarse un valor de 1 MPa

q_u = Resistencia a compresión simple de la roca sana

d_f = factor de empotramiento en roca de la zona de punta, $d_f = 1 + 0.4 \cdot \frac{L_r}{D} \leq 2$

Siendo:

L_r = Profundidad de empotramiento en roca de la misma o mejor calidad que la existente en punta

D= diámetro real o equivalente del pilote

$\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3$ = Parámetros adimensionales que dependen del tipo de roca, de su grado de alteración y del espaciamiento de las litoclasas según se indica a continuación:

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

GRUPO N.º	NOMBRE GENÉRICO	EJEMPLOS	α_1
1	Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada	• Calizas, dolomías y mármoles puros • Calcarenitas de baja porosidad	1,0
2	Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)	• Granitos, cuarcitas • Andesitas, riolitas • Pizarras, esquistos y gneises (esquistosidad subhorizontal)	0,8
3	Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas	• Calizas margosas, argilitas, limolitas, areniscas y conglomerados • Pizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada) • Yesos	0,6
4	Rocas poco soldadas	• Areniscas, limolitas y conglomerados poco cementados • Margas	0,4

(*) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 3.
(**) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 4.

Valores de α1 según el tipo de roca

Valores para α_2

- Grado de meteorización I (Roca sana o fresca): $\alpha_2 = 1,0$
- Grado de meteorización II (Roca ligeramente meteorizada): $\alpha_2 = 0,7$
- Grado de meteorización III (Roca moderadamente meteorizada): $\alpha_2 = 0,5$

Valores para α_3

$$\alpha_3 = \min(\alpha_{3a}, \alpha_{3b}) \qquad \alpha_{3a} = \sqrt{\frac{s}{1\text{m}}} \qquad \alpha_{3b} = \sqrt{\frac{\text{RQD}(\%)}{100}}$$

Donde:

S: espaciamiento entre litoclasas expresado en metros. Se utilizará el correspondiente a la familia de diaclasas que conduzca a un valor menor.
1m: Valor que hace adimensional la expresión correspondiente
RQD: Valor del parámetro “Rock Quality Designation” de la roca, expresado en tanto por ciento.

La resistencia por fuste solamente se contabiliza a partir de que los pilotes queden empotrados en la roca sana o con algún grado de alteración.

El cálculo de la resistencia unitaria por fuste para pilotes perforados viene dado por la expresión:

$$\tau_f = 0,1 \cdot q_p$$

Donde q_p es la resistencia unitaria por punta de la roca, antes de ser afectada por el factor d_f.

La bibliografía indica que los valores de q_p y τ_f en ningún caso deben superar 20 MPa y 2 MPa respectivamente

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Cuando los pilotes quedan instalados en rocas alteradas o suelos granulares y para situaciones en suelos cohesivos a largo plazo se siguen los criterios de de Mohr-Coulomb, que aplica la siguiente formulación en el cálculo de la resistencia por punta:

$$q_p = N_q^* \cdot \sigma'_{v0} + N_c^* \cdot c$$

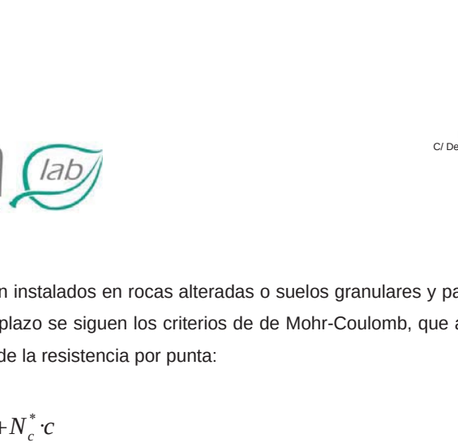
Siendo:

q_p resistencia unitaria por punta
σ'_{v0} presión vertical efectiva a nivel de punta de pilote
Nc*, Nq* factores de capacidad de carga para cimentaciones profundas

$$N_q^* = 1,5 \frac{1 + sen\phi}{1 - sen\phi} e^{\pi \tan\phi} \cdot f_D \qquad N_c^* = \frac{N_q^* - 1}{\tan\phi}$$

Ø ángulo de rozamiento interno
c cohesión, en caso de cálculos a corto plazo se tomará el valor de cohesión a corto plazo, c_u.

Los valores de (c, Ø) a utilizar en esta expresión deben representar la resistencia del terreno en el entorno de la punta (zonas activa y pasiva indicadas)



Zona de influencia punta de un pilote

A efecto de tener en cuenta las dimensiones del pilote en la resistencia por punta, se aplica un factor f_d que viene dado por la siguiente expresión:

$$f_d = 1 - \frac{1}{3} D \geq \frac{2}{3}$$

Parámetro de forma D en metros

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Para pilotes instalados en materiales cohesivos la formulación aplicable para el cálculo de la resistencia unitaria por fuste es la siguiente:

$$\tau_{fh} = c_u \frac{p_0}{p_0 + c_u}$$

Por otra parte para el cálculo de la resistencia unitaria por punta se utiliza:

$$\sigma_{ph} = 9 \cdot c_u$$

Siendo:

c_u resistencia a corte sin drenaje

p_0 presión de referencia, que se toma igual a 100 kPa

La carga admisible de un pilote individual se obtiene mediante la suma de las resistencias por fuste y punta minorada por un factor de seguridad:

$$Qadm = \frac{\frac{\sigma_{ph} \cdot \pi \cdot \phi_p^{\,2}}{4} + \sum_i \tau_{fh} L_i \cdot \pi \cdot \phi_p}{FS}$$

Siendo:

σ_{ph} resistencia por punta

τ_{fh} resistencia por fuste del nivel i

L_i longitud del nivel i

$Ø_p$ diámetro del pilote

FS factor de seguridad (FS=3)

En el caso de resolver la estructura mediante pilotes pueden aplicarse los siguientes valores de resistencias por punta y fuste:

Pilas 1, 2 , 3, 4, 6 y 7, estribos 1 y 2 (considerando pilotes de 1 m de diámetro)

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste	Resistencia punta
Relleno + suelo alterado	2.5	--	--
Coluvial	0	--	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	> 50	0.442 Mpa	4.42 Mpa

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Pila 5:

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste	Resistencia punta
Relleno + suelo alterado	2.0	--	--
Limos arcillosos firmes	12.0	20 Kpa	--
Limos arcillosos duros	>50	0.442 Mpa	4.42 Mpa

Para el cálculo de los micropilotes el método más utilizado es el de Bustamante que entre otros parámetros incorpora el método de inyección.

Las presiones de al menos pl del límite del suelo, aseguran mucho mejor la inyección como es el caso de los micropilotes del IRS ("inyección Répétitive et Sélective"). En el caso de formaciones rocosas compactas, la presión no influenciaría la naturaleza del enlace.

Para los micropilotes de IGU ("inyección Globale Unitaire"), la presión de la inyección es más baja que el pl, y como regla general su resistencia es más alta que para los micropilotes rellenados por gravedad pero más baja que para los micropilotes del IRS.

Bustamante y Doix (1985) propusieron elegir la presión de la inyección pi, como sigue:

Para IRS: pi> ó = pl

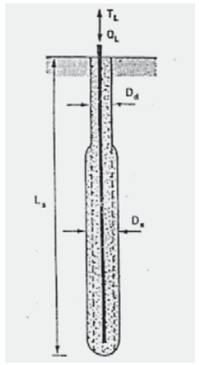
Para IGU: 0.5pl< pi< pl

La capacidad de carga final QL para un micropilote bajo carga a compresión se define como:

QL=QPL+ QSL

Donde: QPL: Resistencia por la punta

QSL: Resistencia por el fuste



Para un micropilote, como el indicado, la resistencia por el fuste viene dada por la siguiente ecuación:

QSL=π×Ds×Ls×qs

Donde:

Ds es el diámetro eficaz de sellado del bulbo y de valor:

Ds=αDd

Siendo α un coeficiente que depende del tipo de suelo y de la inyección considerada en el micropilote, con los siguientes valores:

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Type of soil	α coefficient		curve to use in Figure 2.13	
	IRS	**IGU**	**IRS**	**IGU**
Gravel	**1.8**	**1.3 to 1.4**		
Sandy gravel	**1.6 to 1.8**	**1.2 to 1.4**		
Gravely sand	**1.5 to 1.6**	**1.2 to 1.3**		
Coarse sand	**1.4 to 1.5**	**1.1 to 1.2**	**SG.1**	**SG.2**
Medium sand	**1.4 to 1.5**	**1.1 to 1.2**		
Fine sand	**1.4 to 1.5**	**1.1 to 1.2**		
Silty sand	**1.4 to 1.5**	**1.1 to 1.2**		
Silt	**1.4 to 1.6**	**1.1 to 1.2**	**AL.1**	**AL.2**
Clay	**1.8 to 2.0**	**1.2**		
Marl (Greensand)	**1.8**	**1.1 to 1.2**		
Calcareous marl	**1.8**	**1.1 to 1.2**	**MC.1**	**MC.2**
Altered or fragmented chalk	**1.8**	**1.1 to 1.2**		
Altered or fragmented rock	**1.2**	**1.1**	**≥R.1**	**≥R.2**

for IRS: $p_i \geq p_1$
for IGU: $0.5p_1 < p_i < p_1$

Ls es la longitud de sellado

Qs es el coeficiente de fricción lateral que depende del tipo de inyección y del suelo implicado.

Los valores de qs se obtienen de una serie de gráficas que dependen del tipo de material en función de los resultados de ensayos presiométricos o del N_{30} SPT.

La resistencia por punta viene dada por la siguiente expresión:

$$QPL=sp\times kp\times pl$$

Donde:

Sp es el área de la punta del micropilote de acuerdo con un diámetro Ds si el procedimiento de la construcción garantiza que habrá un aumento en el diámetro.

Kp es el coeficiente para la resistencia por punta que depende del tipo de suelo adoptando los valores que se apuntan en la tabla siguiente:

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Soil Type	**k_p**
sands and gravels	1.2
clays	1.6
clays and silts	1.8
fragmented rock	1.5

Como la resistencia por la punta no excede del 15 al 20% de la resistencia por el fuste, habitualmente se adopta para su cálculo la siguiente expresión:

$$QPL=0.15\ QSL$$

A los valores obtenidos se les aplica un coeficiente de seguridad, los propuestos por el autor son:

	Factor of Safety			
	Tension		Compression	
Type of foundation	Temporary	Permanent	Temporary	Permanent
Anchorage	1.8	2.0	-	-
Micropile	2.0	2.2	1.8	2.0

Para la cimentación de la estructura se ha considerado las columnas de materiales correspondientes a la Pila 3 y las del resto de los emplazamientos con micropilotes IRS o IGU de 150 y 300 mm de diámetro, de esta forma se obtienen los siguientes resultados:

Pilas 1, 2 , 3, 4, 6 y 7, estribos 1 y 2

Materiales atravesados:

Material	**Profundidad (m)**	**N_{30}**
Relleno + suelo alterado	0.0-2.5	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas	2.5->50.0	75

Valor de fricción lateral unitaria (q_S)

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Material	Profundidad (m)	q_s (Mpa)
Relleno + suelo alterado	0.0-2.5	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	2.5->50.0	0.3

Coeficiente α de mayoración:

Material	Profundidad (m)	IRS	IGU
Relleno + suelo alterado	0.0-2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	2.5->50.0	1.8	1.1

Aplicando estos valores con un coeficiente de seguridad de 2.2 para la resistencia por fuste y de 3 para la de punta, se obtienen los siguientes resultados:

150 mm de diámetro:

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IRS)	Resistencia punta (IRS)
Relleno + suelo alterado	2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	12.5	144.5 T	10.6 T

Resistencia total para un micropilote de 150 mm de diámetro empotrado 15 m con inyección IRS es de 155.1 T.

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IGU)	Resistencia punta (IGU)
Relleno	2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	12.5	88.4 T	6.5 T

Resistencia total para un micropilote de 150 mm de diámetro empotrado 15 m con inyección IGU es de 94.9 T.

300 mm de diámetro

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IRS)	Resistencia punta (IRS)
Relleno + suelo alterado	2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	8.5	289.2 T	21.2 T

Resistencia total para un micropilote de 300 mm de diámetro empotrado

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

15 m con inyección IRS es de 310.4 T.

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IGU)	Resistencia punta (IGU)
Relleno	2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	12.5	176.7 T	13.0 T

Resistencia total para un micropilote de 300 mm de diámetro empotrado 15 m con inyección IGU es de 189.7 T.

Pilas 5

Materiales atravesados:

Material	Profundidad (m)	N_{30}
Relleno+ suelos alterados	0.0-2.0	--
Coluvial	2.0-12.0	18
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	12.0->50	75

Valor de fricción lateral unitaria (q_S)

Material	Profundidad (m)	q_s (Mpa)
Relleno + suelos alterados	0.0-2.0	--
Coluvial	2.0-12.0	0.14
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	12.0->50	0.30

Coeficiente α de mayoración:

Material	Profundidad (m)	IRS	IGU
Relleno + suelos alterados	0.0-2.0	--	--
Coluvial	2.0-12.0	1.4	1.1
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	12.0->50	1.8	1.2

Aplicando estos valores con un coeficiente de seguridad de 2.2 para la resistencia por fuste y de 3 para la de punta, se obtienen los siguientes resultados:

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Micropilote de 150 mm de diámetro

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IRS)	Resistencia punta (IRS)
Relleno + suelos alterados	2	--	--
Coluvial	10	42.0 T	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	3	34.7 T	2.5 T

Resistencia total para un micropilote de 150 mm de diámetro empotrado 13 m con inyección IRS es de 79.2 T.

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IGU)	Resistencia punta (IGU)
Relleno + suelos alterados	2	--	--
Coluvial	10	40.0 T	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	3	21.2 T	62.8 T

Resistencia total para un micropilote de 150 mm de diámetro empotrado 13 m con inyección IGU es de 62.8 T.

Micropilote de 300 mm de diámetro

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IRS)	Resistencia punta (IRS)
Relleno + suelos alterados	2	--	--
Coluvial	10	84.0 T	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	3	69.5 T	5.1 T

Resistencia total para un micropilote de 300 mm de diámetro empotrado 13 m con inyección IRS es de 158.6 T.

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IGU)	Resistencia punta (IGU)
Relleno + suelos alterados	2	--	--
Coluvial	10	66.0 T	
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	3	42.4 T	4.8 T

Resistencia total para un micropilote de 300 mm de diámetro empotrado 13 m con inyección IGU es de 113.2 T.

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

C.5.- ESTIMACIÓN DEL ASIENTO ELÁSTICO POTENCIAL

Es importante comprobar que las cargas transmitidas por la cimentación no se encuentren limitadas por los asientos que se puedan generar en el terreno como consecuencia de la sobrecarga ejercida por la construcción. Para obtener estos resultados, se ha integrado la disposición real del suelo descrita en el *Apartado 4* de la *Memoria* y modelizada en el *Anexo B3* y se ha limitado el asiento total admisible para zapatas en el caso de adopción de este sistema para pilas y estribos a 5 cm.

Para el cálculo de los asientos elásticos totales se ha empleado el módulo de elasticidad estimado de 2000 kg/cm^2 para el conjunto del *Nivel II: Rocas* (*Tabla 4.2* de la *Memoria*) correspondiente a un conjunto de margas y margocalizas, lo que deja los cálculos del lado de la seguridad.

Asimismo se ha estimado el asiento para el terraplén que se proyecta construir para el estribo 1 considerando una altura para el mismo entre 8 y 12 m.

El método de cálculo empleado considera la formulación de Steinbrenner donde el asiento elástico total de una cimentación con unas dimensiones determinadas viene dado por:

$$s_0 = K \frac{q \cdot b \cdot \left(1 - \nu^2\right)}{E} \qquad s_Z = \frac{q \cdot b}{2 \cdot E}\left(A\Phi_1 - B\Phi_2\right)$$

Siendo:

s_t: Asiento elástico total instantáneo — $s_t = s_0 - s_z$
K: Coeficiente de influencia — q: Tensión aplicada al terreno
ν: Coeficiente de Poisson — E: Módulo de deformación
b: semiancho de la cimentación — a: semilargo de la cimentación
$\Phi 1$ y $\Phi 2$ = funciones de m y n — m = z/b n = a/b
$A = 1 - \nu^2$ — $B = 1 - \nu - 2\nu^2$

P.I. Las Atalayas, Buzón 20220
C/ Del Florín, Parc. R1-R14, Nave 23
C.P. 03114, Alicante
Tel: 965 114 816
Fax: 965 085 950
email: imasalab@imasalab.es

Gráfico C1. Zapatas cuadradas. Tensión frente asiento

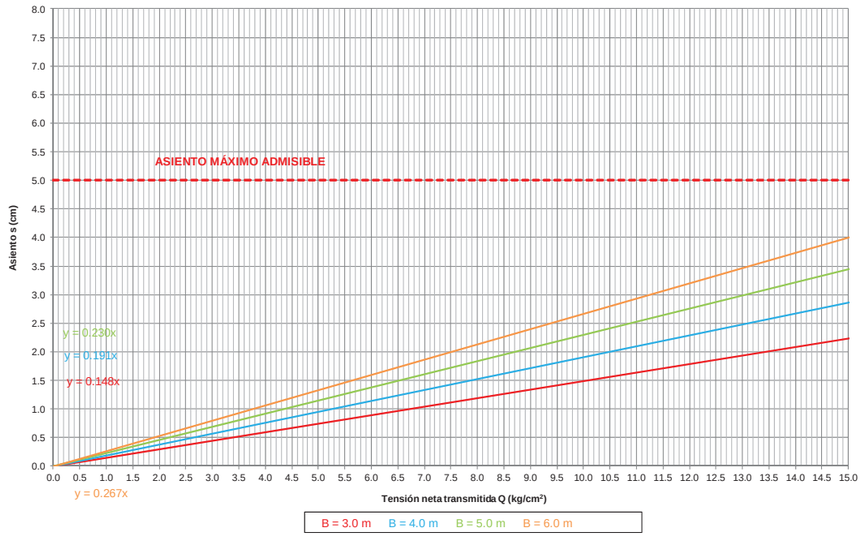
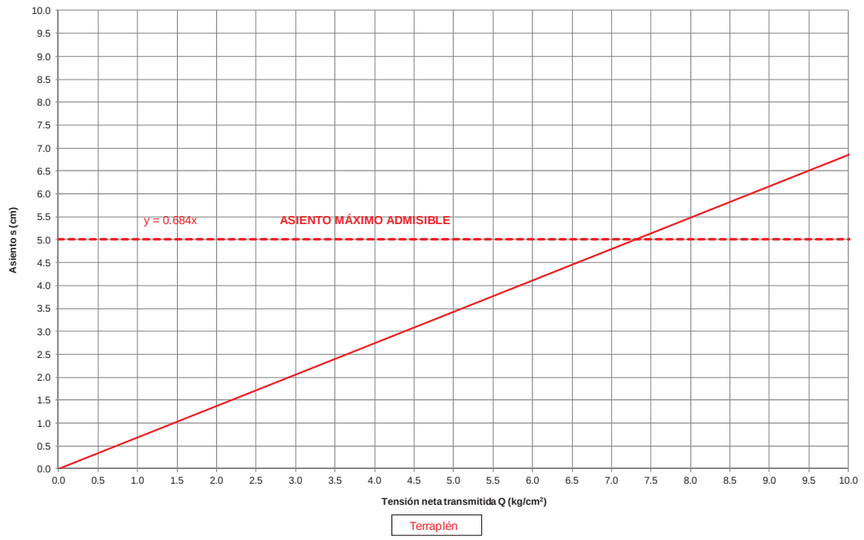


Gráfico C2. Terraplén. Tensión frente asiento



ANEJO Nº 4. ESTUDIO DE MATERIALES

ANEJO Nº4 ESTUDIO DE MATERIALES

INDICE

1. OBJETO 3

2. PLATAFORMA 3

2.1. EXCAVACIONES 3
2.2. TERRAPLENES 3
2.3. PRÉSTAMOS Y CANTERAS 5

APÉNDICE 1. PRÉSTAMOS, CANTERAS E INSTALACIONES DE SUMINISTRO

1. OBJETO

Se redacta el presente anejo con objeto de presentar los aspectos más destacables de la plataforma ferroviaria incluida en el proyecto de CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE.

2. PLATAFORMA

Sus principales funciones son: servir de estructura de apoyo, soportar esfuerzos estáticos y dinámicos de trenes y vía, evitar las deformaciones de la vía y finalmente drenar y evacuar las aguas por sus efectos nocivos.

El dimensionamiento de la plataforma comprende dos aspectos: el primero, el valor mínimo exigible por lo que a su capacidad portante se refiere, y el segundo, la definición precisa de la capa o conjunto de capas a situar, entre la superficie de la infraestructura y la capa inferior de balasto.

La metodología de trabajo se ha basado en la definición de la profundidad mínima de excavación a partir de la cota de base del carril.

A partir de la cota de base del carril, se procederá a un saneo mínimo de 80 cm., correspondientes a 20 cm. de traviesa, 30 cm. mínimo de balasto y 30 cm. de subbalasto, En zonas de sección de baja calidad de plataforma, como es entre los PPKK definidos en el Anejo Nº4, se mejorará la plataforma excavando unos 70 cm. para rellenarlos, primero, con unos 40 cm de todo uno y 30 cm de relleno de suelo seleccionado, después.

2.1. EXCAVACIONES

Se ha realizado una completa campaña de caracterización geotécnica de los materiales existentes en el Anejo nº 3 “Geología y Geotécnia”, en dicho anejo se indica las tipologías de materiales a lo largo de la traza, caracterizándose por presentar una cierta variabilidad y necesidad de martillo picador para la excavación de zanjas al encontrarse materiales pétreos en el trazado ferroviario.

2.2. TERRAPLENES

El material a colocar en la base o cimiento de terraplenes podrá ser:

- Análogo al del núcleo (con las restricciones que más adelante se exponen).
- Con características de refuerzo.
- Con características de drenaje.

En el primer caso deberá tenerse en cuenta si existen condiciones de posible saturación y si es así, el contenido de finos inferiores al tamiz =0,080 UNE se limitará al quince por ciento (15%), prolongando esta exigencia en el núcleo hasta una altura de dos metros (2 m) por encima de la cota del terreno natural (o del relleno del saneo sí lo hubo).

Para la función de refuerzo en zonas con problemas de inestabilidad (capacidad portante o compresibilidad) podrán emplearse materiales tratados con ligantes hidráulicos, interposición de geotextiles o materiales adecuados del tipo siguiente:

- Tamaño máximo 80 y 400 mm (no mayor del 40% del espesor de la capa)
- Cernido tamiz n° 4, 20 y 50%
- Cernido tamiz nº 40 <30%
- Finos<0,080 UNE <8%

Cuando el cimiento deba ser permeable o drenante, se aplicarán las especificaciones indicadas para pedraplenes, con rocas no sensibles al agua, coeficiente de Los Angeles inferior a treinta y cinco (35) y contenido de finos menor de cinco por ciento (5%). En este caso se tendrá en cuenta la posible contaminación si el terreno de apoyo es limoso o arcilloso, dando un espesor amplio a la capa (no menos de sesenta centímetros (60 cm)) o colocando una transición o geotextil con funciones de filtro.

2.2.1. NÚCLEO DE TERRAPLENES

Los materiales a emplear en el núcleo de los terraplenes serán suelos o materiales todo uno, exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica degradable sea inferior al uno por ciento (1%).

El contenido de sulfatos será inferior al cinco por ciento (5%), si bien se podrán admitir suelos con un contenido de sulfatos de hasta el quince por ciento (15%), siempre que se impida la entrada de agua tanto superficial como profunda mediante una coronación y espaldones impermeables.

El material empleado en el núcleo cumplirá, como mínimo, las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a cincuenta (50).

- Si el límite líquido es superior a treinta y cinco (35) e inferior a cincuenta (50), el índice de plasticidad será mayor de setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte (IP>0,73*(LL>20)).
- Asiento en el ensayo de colapso (NLT 254) inferior al uno por ciento (1%). Densidad máxima en el ensayo Proctor Modificado superior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (>1750 kg/m3).
- El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al uno por ciento (1%).
- El grado de compactación de los terraplenes será del noventa y ocho (98%) del Ensayo Proctor Modificado.

2.2.2. CORONACIÓN DE TERRAPLENES

En la coronación de terraplén se dispondrá un material de mejor calidad que el utilizado en el núcleo del terraplén cumpliendo las siguientes limitaciones:

- Límite líquido inferior a cuarenta (40).
- Tamaño máximo inferior a diez centímetros (10 cm)
- El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al cuarenta por ciento (40%) en peso en la fracción de material inferior a sesenta milímetros (60rnm) (tamiz 60 UNE). Cuando existan condiciones de posible saturación este porcentaje no será superior al 15%.
- El tamaño máximo no podrá superar los dos tercios (2/3) del espesor de tongada.
- El grado de compactación de los terraplenes será del noventa y ocho (98%) del Ensayo Proctor Modificado

2.2.3. CUÑA DE TRANSICIÓN

Este material cumplirá las especificaciones fijadas para el utilizado en capa de forma. En particular, su contenido de finos de baja plasticidad, por debajo del tamiz 0,080 UNE, no será superior al 5%, pudiendo llegarse excepcionalmente al 15% en caso de finos no plásticos. En cuanto al contenido de cemento del mismo material tratado, no será en ningún caso inferior al 3%, determinándose en laboratorio la dosificación óptima a fin de conseguir en la capa el módulo de deformación que se específica más adelante.

2.2.4. CAPA DE FORMA

Los fines que persigue la capa de transición (capa de forma) se concretan fundamentalmente en los siguientes puntos:

a) Impedir la ascensión de las partículas finas de la infraestructura a través de la capa de balasto

b) Formar una zona insensible a la helada

c) Impedir el ascenso del agua por efecto capilar

d) Derivar de forma inmediata el agua de escorrentía

Se deberá disponer una capa de forma, en los puntos de terraplén, de 50 cm. Los materiales a emplear deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Estarán exentos de materia vegetal y de materia orgánica.
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor del cinco por ciento (5%) en peso, o del quince por ciento (15%), cuando se trate de finos no plásticos.
- En el caso de utilizar material procedente de machaqueo de rocas, su coeficiente de Desgaste de Los Ángeles no será superior a treinta (30). El ensayo Micro Deval húmedo deberá dar menor o igual de veinticinco (25).
- En el caso en que el tamaño máximo del material sea inferior a 25 mm, el valor del índice CBR será superior a diez (10). El hinchamiento por inmersión será inferior al cero coma dos por ciento (0,2%)

2.2.5. SUBBALASTO

La capa de subbalasto contendrá al menos un cincuenta por ciento (50%) de material procedente de la trituración de piedra de cantera.

Se deberá disponer una capa de subbalasto de 30 cm de espesor. El material para subbalasto deberá cumplir los requerimientos que se resumen a continuación:

- La granulometría típica será la de una grava arenosa con finos, con el huso siguiente:

Tamiz	Porcentaje que pasa (en peso)
40	100
31,5	90-100
16	85-95
8	65-80
4	45-65
2	30-50
0,5	10-40
0,2	5-25
0,063	3-9

- El contenido en materia orgánica (UNE 103-204), así como el de sulfatos (UNE 103-201) no superará el 0,2% en peso del material seco.
- El coeficiente de uniformidad (D60/D10) será superior a catorce (14) y el índice de lajas (según la norma UNE EN 933-3) inferior a veintiocho (28).
- Los áridos tendrán un desgaste de Los Ángeles (UNE EN 1097-2) inferior a veinticuatro (24) y el resultado del Micro Deval húmedo (Norma UNE-EN 1097-1) será inferior a 16.
- La capa de subbalasto alcanzará una permeabilidad del orden de 10-6 cm/seg o menor, para una densidad del 98% del PM.

2.3. PRÉSTAMOS Y CANTERAS

El movimiento de tierras propuesto en el presente proyecto es necesario para la adecuación de accesos pudiéndose emplear en rellenos el material procedente de la excavación, siempre que su calidad lo permita.

En los terraplenes a mejorar el material, así como el material a emplear en las capas de subbalasto y balasto procederá de préstamos o canteras cuya ubicación se incida en el Apéndice 1. “Préstamos, canteras e instalaciones de suministro”.

El ICCP Redactor del Anejo

Antonio J. Marco Avendaño

Los ICCP redactores del Proyecto

APÉNDICE 1. PRÉSTAMOS, CANTERAS E INSTALACIONES DE SUMINISTRO.

CANTERAS

ÁRIDOS EL VEDAT, S.A.	
Localización de la empresa:	Ptda. Tossal de la Moneda S/N Adsubia (Alicante) Teléfono: 965 977 141
Localización de la cantera:	CANTERA EL VEDAT Coordenadas geográficas: 38º51’51.51”N, 0º10’0.82”O
Materiales de la cantera:	Dolomías masivas de la edad del Cretácico superior (Cenomaniense-Turoniense).
Materiales fabricados:	-Arena 0/4 para fabricación de hormigón -Grava 2/8, 4/12, 12/20 para la realización del hormigón, bloques, bovedillas, etc. -Escollera de todos los tamaños. -Zahorras (tanto montera como artificial). -Planches. -Todo uno o frente de cantera.
Ubicación:	

ÁRIDOS MUXARA, S.L.	
Localización de la empresa:	Serreta Muxara, S/N 03530 La Nucía (Alicante) Teléfono: 965 870 823 Fax: 966 895 117
Localización de la cantera:	Coordenadas geográficas: 38°36'3.08"N, 0° 7'18.38"O
Materiales de la cantera:	Calcarenitas amarillentas y zonas margosas del Mioceno superior
Materiales fabricados:	-Arena 0/2, 0/4 y 0/6 para fabricación de morteros y hormigones. -Grava 4/12, 10/20 y 14/32 para la realización del hormigón. -Triturado para hormigón. -Piedra Muro y Piedra careada para muros de piedra.
Ubicación:	

ÁRIDOS STARMIS, S.A.	
Localización de la empresa:	Carretera Alicante-Cartagena Km. 75 03177 San Fulgencio (Alicante) Teléfono: 965 728 063 Fax: 965 728 150
Localización de la cantera:	Coordenadas geográficas: 38° 7'41.56"N, 0°39'54.19"O
Materiales de la cantera:	Roca sedimentaria, sin fragmentos de conchas, con morfología angulosa y áspera. Es una roca caliza oolítica y posee pequeñas recristalizaciones de calcita. Isotrópica y de tonos marrones.
Materiales fabricados:	Arenas, gravas, zahorras, escollera, piedra mampostería, frente de cantera, etc. Áridos para hormigones y áridos para mezclas bituminosas.
Ubicación:	

CANTERA PEREA	
Localización de la empresa:	Partida Molí Nou, 9 03110 Mutxamel (Alicante) Teléfono: 965 950 596 Fax: 965 950 240
Localización de la cantera:	Coordenadas geográficas: 38°26'19.99"N, 0°27'28.50"O
Materiales de la cantera:	Gravas y arenas aluviales de origen calcáreo que se depositan en las terrazas fluviales originadas por los ríos Torremanzanas y Rio Seco.
Materiales fabricados:	-Gravas y arenas para hormigón y mortero. -Gravas de colores y cantos rodados para jardín y decoración. -Escolleras y mampostería para obras públicas.
Ubicación:	

CANTERA FULSAN	
Localización de la empresa:	Carretera de San Javier a Sucina, Km. 35.900. 30730 San Javier (Murcia) Teléfono: 968 174 229
Localización de la cantera:	Coordenadas geográficas: 37°48'50.96"N, 1°21'7.72"O
Materiales de la cantera:	Rocas carbonatadas explotadas que pertenecen a los miembros de “las Palas y Tres Bancos”, mientras que las masas de metabasitas (Pórfidos) se encuentran en el contacto entre ambas formaciones. De acuerdo con la actual Ley de Minas y el Reglamento General para el régimen de minería, nos encontramos con una sustancia de Sección “C”.
Materiales fabricados:	-Arena, gravines, gravas y zahorras para hormigones, aglomerados asfálticos y firmes viales. -Gravines, gravillas y balasto para aglomerados asfálticos, tratamientos superficiales e infraestructuras ferroviarias.
Ubicación:	

ARENAS FORNA	
Localización de la empresa:	Partida Collaet, S/N 03786 Adsubia (Alicante) Teléfono: 965 570 430
Localización de la cantera:	CANTERA COLLAET Coordenadas geográficas: 38°51'51.81"N, 0°10'6.37"O
Materiales de la cantera:	Dolomías masivas de edad Cretácico Superior (Cenomaniense-Turoniense). Los materiales explotados se depositaron durante un periodo de tiempo desde el Cenomaniense hasta la base del Senoniense con sedimentación continua de grandes masas dolomíticas con importante presencia de magnesio. Son dolomías oscuras muy fracturadas de tamaño de grano medio.
Materiales fabricados:	-Arenas 0/2 y 0/4. -Gravas 4/6, 6/10, 6/12, 12/20 y 20/32. -Zahorras 0/32.
Ubicación:	

ARENAS FORNA	
Localización de la empresa:	Carretera Oliva-Pego Km.5,8 03780 Pego (Alicante) Teléfono: 965 570 430
Localización de la cantera:	CANTERA PEÑALVA Coordenadas geográficas: 38°52'7.607"N, 0°6'16.69"O
Materiales de la cantera:	Roca Caliza-Dolomítica más compactada.
Materiales fabricados:	-Arenas 0/2 y 0/4. -Gravas 4/6, 6/12, 12/20 y 20/32. -Zahorras 0/20.
Ubicación:	

ÁRIDOS FILAES S.L.	
Localización de la empresa:	Fonteta de Soria, 4 - entresuelo 46780 Oliva (Alicante) Teléfono: 962 854 109
Localización de la cantera:	CANTERA FILAES Coordenadas geográficas: 38°52'1.20"N, 0°9'33.72"O
Materiales de la cantera:	Caliza de origen sedimentario. El terreno geológico es secundario y pertenece al tramo Cretáceo. Roca dolomítica de origen sedimentario y la formación específica es de masas.
Materiales fabricados:	-Arena roja. -Arenas 0/2, 0/4. -Gravín 2/6. -Gravas 2/8, 6/12, 10/20 y 20/40. -Zahorras artificial 0/40. -Zahorra machacadora. -Machaca, frente de cantera y piedra.
Ubicación:	

HOLCIM ÁRIDOS S.L.	
Localización de la empresa:	Partida de Fontcalent, S/N 03113 Fontcalent (Alicante) Teléfono: 965 112 330
Localización de la cantera:	CANTERA FONCALENT Coordenadas geográficas: 38°22'2.47"N, 0°34'24.63"O
Materiales de la cantera:	Calizas micríticas y dolomías del Jurásico estando representados materiales tanto del Liásico, Dogger y Malm. La unidad tectónica pertenece a la serie del Prebético de Alicante.
Materiales fabricados:	-AF 0/2, 0/4. -Gravas 4/6, 4/12, 10/20, 16/32 y 20/40. -AG 0/16 EA<30
Ubicación:	

HOLCIM ÁRIDOS S.L.	
Localización de la empresa:	Carretera de Busot-Aguas, km.4,5 03111 Busot (Alicante) Teléfono: 965 699 461
Localización de la cantera:	CANTERA CABEZONCILLO Coordenadas geográficas: 38°30'4.22"N, 0°24'21.63"O
Materiales de la cantera:	Calizas masivas y calcarenitas intrabioclásticas de edad comprendida en el tránsito Jurásico Cretácico. En el contexto tectónico nos ubicamos en la parte Este de las Cordilleras Béticas incluidas dentro del dominio denominado como Prebético de Alicante.
Materiales fabricados:	-AF 0/4. -AG 4/12, 10/32, 10/16, 16/32. -AG 0/20 EA<30. -AG 0/32 EA>30.
Ubicación:	

HOLCIM ÁRIDOS S.L.	
Localización de la empresa:	Paraje El Rebalso 03688 Hondón de las Nieves (Alicante) Teléfono: 965 482 235
Localización de la cantera:	CANTERA CASA EL DUENDE Coordenadas geográficas: 38°17'12.18"N, 0°55'55.81"O
Materiales de la cantera:	Calizas con sílex de edad Jurásico dentro del tránsito Liasico-Dogger (Toarciense-Aaleniense) tocándose también en algunas zonas más occidentales de la cantera las calizas dolomíticas de la unidad sedimentaria inmediatamente inferior. La Unidad tectónica pertenece a la serie Subética.
Materiales fabricados:	-AF 0/2, 0/4, 0/6. -AG 4/6, 6/12, 12/20, 20/40. -AG 0/20 EA>30. -AG 0/32 EA<30.
Ubicación:	

HOLCIM ÁRIDOS S.L.	
Localización de la empresa:	Carretera Aspe-Hondón (El Collado) 03688 Hondón de las Nieves (Alicante) Teléfono: 965 480 150
Localización de la cantera:	CANTERA LA OFRA Coordenadas geográficas: 38°18'49.31"N, 0°50'4.24"O
Materiales de la cantera:	Calizas blancas micríticas dispuestas en bruesos bancos masivos. La edad de los materiales se ha determinado en Jurásico inferior y medio. La unidad tectónica a la que pertenece es el Subbético alóctono.
Materiales fabricados:	-AF 0/1, 0/2, 0/3, 0/4. -AG 2/8, 4/12, 10/32, 20/40. -AG 0/20 EA>30. -AG 0/32 EA<30.
Ubicación:	

COM. ADM. RECURSOS Y OBLIGACIONES S.L.	
Localización de la empresa:	Calle Tres Forques, 149 ACC 03579 Orxeta (Alicante) Teléfono: 961 920 809
Localización de la cantera:	CANTERA PEÑA NEGRA Coordenadas geográficas: 38°34'59.20"N, 0°15'7.15"O
Materiales de la cantera:	Arcillas yesíferas y margas del Trías con intrusiones ofíticas. La estructura geológica de la zona es el resultado de la tectónica Alpina que afectó a rocas de diferente competencia a la que se añadió el efecto diapírico de las intrusiones Triásicas. El Cretácico superior y Paleógeno dominan el ambiente sedimentario. Las litologías están asociadas con sedimentación carbonatada, marina, desarrollada desde ambientes someros a profundos.
Materiales fabricados:	-Arenas 0/4, 0/12, 0/20 y 0/25. -Gravas 10/20, 16/25, 16/32, 20/40 y 25/40 Los productos se destinana para la fabricación de aglomerado asfáltico.
Ubicación:	

LORENZO ANDRÉS VALLÉS S.L.	
Localización de la empresa:	Calle Altea, 5 03725 Teulada (Alicante) Teléfono: 965 740 686
Localización de la cantera:	CANTERA GARGANTA II Coordenadas geográficas: 38°44'58.12"N, 0°6'35.81 "E
Materiales de la cantera:	Calizas, calizas dolomíticas y niveles esporádicos de margas con edades de Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior). La zona se encuentra enmarcada dentro de las estribaciones nororientales de las cordilleras Béticas en zonas con plegamiento intenso de carácter normal.
Materiales fabricados:	-Arenas 0/2 y 0/4. -Gravas 4/6, 6/12, 12/20, 20/32 -Machaca. -Zahorra 0/32.
Ubicación:	

INSTALACIONES DE SUMINISTRO

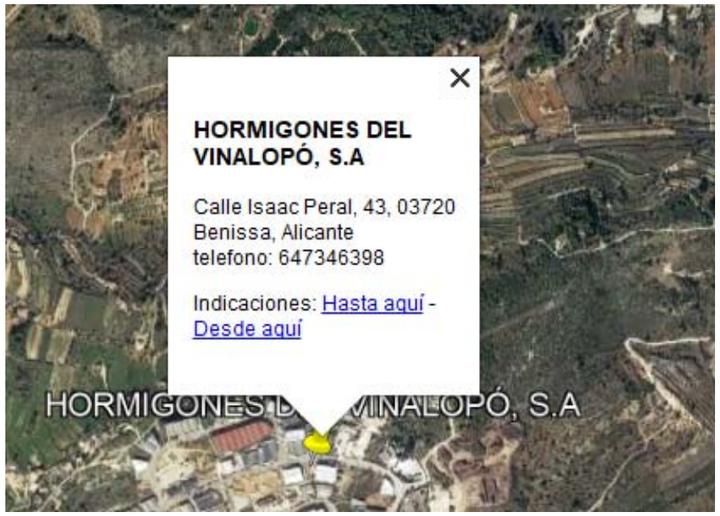
HORMICEMEX



HORMIGONES CALETA S.A



HORMIGONES DEL VINALOPÓ S.A.



ÁRIDOS HAT



HORMIGONES MARTÍNEZ



ÁRIDOS HAT



PASCUAL BOTELLA S.L.



MATERIALES BERNAL S.A





PLANO VISTA GENERAL UBICACIÓN CANTERAS E INSTALACIONES DE SUMINISTRO

ANEJO Nº 5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO Y ANTECEDENTES 3
2. ANALISIS PREVIO 3
3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 4
4. CARÁCTERIZACIÓN CLIMÁTICA 4
4.1. RASGOS CLIMÁTICOS 5
4.2. PLUVIOMETRÍA: CÁLCULO DE PRECIPITACIONES E INTENSIDADES DE LLUVIA 11
5. ANÁLISIS HIDROLÓGICO 16
5.1. CUENCAS VERTIENTES 16
5.2. MÉTODO RACIONAL PARA EL CÁLCULO DEL CAUDAL DE AVENIDA 17
5.3. OBTENCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS 17
5.4. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN Y Tc. 18
5.5. COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA 19
5.6. CAUDAL DE AVENIDA 21
6. ESTUDIO HIDRÁULICO 22
6.1. SOFTWARE EMPLEADO 22
6.2. PRE-PROCESO. ELABORACIÓN DE LA GEOMETRÍA 22
6.3. INTRODUCCIÓN DATOS FLUJO Y MODELIZACIÓN. 25
6.4. POSTPROCESO: OBTENCIÓN DEL MAPA DE INUNDACIÓN 26
6.5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES 26
7. ESTUDIO DE LA SOCAVACIÓN 27
7.1. SOCAVACIÓN GENERAL DEL LECHO 27
7.2. CONCLUSIONES DE LA SOCAVACIÓN 30
APÉNDICE 1. TABLAS RESULTADOS 31
APÉNDICE 2. SECCIÓN LONGITUDINAL 35
APÉNDICE 3. PLANOS 36

APÉNDICE 1. TABLAS RESULTADOS

APÉNDICE 2. SECCIÓN LONGITUDINAL

APÉNDICE 3. PLANOS

1. OBJETO DEL ESTUDIO Y ANTECEDENTES

El presente estudio, tiene como objeto determinar el comportamiento hidrológico e hidráulico del cauce de Santa Ana a su paso por el viaducto Quisi, en el punto kilométrico 71+300.

El paso de la línea ferroviaria 9 entre las localidades de Calp y Benissa sobre el barranco del Quisi se ha realizado desde 1914 por medio del Viaducto de Santa Ana, de estructura metálica de tipología tipo Pratt, de seis vanos y pilas metálicas sobre cimentaciones de mampostería. Esta estructura ha sobrepasado su vida útil de diseño y, con los datos de los que se dispone actualmente y el nuevo material móvil de FGV, no se puede asegurar su vida remanente. Como alternativa de paso se redacta el presente proyecto básico, de un viaducto nuevo para el paso del Barranco de Quisi.

El nuevo viaducto sobre el barranco del Quisi se sitúa aguas abajo del existente Puente de Santa Ana, con una alineación oblicua con respecto al anterior.

2. ANÁLISIS PREVIO

Previo a la realización del estudio se analizan las cartografías de riesgo de inundación que afectan a la zona de estudio:

a) PATRICOVA (REVISIÓN 2013)

En la siguiente figura se muestra la ubicación de la zona de estudio y las zonas inundables según la revisión del Patricova. Tal y como se observa en la figura, según dicha cartografía de se constata que en la zona de estudio **no existe riesgo de inundación.**

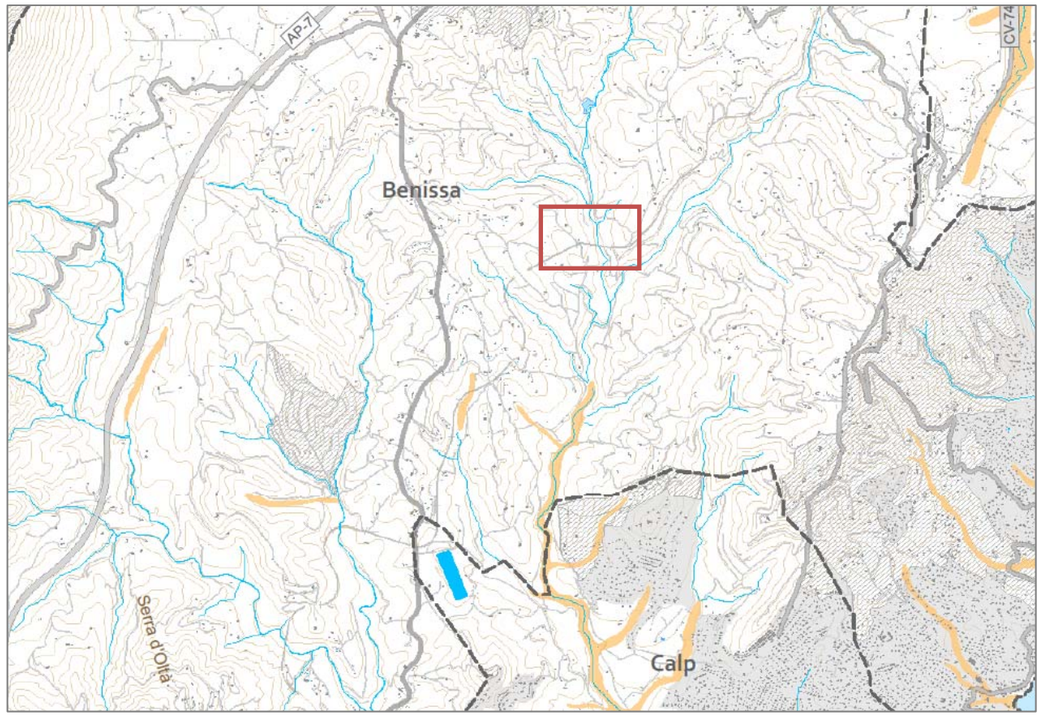


Figura 1. Cartografía PATRICOVA (revisión 2013)

b) CARTOGRAFÍAS DE ZONAS INUNDABLES DEL MINISTERIO

Otra de las fuentes consultadas es el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente. Según dicha fuente también se constata **que no que existe afección,** tal y como se muestra en la siguiente figura:

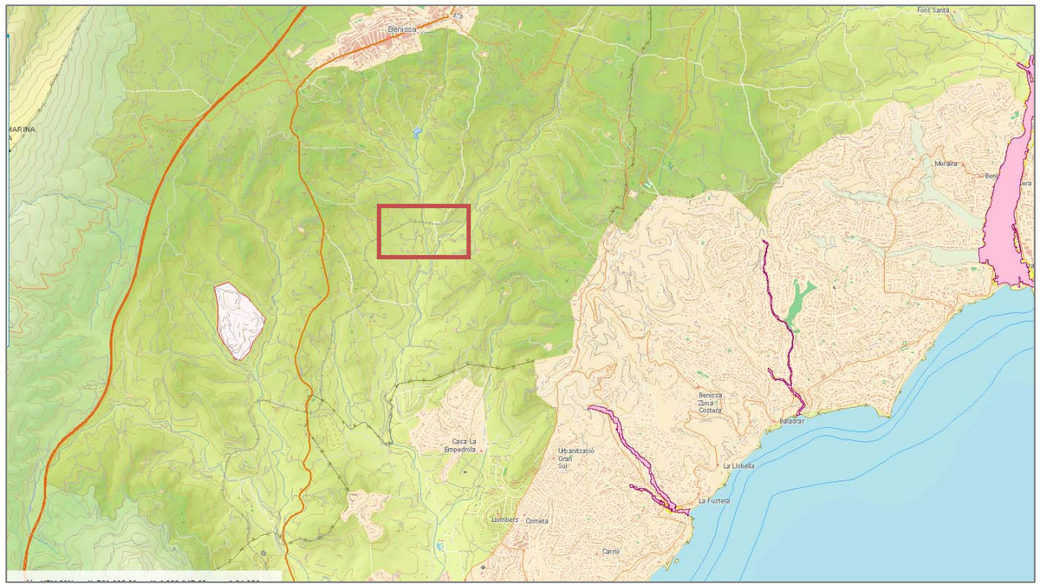


Figura 2. Riesgo de inundación sistema nacional de cartografía de zonas inundables

3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El estudio se divide en tres fases fundamentales, todas ellas interrelacionadas entre sí:

1. Caracterización climatológica
2. Estudio hidrológico
3. Estudio hidráulico

1ª FASE: CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA

El estudio climatológico permite determinar los parámetros de precipitación y comportamiento de la precipitación necesarios para el desarrollo del análisis hidrológico de la cuenca de estudio, mediante la recolección de datos meteorológicos.

2ª FASE: ANÁLISIS HIDROLÓGICO

El análisis hidrológico permite calcular el caudal de crecida de una cuenca. En primer lugar, se determina la **geometría de la cuenca** aportante al tramo en estudio y luego se aplica un método estadístico hidrometeorológico, basado en el cálculo de los caudales de avenida asociados a un determinado periodo de retorno (probabilidad de no ocurrencia), para una precipitación de diseño determinada en el estudio climatológico.

Los cálculos que aquí se presentan están basados en la Orden de 14 de mayo por la que se aprueba la instrucción de carreteras 5.2-IC Drenaje Superficial.

El método aplicado es apropiado para cuencas pequeñas y se basa en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de la escorrentía. Ello equivale a admitir que la única componente de esta precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

3ª FASE: ANÁLISIS HIDRÁULICO

Considerando la morfología del cauce o zona inundable, se realiza una simulación hidráulica empleando un modelo unidimensional (HEC-RAS), estos modelos se utilizan para cauces o tramos de cauces bien definidos donde no se produzcan fuertes variaciones en la morfología de las secciones, con estrechamientos y ensanchamientos importantes, o con meandros importantes.

La estructura se encuentra situada dentro del Barranco de Santa Ana, que se extiende desde el sur de Benissa hasta que vierte al Barranco del Quisi unos metros aguas abajo de la estructura. El recorrido del cauce hasta la estructura es de apenas 3 km, con un desnivel aproximado de 140 m. Las características del cauce responden claramente a la configuración de los barrancos de la cuenca mediterránea, con un mínimo o nulo caudal permanente o de aguas bajas y grandes avenidas torrenciales en poco tiempo, así como con fuertes pendientes y, por tanto, velocidades en avenida y capacidad de arrastre de sólidos.

4. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

Este apartado se centra en la definición de los principales rasgos climáticos de la zona para establecer, en función de ellos, la incidencia que éstos tendrán en la obra objeto de definición, tanto en la fase de ejecución como de explotación. En él se determinará el valor de algunos índices climáticos, con los que obtener una primera aproximación de las características climatológicas de la región analizada.

La zona objeto de estudio pertenece al clima mediterráneo levantino-balear (según Capel Molina, 1961), equivalente al clima meso mediterráneo (según Rivas-Martínez, 1966) o al mediterráneo sub-árido, cálido de estíos secos (según Allué-Andrade, 1966). Este tipo de clima se extiende por todo el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana, la provincia de Tarragona y el archipiélago Balear.

En cuanto al régimen de precipitaciones se refiere, hay que destacar la marcada estacionalidad de las lluvias. Bajo un denominador común de "hiato pluviométrico" en los meses de verano, la distribución estacional de la lluvia viene determinada por el máximo otoñal (claramente la estación húmeda, acumulando entre un 40 y un 50 % del total de las precipitaciones anuales) que sigue el mínimo estival (del orden del 10% de las lluvias anuales).

Cabe prestar especial atención a los episodios de lluvias torrenciales muy intensas, acontecidos en la época tardo-estival y que popularmente se conocen como "gota fría". Estos episodios se producen cuando hay viento de levante impulsado por las bajas presiones atmosféricas situadas en el Mar de Alborán, en combinación con la presencia de masas de aire frío en altura y de temperaturas elevadas de la superficie del agua del mar.

4.1. RASGOS CLIMÁTICOS

El clima de la provincia de Alicante está claramente condicionado por su situación geográfica, a orillas del Mar Mediterráneo e influenciada por vientos de poniente en invierno y subtropicales en verano, siendo sus direcciones dominantes del Este y del Oeste y, en menor proporción, del Sureste y del Noroeste.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, al amparo de la Iniciativa Comunitaria INTERREG II-C: Lucha contra la sequía, desarrolló durante los años 1998 - 2001, un proyecto consistente en la instalación de un Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR) con el objeto de proporcionar a los agricultores y técnicos agrarios información de base para calcular necesidades de riego de los cultivos y, así, mejorar la eficiencia en la utilización del agua.

Por su proximidad a la zona de estudio, proporcionan los valores más representativos a nivel climático y permite establecer los indicadores básicos para la descripción de este factor del medio.

Para el cálculo de los parámetros climáticos del ámbito de estudio se ha recurrido a las series de datos obtenidos de la estación termo pluviométrica de Benissa. Pero como no se tienen datos de ninguna estación perteneciente a la red SIAR, próxima al área de estudio y con una localización geográfica similar, se ha preferido usar los datos extraídos del "ESTUDIO SOBRE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS Y PERÍODOS DE RETORNO PARA UN CONJUNTO DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS SELECCIONADAS DE ESPAÑA".

En dicho trabajo se ofrecen valores máximos esperados de precipitación diaria, para distintos períodos de retorno, mediante el ajuste de una ley de distribución de valores extremos a las series de cantidades máximas anuales de precipitación en un "día pluviométrico"(es decir, en el intervalo comprendido entre las 07 horas T.U.C. de un día determinado y las 07 T.U.C. del día siguiente), correspondientes a un conjunto de estaciones pluviométricas previamente seleccionadas. La selección de dichas estaciones se hizo en base al cumplimiento, con referencia a las respectivas series de datos, de las dos condiciones siguientes:

- Las series a tener en cuenta para el estudio deberían constar, como mínimo, de veinte términos (sin importar la falta de datos en algunos años del período de registro).
- El último término de la serie debería corresponder a un año no anterior a 1995.

Aplicando estos criterios pudieron seleccionarse 2388 estaciones pluviométricas, cuyas series correspondientes son las que se utilizaron para el estudio.

La ley de distribución de frecuencias elegida para el ajuste a las citadas series de valores extremos fue la conocida como "SQRT-ET Max" (SquareRoot-ExponentialTypeDistribution of Maximum), la cual responde a la siguiente expresión:

$$F(x) = \exp\left[-k\left(1+\sqrt{\alpha \cdot x}.\exp\left(-\sqrt{\alpha \cdot x}\right)\right)\right]$$

Siendo α y k los parámetros correspondientes, que se estimaron por el "método de máxima verosimilitud".

Las razones para haber elegido esta ley de distribución de valores extremos, frente a otras posibles, para el ajuste a las series de observacionales disponibles fueron las siguientes:

- Se trata de una ley biparamétrica, es decir, requiere la estimación de sólo dos parámetros.
- Fue propuesta específicamente (T. Etoh y otros, 1986) para la modelización estadística de precipitaciones máximas diarias.
- Proporciona valores superiores a los obtenidos mediante el ajuste de la tradicional ley de Gumbel, lo cual permite, por ejemplo, el diseño de infraestructuras hidráulicas con un mayor margen de seguridad.

En la referida fuente de información se presenta una relación de todas las estaciones pluviométricas seleccionadas para el estudio, ordenadas por Comunidades Autónomas y, dentro de cada una de ellas, por provincias. Además, y con el mismo criterio de ordenación de las estaciones, se presentan, para cada una de ellas, las cantidades máximas de precipitación diaria esperadas para los distintos períodos de retorno prefijados (es decir, los de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años).

Para nuestro caso se ha elegido la estación **8043. Benissa "Convento".**

Tabla 1. Datos característicos de la estación pluviométrica de Benissa "Convento"

Provincia: Alicante
Término: Benisa "Convento"
LATITUD:38º 43' 09''
LONGITUD: 00º 02' 32'' E
ALTITUD: 210 m
Longitud de la serie estudiada: 35 años

Último año incluido en la serie: 1999

Tabla 2. Precipitaciones máximas diarias prevista para distintos periodos de retorno

Ind	long	final	T=2	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
8043	35	1999	82	121	150	191	224	259	296	349

Además, existen una serie de variables que permiten conocer las características climáticas de la zona que pueden tener una incidencia directa o indirecta sobre los procesos constructivos. Estas variables son las siguientes: Temperaturas, humedad relativa media y régimen de precipitaciones.

A continuación, se exponen los datos de las variables climáticas más significativas que acontecen en el ámbito climatológico del área de estudio. Se hace especial énfasis, por su capacidad decaracterizar la climatología de una determinada región, en el análisis de los regímenes térmico y pluviométrico.

Presentaremos en una primera fase unas características generales de las temperaturas y de las precipitaciones, dos de las variables más importantes a considerar en el proceso de caracterización climática. En una segunda fase, y tras presentar los registros disponibles de la estación referida, determinaremos algunos de los índices climáticos característicos.

4.1.1. TEMPERATURAS

La provincia de Alicante es una de las provincias españolas con mayor grado de insolación, alcanzando valores próximos a 3.000 horas anuales, en general, crecientes de Norte a Sur de la misma. Entre otros factores, el grado de insolación es uno de los condicionantes del régimen de temperaturas.

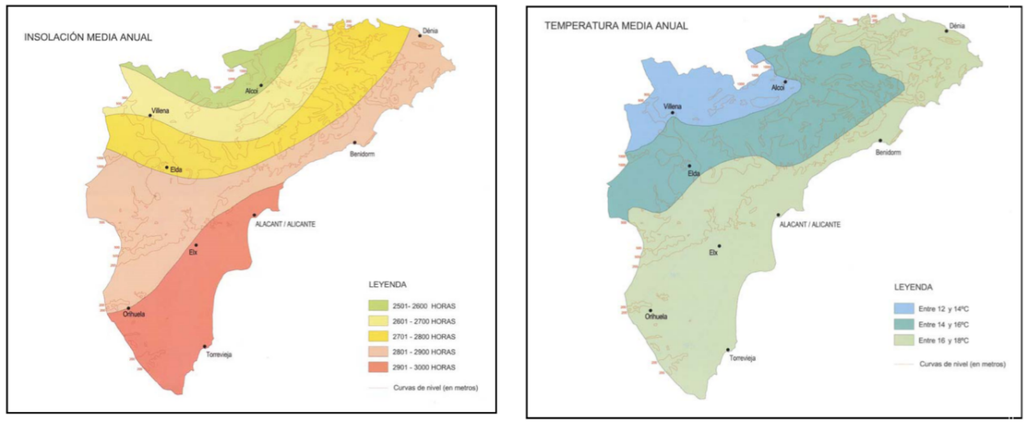


Figura 3. Mapas de insolación media anual y temperatura media anual para la provincia de Alicante (Fuente: Atlas climático de la Comunidad Valenciana)

De manera general, se puede afirmar que las temperaturas medias oscilan entre los 7,5 ºC en enero y los 27,5 ºC en agosto, mientras que las temperaturas mínimas se mantienen por encima de los 0 ºC y las máximas, que se dan en los meses centrales del verano, superan los 30 ºC, observándose una amplitud térmica del orden de 10ºC.

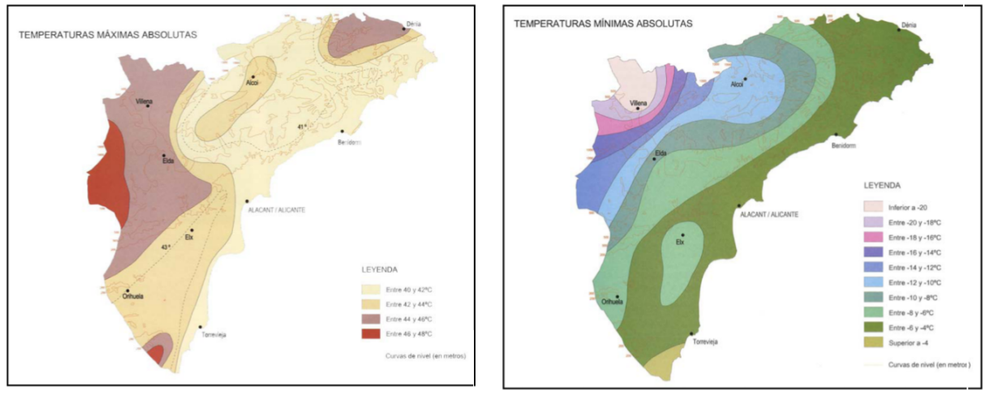


Figura 4. Mapas de temperaturas máximas y mínimas absolutas para la provincia de alicante (fuente: atlas climático de la Comunidad Valenciana)

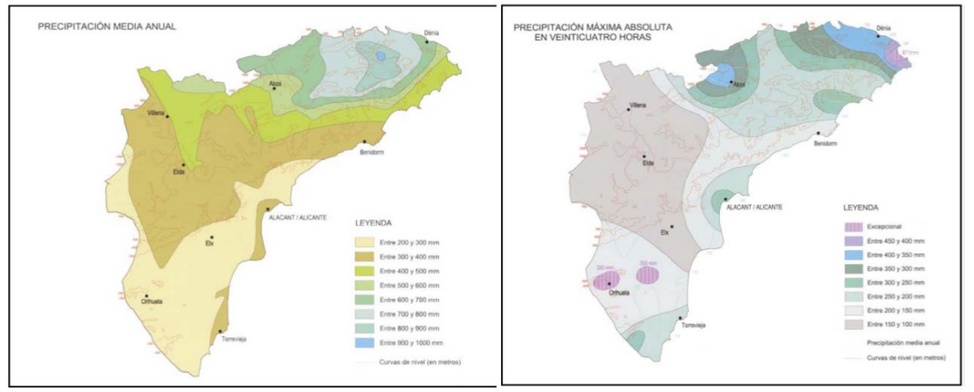


Figura 5. Mapa de isoyetas de precipitación (valores medios anuales y valores máximos absolutos en veinticuatro horas) (Fuente: Atlas climático de la Comunidad Valenciana)

4.1.2. PRECIPITACIONES

En cuanto a la tipología y al régimen de precipitaciones se refiere, conviene empezar apuntando que la zona analizada forma parte del sector meridional de la provincia de Alicante, que se caracteriza por una marcada escasez de lluvias, obteniéndose unos valores anuales medios de precipitación en forma de lluvia en torno a los 300-350 mm. En ocasiones, se producen precipitaciones en forma de granizo, siendo muy raras las precipitaciones en forma de nieve. Los máximos anuales se registran durante la primavera y la época tardo-estival, mientras que los mínimos se producen en los meses centrales del periodo estival.

La estacionalidad junto con la intensidad de las lluvias, son dos características importantes a considerar por las repercusiones que pueden tener sobre las infraestructuras hidráulicas. Bajo un denominador común de ”hiato pluviométrico” en los meses de verano, la distribución estacional de la lluvia viene determinada por un máximo otoñal (claramente la estación húmeda, acumulando entre un 40 y un 50% del total de las precipitaciones anuales) que sigue al mínimo estival (del orden del 10% de las lluvias anuales).

El otoño es la estación de los episodios de “Gota Fría”, que descargan acusados volúmenes de precipitación. Estos episodios suelen ser de una intensidad elevada e incluso torrencial. Con frecuencia se registran, en periodos de tiempo reducidos (periodo de retorno de 5 años) lluvias de 70-75 mm en 24 horas, e incluso registros superiores.

Estos episodios de fuertes precipitaciones toman muchas veces un carácter dramático y catastrófico, debido a la concurrencia de dos características básicas. La principal característica es su torrencialidad, es decir, se trata de precipitaciones de fuerte intensidad y corta duración, muy localizadas en el espacio y en el tiempo. Son capaces de alcanzar cotas pluviométricas superiores a los 300 mm en 24 horas, aunque la realidad es que dicha cantidad de lluvia suele caer en intervalos de tiempo menores, del orden de dos o tres horas.

Otra característica es su discontinuidad en el tiempo. Este hecho dificulta su predicción a medio plazo y condiciona económicamente la construcción de infraestructuras de evacuación adecuadas, ya que estas obras requieren una gran inversión y quedan sobredimensionadas para la mayoría de los episodios de precipitación.

Al peculiar reparto en el tiempo, se une una desigual distribución espacial determinada por el papel del relieve en la intensificación de las lluvias. La curva anual de precipitación registra, como hemos señalado, un máximo principal en otoño, un mínimo secundario de invierno, ascenso primaveral y una durísima sequía estival.

El análisis pormenorizado de los registros de precipitaciones máximas diarias disponible para la estimación de la intensidad máxima para un periodo de retorno dado se presenta en un apartado posterior.

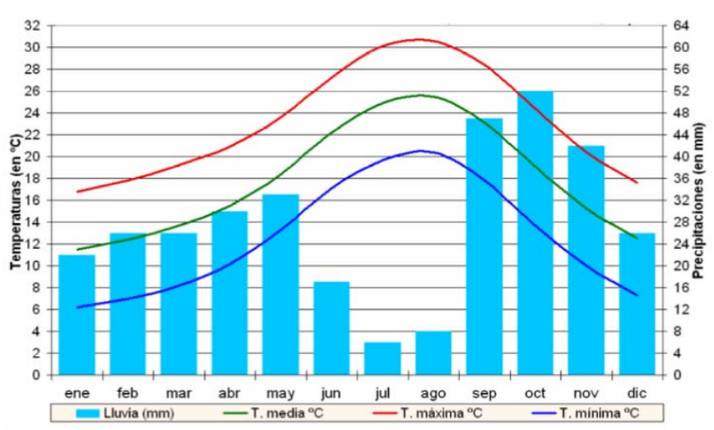


Figura 6. Distribución de temperaturas y precipitaciones

4.1.3. ÍNDICES CLIMÁTICOS

Otras variables climáticas, derivadas de las mencionadas con anterioridad, ofrecen una idea de las características climáticas que presenta la zona considerada. En cuanto al índice de aridez ponderado de Martonne, se puede considerar unos valores que oscilan entre 10 y 15, registrándose valores de evapotranspiración real en torno a los 450mm.

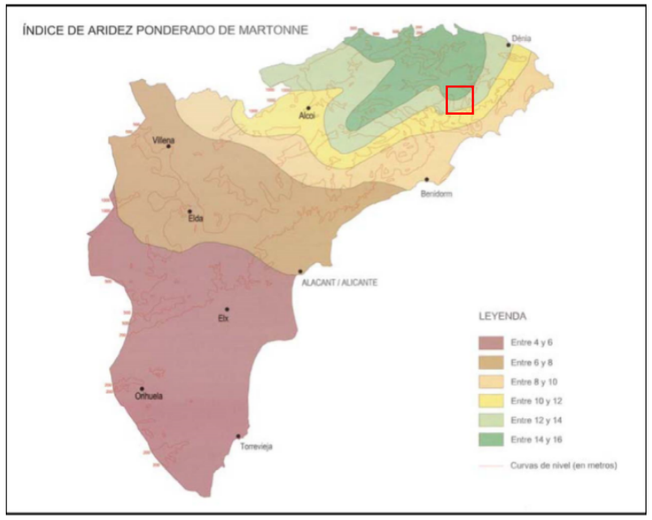


Figura 7. Valores del índice de aridez ponderado de Martonne para la provincia de Alicante (Fuente: Atlas climático de la Comunidad Valenciana)

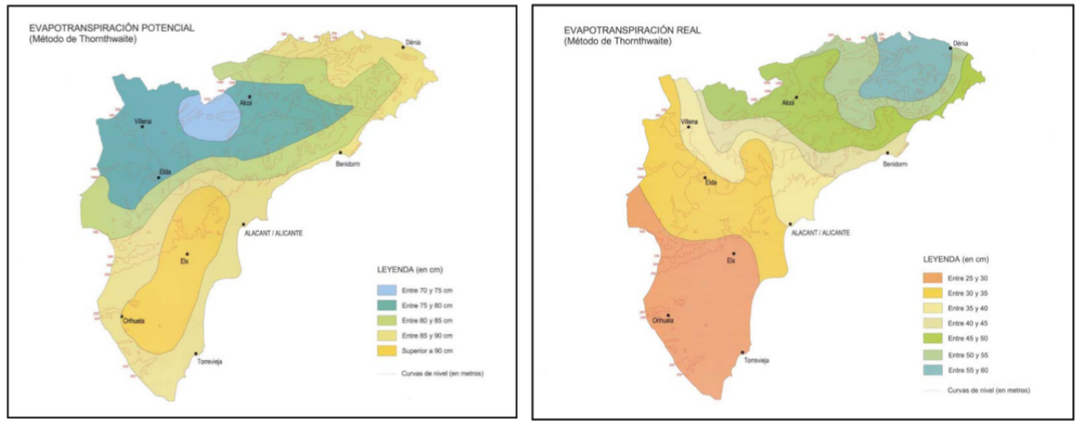


Figura 8. Mapa de isolíneas de evapotranspiración real y potencial para la provincia de Alicante (Fuente: atlas climático de la Comunidad Valenciana)

De la realización de operaciones sencillas entre algunos de los registros presentados con anterioridad podemos obtener unos índices climáticos característicos. Se presentan a continuación algunos de los más habituales.

Índice de aridez de Martonne (1926)

Este índice viene dado por la expresión:

$$Ia = P/(T+ 10)$$

En la que:

- P = Precipitaciones anuales (mm)
- T = Temperatura media anual (°C)

Para el periodo considerado tenemos los valores que se recogen en la tabla siguiente.

Tabla 3. Precipitaciones máximas diarias previstas para distintos periodos de retorno.

Año	Temperatura media anual (ºC)	Precipitación anual (mm)	Índice Martonne
2000	18,09	334,20	11,90
2001	18,35	448,20	15,81
2002	18,05	437,80	15,61

Año	Temperatura media anual (ºC)	Precipitación anual (mm)	Índice Martonne
2003	18,34	539,40	19,03
2004	17,95	412,00	14,74
2005	17,47	249,20	9,07
2006	18,35	576,60	20,34
2007	18,03	919,20	32,79
2008	17,73	384,80	13,87
2009	18,14	543,40	19,31
2010	17,08	433,40	16,01
2011	17,97	435,87	15,58
2012	17,83	245,54	8,82
2013	17,62	425,09	15,39
2014	19,39	86,01	2,93

La clasificación viene dada por los siguientes intervalos numéricos:

Ia	CLIMA
>60	Per-húmedo
60-30	Húmedo
30-20	Sub-húmedo
20-15	Semiárido (mediterráneo)
15-5	Árido (estepario)
5-0	Árido extremo (desierto)

El valor promedio determinado para el intervalo de tiempo 2000 – 2014 es de 14,41, con lo que se puede concluir que de acuerdo con la clasificación de Martonne nos encontramos en una zona semiárida (mediterránea) – árido (estepario).

Índice de Dantin-Revenga(1940)

Viene dado por la expresión

DR = 100*T/P

En la que: P = Precipitaciones anuales (mm) y T = Temperatura media anual (°C)

Tabla 4. Datos característicos para la determinación del Índice de Dantin-Revenga.

Año	Temperatura media anual (ºC)	Precipitación anual (mm)	Datin-Revenga
2000	18,09	334,20	5,41
2001	18,35	448,20	4,09
2002	18,05	437,80	4,12
2003	18,34	539,40	3,40
2004	17,95	412,00	4,36
2005	17,47	249,20	7,01
2006	18,35	576,60	3,18
2007	18,03	919,20	1,96
2008	17,73	384,80	4,61
2009	18,14	543,40	3,34
2010	17,08	433,40	3,94
2011	17,97	435,87	4,12
2012	17,83	245,54	7,26
2013	17,62	425,09	4,14
2014	19,39	86,01	22,54

La clasificación viene dada por los siguientes intervalos numéricos:

DR	CLIMA
0-2	España húmeda
2-3	España semiárida
3-6	España árida
>6	España subdesértica

Con lo que podemos concluir que estamos en una zona árida con un marcado carácter **subdesértico**.

Índice de pluviosidad de Lang (1915)

Viene dado por la expresión

$$R = P/T$$

En la que

- P = Precipitaciones anuales (mm); T = Temperatura media anual (°C)

Tabla 5. Datos característicos para la determinación del índice de Pluviosidad de Lang.

Año	Temperatura media anual (ºC)	Precipitación anual (mm)	Índice de Pluviosidad de Lang
2000	18,09	334,20	18,48
2001	18,35	448,20	24,42
2002	18,05	437,80	24,25
2003	18,34	539,40	29,41
2004	17,95	412,00	22,96
2005	17,47	249,20	14,26
2006	18,35	576,60	31,43
2007	18,03	919,20	50,98
2008	17,73	384,80	21,70
2009	18,14	543,40	29,95
2010	17,08	433,40	25,38
2011	17,97	435,87	24,25
2012	17,83	245,54	13,77
2013	17,62	425,09	24,13
2014	19,39	86,01	4,44

La clasificación viene dada por los siguientes intervalos numéricos:

R	CLIMA
>160	Húmedo
160 - 100	Templado húmedo
100 - 60	Templado cálido
60 - 40	Semiárido
0 - 40	Estepario

Como los valores para el periodo considerado (2000 – 2014) son inferiores a 40, podemos concluir que se trata de una **zona esteparia.**

La Clasificación Agroclimática de Papadakis

La clasificación desarrollada por Papadakis se basa en el establecimiento de un régimen térmico y un régimen hídrico que nos servirán para determinar las distintas unidades climáticas, incluyendo factores de alta relevancia para los cultivos tales como la severidad estival e invernal. A su vez el régimen térmico está definido por el tipo de verano y de invierno (incluye temperaturas extremas), y el régimen hídrico está compuesto del régimen de precipitación y de las necesidades hídricas de los suelos.

La clasificación agroclimática de Papadakis junto con una descripción de los requerimientos específicos de cada cultivo, será muy útil para valorar la viabilidad climática de un cultivo. Existe bibliografía con las necesidades agroclimáticas específicas de cada cultivo.

De una publicación del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación denominada Caracterización Agroclimática de la Provincia de Alicante, mapa nº23: Zonas Agroclimáticas Provinciales se extrae la siguiente imagen, en la que se pueden identificar. La versión actualizada de esta cartografía la encontramos en el Sistema de Información Geográfica Agraria (SIGA), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, tenemos que la zona considerada se encuentra a caballo entre un Clima Mediterráneo Subtropical y un Mediterráneo Marítimo.

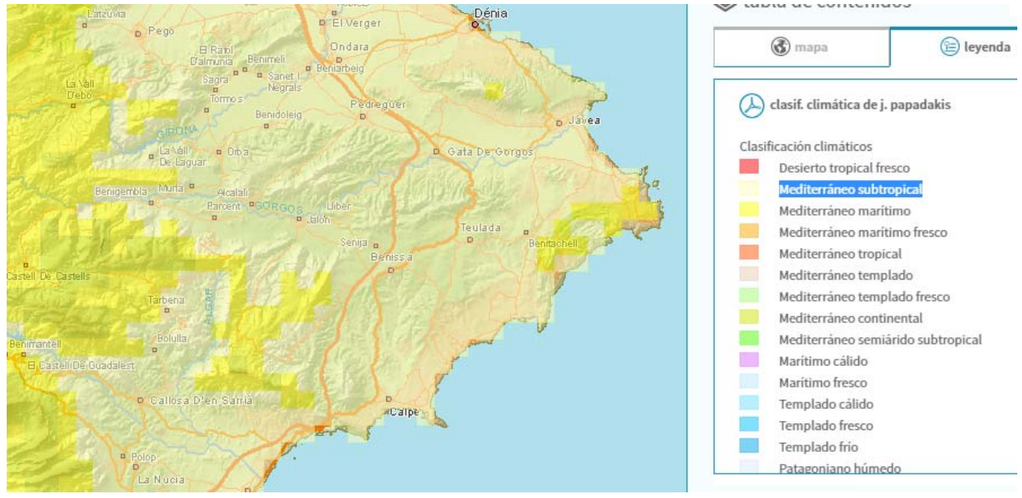


Figura 9. Mapa de clasificación agroclimática de J. Papadakis (Fuente: SIGA)

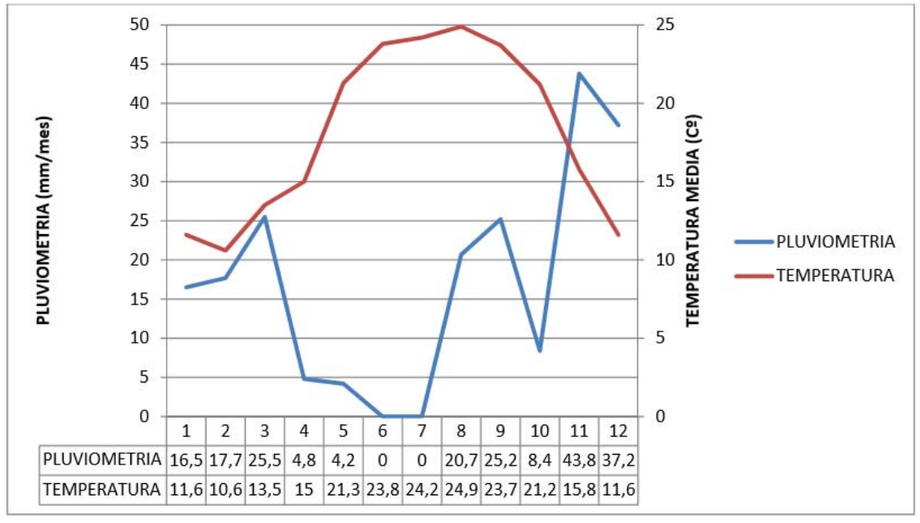


Figura 10. Diagrama ombrotérmico Benissa

Diagramas ombrotérmicos de Walter-Gaussen

El diagrama ombrotérmico de Gaussen permite identificar el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media (como aproximación a la sequedad estacional considerando 2tm una estimación de la evapotranspiración). Para su representación, en el eje X se ponen los doce meses del año y en un doble eje Y se pone en un lado las precipitaciones medias mensuales (en mm) y en el otro las temperaturas medias mensuales (en ºC). Se debe considerar que la escala de precipitaciones debe ser doble que la de temperaturas. Esto es, por cada °C en temperatura se toma un par de mm en precipitación. Así a un valor de 20 º C le corresponde en la misma línea el valor de 40 mm.

Si P≤2·tm la curva de precipitaciones estará por debajo de la curva de temperaturas y el área comprendida entre las dos curvas nos indicará la duración e intensidad del período de sequía.

El siguiente diagrama representa en el eje de ordenadas las precipitaciones, expresadas en mm, y las temperaturas (ºC) mensuales multiplicadas por dos, diferenciando así los meses secos (P<2T) de los meses húmedos (P>2T), en el eje de ordenadas se disponen ordenadamente los meses del año. Por medio de este diagrama se definen los meses de sequía, así como su intensidad, que está relacionada con la superficie que existe entre las dos curvas, reflejando así mismo dicho diagrama el reparto estacional de las precipitaciones.

En el diagrama ombrotérmico representativo para Benissa se puede observar la existencia de un período muy seco que corresponde a los meses de abril a octubre, y un período húmedo de escasa pluviometría con máximos en los meses de marzo y noviembre. Además, se aprecia una importante oscilación termométrica entre los meses de verano e invierno.

4.2. PLUVIOMETRÍA: CÁLCULO DE PRECIPITACIONES E INTENSIDADES DE LLUVIA

4.2.1. DATOS DISPONIBLES SOBRE REGISTROS DE PRECIPITACIÓN

Antes de abordar los cálculos pertinentes se presentan algunas consideraciones a tener en cuenta a la hora de la selección y tratamiento de los registros disponibles en las estaciones climáticas.

Las estaciones consideradas deben de ser representativas y la serie de datos disponible debe ser lo suficientemente larga para permitir un ajuste estadístico. Es por ello que de entre todas las estaciones localizadas en las inmediaciones del área analizada se han seleccionado las que, además de unas características similares, en cuanto a localización geográfica se refiere, presentan una serie de registros representativa y adecuada para el análisis estadístico que se pretende realizar.

Una vez seleccionadas las estaciones climáticas y analizadas las series pluviométricas se ha determinado la precipitación máxima para los periodos de retorno especificados en la instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” haciendo uso, como ya se ha apuntado, de leyes de distribución estadística.

Para comparar la precipitación en distintos puntos o estaciones es necesario que las series presenten simultaneidad en las observaciones. Para que todas las series presenten una longitud adecuada y un periodo coincidente se puede utilizar el método de ajuste de los mínimos cuadrados, para completar las faltas existentes haciendo uso de la recta de regresión obtenida con el ajuste.

Para una correcta estimación del coeficiente de correlación es necesario que exista un número mínimo de 15 años comunes entre ambas series, que las diferencias de cota entre las estaciones no sean superiores a 200 m de altitud, que la distancia entre ellas sea inferior a 50 km y, a ser posible, que las precipitaciones medias sean parecidas. La utilización de la ecuación de la recta de regresión sirve para completar valores de la precipitación siempre y cuando los valores de correlación sean superiores a 0,70.

La estación pluviométrica seleccionada para la estimación de las precipitaciones máximas diarias es la indicada en la tabla nº6. De esta estación se dispone de un registro anual casi continuo que abarca el período comprendido entre los años 1943 a 1999.

Tabla 6. Estaciones seleccionadas para la determinación de las precipitaciones máximas diarias.

Indicativo	Nombre Estación	Longitud	Latitud	Altitud (m.s.n.m)	Coordenada X	Coordenada Y
8043	BENISSA CONVENTO	00º 02' 32" E	38º 43' 09"	210	758157	4277864

4.2.2. ESTIMACIÓN DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

En este apartado se determinarán los valores de las precipitaciones máximas diarias en las cuencas estudiadas para distintos períodos de retorno. La elección de esos períodos de retorno se ha efectuado siguiendo las directrices del tanto de la NAP 1-2-0.3. “NORMA ADIF PLATAFORMA. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE”.

La precipitación máxima probable para un intervalo de tiempo concreto, habitualmente las 24 horas correspondientes al día pluviométrico, se deduce a partir de los registros obtenidos por las estaciones meteorológicas ubicadas en las proximidades de las cuencas consideradas. Con la ayuda de métodos estadísticos que emplean modelos de leyes de distribución de frecuencia se pueden calcular los valores de precipitación máxima en los puntos que disponen de información pluviométrica.

Para el cálculo de la precipitación máxima se han evaluado dos métodos, por un lado, se han considerado los valores obtenidos con el ajuste de la ley de distribución de frecuencias para valores extremos de Gumbel. Por otro lado, se han contemplado los valores de precipitaciones máximas diarias obtenidos con el ajuste SQRT-ETmáx.

Los registros disponibles son los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7. Registros de precipitación máxima diaria (en mm) pluviómetro 8043 Benissa-convento para la determinación de los caudales de referencia.

AÑO	Pd.max	AÑO	Pd.max
1943	146,0	**1983**	65,0
1944	116,0	**1984**	55,0
1949	84,0	**1985**	107,0
1955	99,0	**1986**	176,0
1969	123,0	**1987**	120,0
1970	36,2	**1988**	200,0
1971	249,0	**1989**	88,0
1972	52,0	**1990**	69,4
1973	146,0	**1991**	64,2
1974	46,0	**1992**	134,0
1975	64,0	**1993**	103,0
1976	47,0	**1994**	82,0
1977	61,0	**1995**	73,4
1978	85,0	**1996**	85,0
1979	43,0	**1997**	120,5
1980	95,0	**1998**	76,1
1981	49,0	**1999**	71,8
1982	55,0		

4.2.3. APLICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE VALORES TIPO I (GUMBEL)

La función de distribución de Gumbel es una de las más empleadas en Hidrología. Se aplicará este método según las recomendaciones indicadas por Aparicio Mijares, F.J. Este autor introduce una modificación en las expresiones de los parámetros α y β para muestras relativamente pequeñas, que serán comentadas brevemente. En definitiva, lo que se va a hacer

es desarrollar un modelo de análisis de frecuencias utilizando la distribución de Valores Extremos tipo I (Gumbel), y a partir de él establecer las precipitaciones máximas diarias para los períodos de retorno de 10, 25, 50, 100 y 500 años. La función de distribución de probabilidad de Gumbel es la siguiente:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

Siendo α y β los parámetros que, según las indicaciones de Aparicio Mijares, para muestras relativamente pequeñas, considerando como tal a las muestras con menos de 100 registros, tienen las siguientes expresiones.

$$\alpha = \frac{\sigma_y}{s}$$

$$\beta = s - \frac{\mu_y}{\alpha}$$

Donde **s** es la desviación típica, mientras que $\boldsymbol{\sigma_y}$ y $\boldsymbol{\mu_y}$ dependen del número de datos que contenga la serie.

Estos datos los obtenemos de la publicación “Cálculo de caudales en las redes de saneamiento” del ICCP Fernando Catalá Moreno, publicado en la colección SEINOR, editada por el Colegio de Caminos, Canales y Puertos, demarcación Centro.

Si bien, en el apartado referido al método de Gumbel, se utiliza una notación diferente, pero que corresponde al mismo tipo de formulación, donde:

- $\sigma_y = \sigma^*$
- $\mu_y = \ddot{y}$

Por lo que los valores $\boldsymbol{\sigma_y}$ y $\boldsymbol{\mu_y}$ (σ^* e ÿ) pueden tomarse directamente de la siguiente tabla para calcular los valores de α y β a utilizar en la formulación de Gumbel.

En nuestro caso N = 35 →$\boldsymbol{\sigma_y}$ = 1,1285 y $\boldsymbol{\mu_y}$ = 0,5403→α = 0,023985969 y β = 61,97751601

Tabla 8. VALORES $\boldsymbol{\sigma_y}$ y $\boldsymbol{\mu_y}$ (σ^* e ÿ) PARA OBTENCIÓN DE LOS PARÁMETROS α y β PARA LA FÓRMULA DE GUMBEL, EXTRAÍDA DEL LIBRO “CÁLCULO DE CAUDALES EN LAS REDES DE SANEAMIENTO” DEL ICCP FERNANDO CATALÁ MORENO, PUBLICADO EN LA COLECCIÓN SEINOR

N	ȳ	σ*	N	ȳ	σ*
10	0,4967	0,9573	35	0,5403	1,1285
11	0,4996	0,9676	36	0,5410	1,1313
12	0,5039	0,9833	37	0,5418	1,1339
13	0,5070	0,9971	38	0,5424	1,1363
,14	0,5100	1,0094	39	0,5430	1,1388
15	0,5128	1,0206	40	0,5436	1,1413
16	0,5154	1,0306	41	0,5442	1,1436
17	0,5176	1,0396	42	0,5448	1,1458
18	0,5198	1,0480	43	0,5453	1,1480
19	0,5202	1,0544	44	0,5458	1,1499
20	0,5236	1,0628	45	0,5463	1,1519
21	0,5252	1,0696	46	0,5468	1,1538
22	0,5268	1,0754	47	0,5473	1,1557
23	0,5283	1,0811	48	0,5477	1,1574
24	0,5296	1,0864	49	0,5481	1,1590
25	0,5309	1,0915	50	0,5485	1,1607
26	0,5320	1,0961	55	0,5504	1,1681
27	0,5332	1,1004	60	0,5521	1,1747
28	0,5343	1,1047	65	0,5535	1,1803
29	0,5353	1,1086	70	0,5548	1,1854
30	0,5362	1,1124	75	0,5559	1,1898
31	0,5371	1,1159	80	0,5569	1,1938
32	0,5380	1,1193	85	0,5578	1,1973
33	0,5388	1,1226	90	0,5586	1,2007
34	0,5396	1,1255	100	0,5600	1,2065

Para determinan el valor de las frecuencias para cada uno de los registros disponibles se hará uso de la expresión de Gringorten, recogida a continuación.

$$F = \frac{n}{N+1}$$

En la que:

- n es el número de orden de mayor a menor del valor de precipitación.

- N es el nº total de datos.

Por último, en nuestro caso el cálculo de la precipitación máxima diaria para el período de retorno que deseemos se realizará mediante la expresión:

$$P_{Máxima}(T) = \beta - \frac{1}{\alpha} \cdot ln\left[ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right]$$

Tabla 9. Valores de precipitación máxima diaria para distintos periodos de retorno obtenidos con la aplicación de distribuciones estadísticas tipo I (Gumbel)

	Gumbel	
	Precipitación Máxima Diaria	
T	ESTIMADA (mm)	Prob.(P.máx.<=x)
2	77,3	0,5
5	124,5	0,8
10	155,8	0,9
25	195,3	0,96
50	224,7	0,98
100	253,8	0,99
500	321,0	0,998

Test de bondad del ajuste de Kolmogorov-Smirnov.

Se ha considerado este tipo de test por su amplio uso en hidrología. Para su aplicación, en primer lugar, ordenamos los valores de precipitación de menor a mayor, asignándoles el correspondiente número de orden. A continuación, hallamos la frecuencia observada según la fórmula de Weibull que era:

$$F = \frac{m}{N+1}$$

Donde m es el número de orden y N es el número total de datos. Seguidamente, se determina la frecuencia según la expresión de Gumbel:

$$F = e^{-e^{-\alpha(x-B)}}$$

Siendo α y β los parámetros de la función, cuya obtención hemos explicado con anterioridad al describir la aplicación de la función de distribución de Gumbel en Hidrología.

Tabla 10. Valores críticos de Kolmogorov-Smirnov para el test de bondad del ajuste d (N, α)

Tamaño de la muestra (N)	Nivel de significación α				
	.20	.15	.10	.05	.01
1	.900	.925	.950	.975	.995
2	.684	.726	.776	.842	.929
3	.565	.597	.642	.706	.828
4	.494	.525	.564	.624	.733
5	.446	.474	.510	.565	.669
6	.410	.436	.470	.521	.618
7	.381	.405	.438	.486	.577
8	.358	.381	.411	.457	.543
9	.339	.360	.388	.432	.514
10	.322	.342	.368	.410	.490
11	.307	.326	.352	.391	.468
12	.295	.313	.338	.375	.450
13	.284	.302	.325	.361	.433
14	.274	.292	.314	.349	.418
15	.266	.283	.304	.338	.404
16	.258	.274	.295	.328	.392
17	.250	.266	.286	.318	.381
18	.244	.259	.278	.309	.371
19	.237	.252	.272	.301	.363
20	.231	.246	.264	.294	.356
25	.21	.22	.24	.27	.32
30	.19	.20	.22	.24	.29
35	.18	.19	.21	.23	.27
Más de 35	$\frac{1.07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.14}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.63}{\sqrt{N}}$

Para cada uno de los valores de la serie se obtiene el estadístico, que es el valor absoluto de la diferencia entre la frecuencia acumulada observada (Weibull) y la acumulada teórica (Gumbel):

| Δ | = | frecuencia acumulada observada – frecuencia acumulada teórica |

Tabla 11. Frecuencias observadas y calculadas para la serie considerada

Nº ORDEN	AÑO	Pd.max	Frecuencia Observada (Weibull)	Frecuencia Calculada (Gumbel)	Valor Abs. de diferencia |Δ|
1	1943	146.0	0,0277778	0,1563328	0,1285550
2	1944	116.0	0,0555556	0,2067015	0,1511460
3	1949	84.0	0,0833333	0,2306106	0,1472773
4	1955	99.0	0,1111111	0,2387699	0,1276587
5	1969	123.0	0,1388889	0,2553375	0,1164486
6	1970	36.2	0,1666667	0,2807234	0,1140567
7	1971	249.0	0,1944444	0,3066088	0,1121643
8	1972	52.0	0,2222222	0,3066088	0,0843865
9	1973	146.0	0,2500000	0,3592547	0,1092547
10	1974	46.0	0,2777778	0,3857188	0,1079410
11	1975	64.0	0,3055556	0,3874814	0,0819258
12	1976	47.0	0,3333333	0,3945267	0,0611934
13	1977	61.0	0,3611111	0,4330454	0,0719343
14	1978	85.0	0,3888889	0,4538016	0,0649127
15	1979	43.0	0,4166667	0,4675038	0,0508371
16	1980	95.0	0,4444444	0,4903349	0,0458904
17	1981	49.0	0,4722222	0,5386855	0,0664633
18	1982	55.0	0,5000000	0,5545228	0,0545228
19	1983	65.0	0,5277778	0,5623267	0,0345489
20	1984	55.0	0,5555556	0,5623267	0,0067711
21	1985	107.0	0,5833333	0,5852574	0,0019241
22	1986	176.0	0,6111111	0,6357795	0,0246684
23	1987	120.0	0,6388889	0,6626757	0,0237868
24	1988	200.0	0,6666667	0,6880964	0,0214298
25	1989	88.0	0,6944444	0,7120360	0,0175916
26	1990	69.4	0,7222222	0,7605725	0,0383503
27	1991	64.2	0,7500000	0,7798561	0,0298561
28	1992	134.0	0,7777778	0,7821712	0,0043934
29	1993	103.0	0,8055556	0,7934360	0,0121196
30	1994	82.0	0,8333333	0,8371743	0,0038409
31	1995	73.4	0,8611111	0,8752267	0,0141156
32	1996	85.0	0,8888889	0,8752267	0,0136622
33	1997	120.5	0,9166667	0,9371631	0,0204965
34	1998	76.1	0,9444444	0,9641637	0,0197193
35	1999	71.8	0,9722222	0,9887967	0,0165744

Para los datos recogidos en la tabla 11, tenemos que el valor máximo de dicho estadístico:

- D máx. = supremo (| Δ |) = **0,1511460**

Para que se admita el ajuste como bueno, se ha de cumplir que:

- D. máx. < D (N, α), siendo α = **0,023985969**

Siendo D (N, α) el valor crítico de Kolmogorov para un tamaño de muestra N y un nivel de significación α, que viene expresado en la tabla 10. El valor máximo del estadístico de los pares de datos más parecidos sería:

- D.(35, 0.05) = 0,23
- D.(35, 0.02) = 0.27

Con lo que se puede concluir que el ajuste es válido, y se puede trabajar con la función de distribución de Gumbel hallada.

4.2.4. AJUSTE POR EL MÉTODO ESTADÍSTICO REGIONAL SQRT-ETmáx

A continuación, se presentan los resultados obtenidos con el método de cálculo descrito en la publicación realizada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" (1999).

En España, el Ministerio de Fomento, a través de su Dirección General de Carreteras y del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, ha publicado el documento "Máximas lluvias diarias en la España peninsular", que facilita el cálculo de las precipitaciones máximas en toda la Península Ibérica para varios períodos de retorno, empleando el ajuste a la distribución SQRT-ETmáx. Haciendo uso de la aplicación informática desarrollada a partir de las bases contempladas en dicha publicación se obtienen los resultados presentados a continuación.

Introduciendo las coordenadas UTM (referidas al uso 30) representativas del conjunto del trazado y los periodos de retorno considerados, se han obtenido los resultados contemplados en la tabla siguiente:

Tabla 12. Valores de precipitación máxima diaria para distintos periodos de retorno obtenidos con la aplicación informática implementada con la distribución SQRT-ET_{MAX}

SQRT-Etmax LONGITUD: 00º 02' 32"E /LATITUD: 38º 43' 09"			
T	P.media (mm/dia)	Cv	Precipitación Máxima Diaria ESTIMADA (mm)
2	96	0,5180	84
5	96	0,5180	125
10	96	0,5180	157
25	96	0,5180	200
50	96	0,5180	235
100	96	0,5180	274
500	96	0,5180	370

Analizando los resultados logrados por los tres métodos, se adoptan como válidos los procedentes de este último método para la región hidrológica considerada, ya que son sensiblemente mayores y, por tanto, los caudales serán sensiblemente mayores que los estimados al utilizar los otros valores de precipitación máxima.

Tabla 13. Comparación entre los valores de precipitación máxima para distintos periodos de retorno derivados de la función de Gumbel y los obtenidos con la aplicación informática implementada con la distribución SQRT-ET$_{MAX}$

	SQRT-ETmax	GUMBEL	SQRT-ETmax
ORIGEN DATOS	"ESTUDIO SOBRE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS Y PERÍODOS DE RETORNO PARA UN CONJUNTO DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS SELECCIONADAS DE ESPAÑA"		PROGRAMA INFORMÁTICO "MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR"
T	Precipitación Máxima Diaria ESTIMADA (mm)	Precipitación Máxima Diaria ESTIMADA (mm)	Precipitación Máxima Diaria ESTIMADA (mm)
2	82	77	84
5	121	125	125
10	150	156	157
25	191	195	200
50	224	225	235
100	259	254	274
500	349	321	370

5. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Antes de comenzar a realizar el análisis hidrológico, es decir, el cálculo del caudal de crecida, hay que determinar la cuenca o cuencas hidrográficas que vierten al punto de desagüe o punto de estudio, es decir, la cuenca vertiente. Los límites de toda cuenca están definidos por todos los puntos del terreno que encierran un área desde la cual la escorrentía superficial y subsuperficial drenan a un mismo desagüe.

5.1. CUENCAS VERTIENTES

La delimitación de la cuenca hidrográfica se ha realizado usando como base el modelo digital de elevaciones LIDAR del Instituto Geográfico Nacional con resolución de 5 metros. En cuanto a su delineación se ha realizado empleando una herramienta GIS (*extensión ArcHidro Tools de Arcgis*).

Las fases del proceso son:

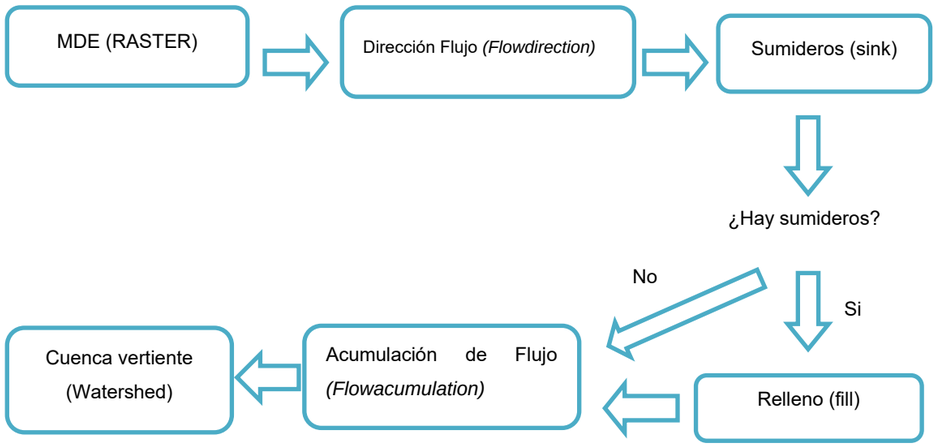


Figura 11. Fases de proyecto

Las cuencas vertientes obtenidas en el ámbito de estudio se muestran en la siguiente figura:

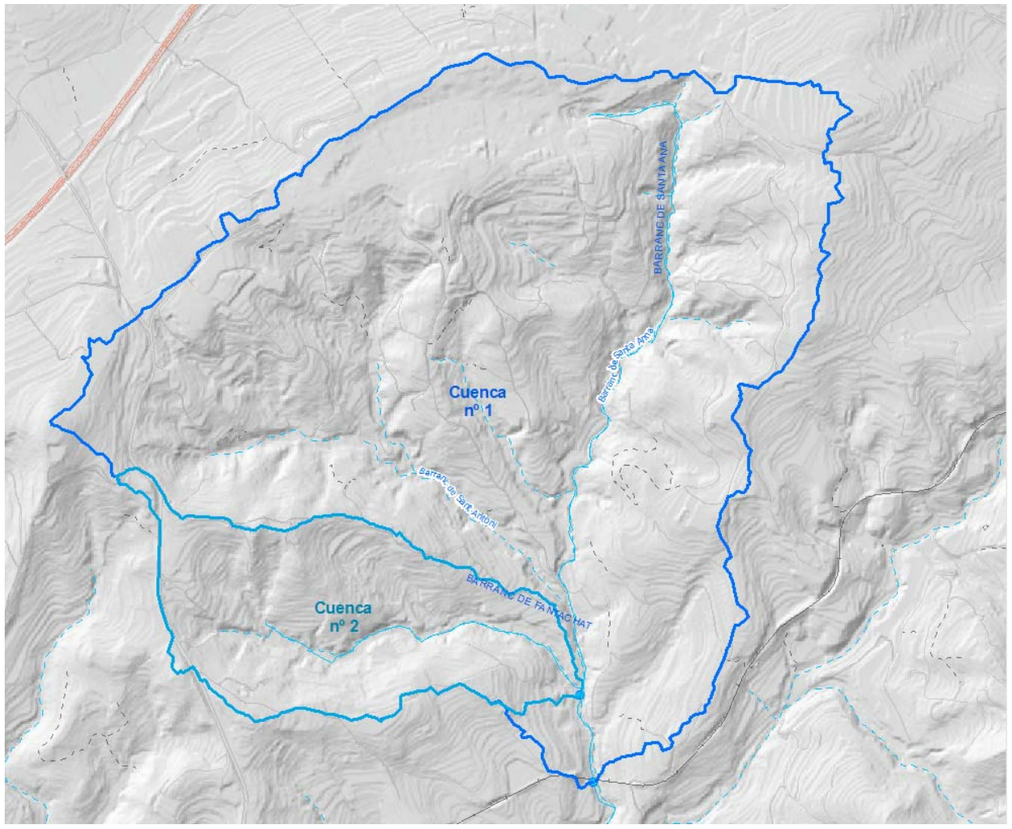


Figura 12. Cuencas vertientes

Debido a la posible incidencia de uno de los cauces vertientes al Barranco de Santa Ana, aguas arriba del puente Quisi, se ha realizado el análisis de dos cuencas vertientes. Para ello se han tomado como puntos vertientes: (1) nuevo viaducto del Quisi sobre el barranco de Santa Ana y (2) punto vertiente del barranco Fantachatsobre el barranco de Santa Ana.

5.2. MÉTODO RACIONAL PARA EL CÁLCULO DEL CAUDAL DE AVENIDA

Para la conversión de la lluvia en escorrentía se emplea el Método Racional Modificado del Prof. Témez del Centro de Estudios Hidrográficos. Este método es el recomendado por el MOPU (Témez, 1990), pero con modificaciones posteriores (Témez, 1991). La metodología de Témez se basa en el método racional, aplicable a pequeñas cuencas, pero con una serie de modificaciones que amplían su rango de validez hasta los 3.000 km^2.

El método racional supone que el caudal máximo es el generado por la lluvia de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

El **Tc** (tiempo de concentración) representa el tiempo que tarda en llegar a la sección de salida de la cuenca, la última gota de lluvia que cae en el extremo más alejado de la cuenca y que circula por escorrentía directa. Es una de las variables más íntimamente ligadas al valor del Caudal Punta y depende únicamente de la geografía de la zona. De tal forma que:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{3{,}60} \cdot K$$

Donde:

- Q = el caudal de referencia (m3/s),
- C = coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada
- A =área de la cuenca (ha)
- I = Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración. (mm/h)
- K = Factor corrector establecido por Temez→ coeficiente de uniformidad varía de un aguacero a otro. Depende principalmente del tiempo de concentración:

$$K = 1 + \frac{T_C^{1,25}}{T_C^{1,25} + 14}$$

ESQUEMA DEL MÉTODO:

a) Obtención de las Precipitaciones máximas diarias
b) Determinación de la intensidad medida de precipitación (It)
c) Determinación de los coeficientes de escorrentía
d) Obtención del Caudal de referencia o caudales de referencia.

5.3. OBTENCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

El objeto del estudio pluviométrico consiste en caracterizar las precipitaciones extremas que se producen en las cuencas que afectan a la caseta con la finalidad de determinar las aportaciones o caudales de avenida esperables para un determinado periodo de retorno.

Se entiende como periodo de retorno de una precipitación al tiempo medio, en años, que transcurre entre distintas ocurrencias de precipitaciones de valor superior al considerado.

De acuerdo con las especificaciones contempladas en la norma NAP 1-2-0.3. Climatología, Hidrología y Drenaje, con respecto a los criterios y consideraciones para el diseño de las pequeñas obras de drenaje se deben de tener en cuenta los siguientes criterios:

- **Afecciones a terceros**. Todas las obras de desagüe transversal se deben dimensionar para el período de retorno de 100 años, comprobando mediante el cálculo de la cota de inundación correspondiente, que la presencia de la obra no producirá daños a terceros. En determinadas zonas donde el Organismo competente lo exija (por ejemplo, la Agencia Catalana del Agua, Confederación del Júcar, etc.), esta comprobación debe satisfacerse para el período de retorno de 300 años
- **Daños a la propia vía.** Tanto el coste de la reparación de los daños originados por la inundación de la vía de comunicación, como el tiempo de reposición del servicio, son mayores en los ferrocarriles que en las carreteras, a causa de la inadmisible contaminación que las aguas sucias provocan en el balasto. Por ello parece razonable incrementar las garantías señaladas en la Instrucción y establecer que la lámina de agua no debe alcanzar la base del balasto en ningún punto del trazado durante el paso de la avenida de 300 años de período de retorno por la obra de drenaje transversal (500 años en el caso de que para afecciones a terceros se haya tenido en cuenta los 300 años).
- **En las estructuras sobre cauces importantes, se dimensionará siempre para 500 años** manteniendo un resguardo mínimo de 1,50 m bajo el intradós, y se estudiará, mediante simulación hidráulica, la sobreelevación antes y después de construida la obra, a fin de comprobar que satisface las exigencias que fije el Organismo competente en cada caso.

Por lo tanto, el periodo de retorno considerado para este estudio es de **500 años.**

La caracterización de la precipitación máxima consiste en la estimación de los parámetros necesarios para definir las lluvias de proyecto, es decir, la distribución espacial de las precipitaciones máximas diarias y las intensidades de lluvia.

Para la estimación de las precipitaciones diarias máximas anuales se emplea el trabajo editado por el Ministerio de Fomento en 1999 “MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR”, implementada con la distribución SQRT-$ET_{máx.}$ (calculada ya en el apartado climatológico):

Tabla 14. Precipitación diaria máxima

Pr	Pt (mm/día)
500	370

5.4. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN Y Tc.

La intensidad media de precipitación a utilizar para la determinación de los caudales de referencia se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Siendo:

Id = intensidad media diaria de precipitación para el periodo de retorno considerado, siendo Pd la precipitación total diaria para el periodo de retorno considerado.

$$Id = \frac{Pd}{24}$$

I1 = intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno y cuyo valor puede obtenerse a partir de “Id” mediante la siguiente figura. Para la zona de estudio **I1/Id = 11.**

Por último, t, indica el tiempo de concentración de la cuenca (en horas) y se obtiene mediante la expresión siguiente:

$$t = 0{,}3 \cdot \left[\left(\frac{L}{J^{1/4}}\right)^{0,76}\right]$$

Donde, L es la longitud total del cauce y J su pendiente media.

Para el cálculo de la pendiente media se ha obtenido a partir de la longitud lineal de la cuenca y su diferencia de altura. **J = Lr / ΔH**

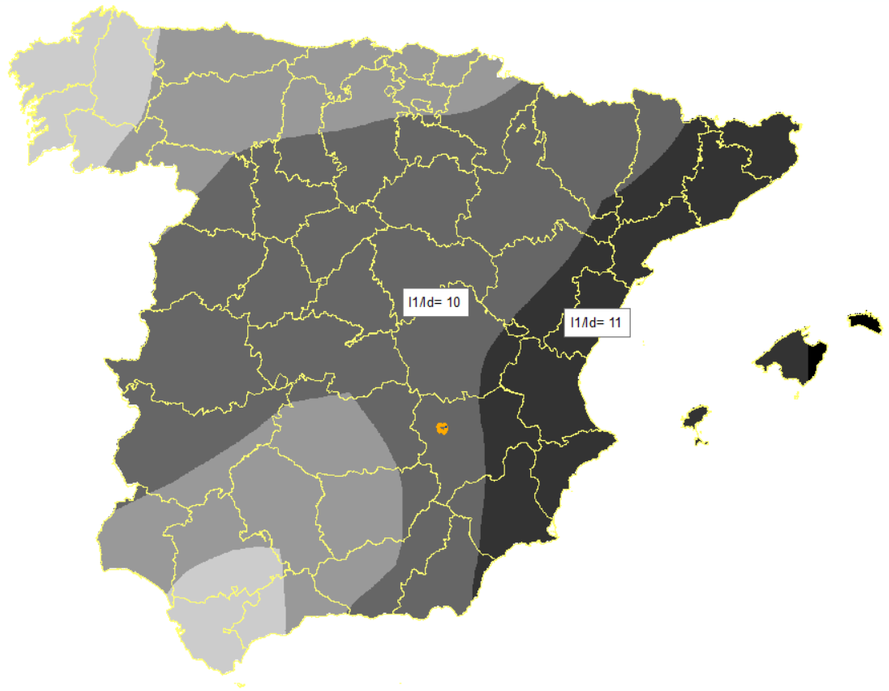


Figura 13. Mapa de isolíneas I1/ ID. Fuente: CAUMAX

El valor de las características y parámetros asociados al cálculo de la Intensidad media de precipitación, son las que se recogen en las tablas siguientes:

Tabla 15. Parámetros geométricos

	H max (m)	H min (m)	ΔH (m)	Lc (km)	J (m/m)
Subcuenca 1	223	94,10	129	2,75	0,047
Subcuenca 2	241	97,95	143	1,47	0,097

Tabla 16. Intensidad de precipitación (Pr = 500años)

	Pd (mm)	Id (mm/h)	I1/Id	tc (h)	It (mm/h)
Subcuenca 1	274	15,4	11	1,16	155,08
Subcuenca 2				0,62	224,48

5.5. COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

Define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la relación entre precipitación diaria «Pd» y el umbral de escorrentía «Po» a partir del cual se inicia esta.

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_o} - 1\right)\left(\frac{P_d}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_o} + 11\right)^2}$$

Po = umbral de escorrentía multiplicado por un coeficiente de corrección (que tiene en cuenta el nivel de humedad del suelo al comienzo del aguacero).

Este umbral de escorrentía hay que multiplicarlo por un coeficiente de corrección, dado que el umbral de escorrentía se encuentra tabulado para condiciones medias de humedad del suelo. El CEDEX en su trabajo “Mapa de caudales máximos en España” (CAUMAX), ha obtenido un mapa del coeficiente corrector a escala nacional (ver figura siguiente). Según dicho mapa, la región en la que nos encontramos para el presente estudio, región 83, aporta un valor promedio de β **=2,5**

Los valores de umbral de escorrentía se han tomado de los valores recomendados de **Po** a partir de la zonificación del Corine, tal y como se establecen en el Anejo II de la Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Este umbral de escorrentía viene dado en función de los usos del suelo de la cuenca según el CORINE y las características litológicas del suelo.

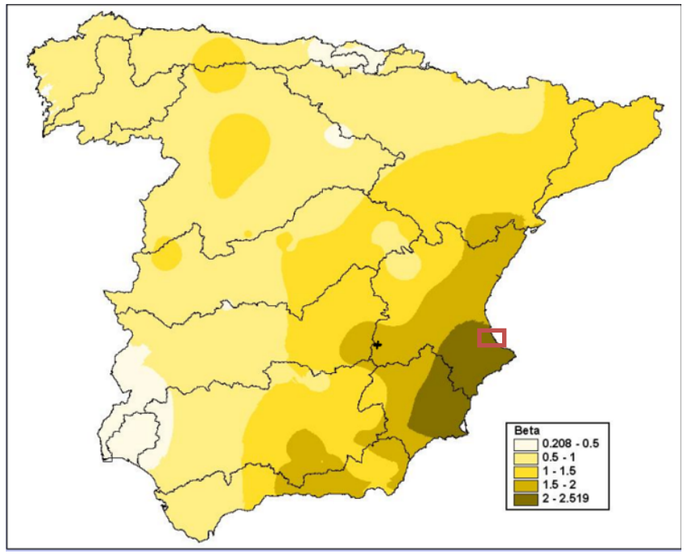


Figura 14. Coeficiente corrector umbral escorrentía. (CEDEX)

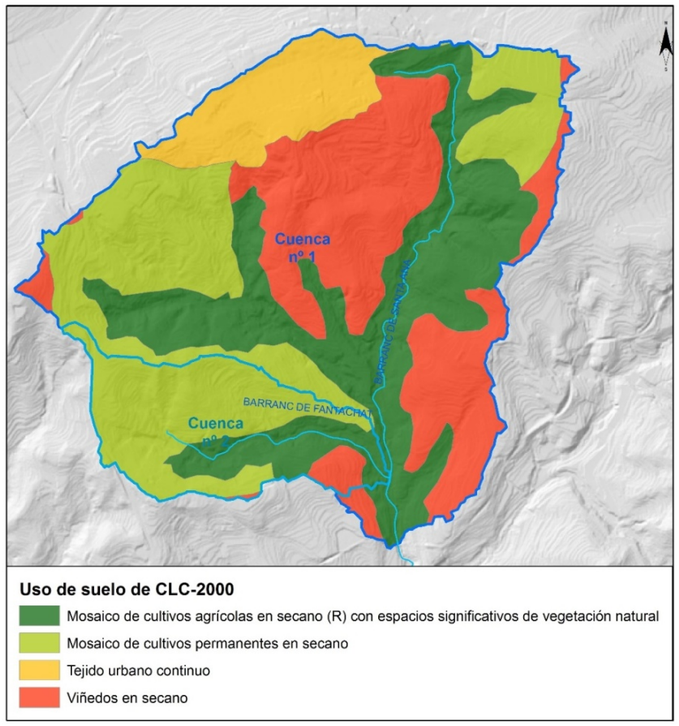


Figura 15. Usos de suelo de la cuenca (CORINE)

Con respecto a la litología de la cuenca, obtenida de la cartografía de la antigua COPUT, se observa una presencia de suelos consolidados (margas y areniscas) en la totalidad de las cuencas; caracterizados por una capacidad de infiltración regular, presentando un drenaje regular.

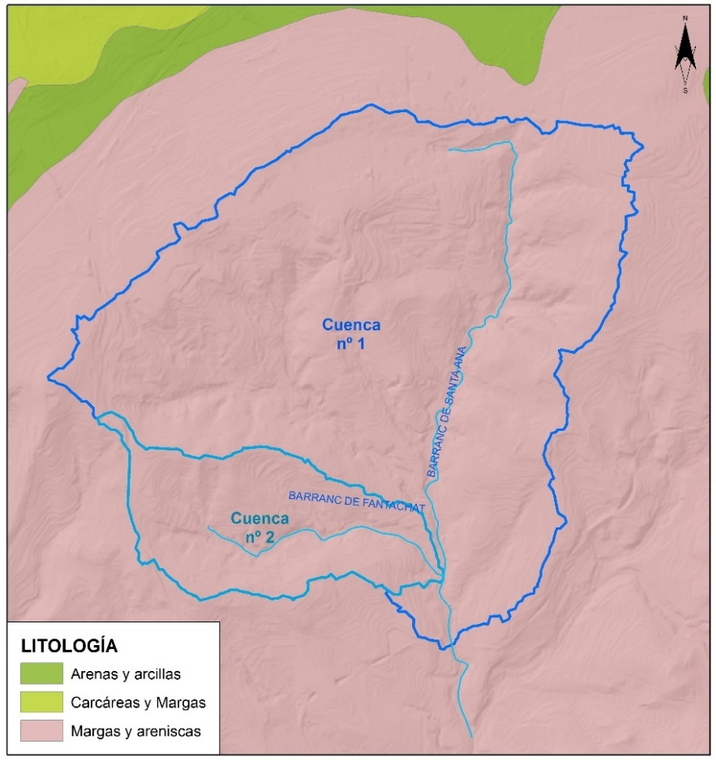


Figura 16. “Litología”. Fuente: COPUT, 1988

Lo que equivale, según la clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía, a un grupo de **suelo C** (Drenaje imperfecto), según se observa en la tabla presentada seguidamente (tabla 18).Por lo tanto, los valores del umbral de escorrentía obtenidos para las distintas tipologías de suelo, en base a las tablas del Anejo II de la Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, se muestran en la siguiente tabla. A partir del dato de precipitación diaria máxima y del umbral de escorrentía, se calculan los coeficientes de escorrentía (C500) para cada tipología de uso y para el periodo de retorno de 500 años, el coeficiente de escorrentía final se calculará como la media pondera de los mismos (ver tabla 19).

Tabla 17. Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía.

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	**Lenta**	**Media a pequeña**	**Franco-arcillosa Franco-arcillo -limosa Arcillo-arenosa**	**Imperfecto**
D	Muy lenta	Pequeño u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

(Fuente. Instrucción 5.2.1.C de drenaje superficial MOPU)

Tabla 18. Umbrales de escorrentía obtenidos según CORINE**- Po (mm).**

CÓDIGO	CUENCA 1	SUP (HAS)	PO	PO*	C500
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano >3%	78,8	15	37,50	0,669
22110	Viñedos en secano >3%	109,4	15	37,50	0,669
11100	Tejido urbano continuo	37,5	1	2,50	0,994
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano (R) con espacios significativos de vegetación natural >3%	109,7	9	22,50	0,809
			PROMEDIO		**0,751**
	CUENCA 2	**SUP (HAS)**	**PO**	**PO***	**C500**
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano (R) con espacios significativos de vegetación natural >3%	17,79	9	22,50	0,809
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano >3%	47,2	15	37,50	0,669
22110	Viñedos en secano >3%	4,4	15	37,50	0,669
			PROMEDIO		**0,705**

PO: umbral de escorrentía multiplicado por el coeficiente de corrección según el CEDEX.*

5.6. CAUDAL DE AVENIDA

Una vez obtenido el coeficiente de escorrentía, la intensidad de precipitación y el área de la cuenca, se puede determinar el caudal de referencia mediante la fórmula del método hidrometeorológico.

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{3{,}60} \cdot K$$

El coeficiente corrector de Témez, toma un valor diferente en función de la cuenca considerada.

$$K = 1 + \frac{T_C^{1,25}}{T_C^{1,25} + 14}$$

Tabla 19.Coeficiente corrector de Témez

Subcuenca 1	1,08
Subcuenca 2	1,04

A continuación, se muestra una tabla resumen con los principales parámetros calculados:

Tabla 20. TABLA RESUMEN

Subcuenca	A (km^2)	Lc (km)	ΔH (m)	J (m/m)	Tc (h)	Pd (mm)	I_t, 500 mm	Po (mm)	C500	Q500 (m^3/s)
Sta Ana	3,3	2,75	129	0,047	1,16	370	155,08	0,67	0,751	**115,2**
Fanchat	0,69	1,47	143	0,097	1,16	370	224,48	0,61	0,705	**31,6**

Por lo tanto, se tiene que el caudal de avenida para un periodo de retorno de 500 años en la cuenca de estudio es:

Tabla 21.CAUDAL DE AVENIDA

Subcuenca	A (km^2)	I_t, 500 mm	Po (mm)	C500	K	Q500 (m^3/s)
Sta Ana	3,3	155,08	0,67	0,751	1,08	**115,2**
Fanchat	0,69	224,48	0,61	0,705	1,04	**31,6**
TOTAL						**146,9**

6. ESTUDIO HIDRÁULICO

A partir de los caudales obtenidos según el método racional, junto con la estimación de los parámetros hidráulicos, condiciones de contorno y topografía de detalle, se obtendrá el calado de la lámina de agua, velocidad y zona inundable del cauce de estudio.

Para ello se ha empleado un modelo numérico **unidimensional**, el cual asume que la única componente de la velocidad que se considera es la componente en la dirección del movimiento. Las otras, dirección vertical y transversal al movimiento, se consideran despreciables.

Dado el alcance de este trabajo, la obtención de la lámina de agua se ha realizado con la hipótesis de **régimen permanente gradualmente variado**: las propiedades del flujo permanecen constantes en el tiempo, aunque la profundidad del agua varía de manera gradual a lo largo de la sección longitudinal (espacio).

6.1. SOFTWARE EMPLEADO

El software empleado para esta simulación ha sido el modelo numérico para flujo unidimensional HEC-RAS (versión 5.0.6), desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del cuerpo de ingenieros del ejército de los Estados Unidos.

También se ha utilizado la extensión Hec-GeoRas 10.1, diseñada para el software ARCGIS 10.1, la cual facilita el trabajo previo (diseño de los datos geométricos necesarios para introducirlos en Hec Ras) y posterior (de visualización de resultados).

6.2. PRE-PROCESO. ELABORACIÓN DE LA GEOMETRÍA

Esta fase se desarrolla con el programa Arcgis y su extensión Hec-GeoRAS. Para ello se necesita disponer de una información previa:

- **MDT (MODELO DIGITAL DEL TERRENO):** modelo digital del terreno Lidar de 1 metros, incorporando el levantamiento topográfico realizado para los dos puentes Quisi.
- **Red hidrográfica:** identificación de ríos, barrancos y ramblas y la conexión entre ellas.
- **Usos de suelo:** permite definir los valores de la n de manning. Se ha empleado la cartografía del SIOSE de 2011.

Con esta información se construye la geometría de nuestra zona de estudio (eje del cauce, secciones transversales, márgenes derecho e izquierdo, líneas de flujo, áreas inefectivas, estructuras, zonas de almacenamiento, etc..) y se genera un archivo de exportación a Hec-RAS.

6.2.1. RESTITUCIÓN DEL MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES

Como se ha comentado anteriormente, se empleó el modelo digital del terreno **LIDAR de resolución de 1 metro** con apoyo del levantamiento topográfico realizado en la zona del proyecto.

Previamente se tuvo que corregir el MDS (modelo digital de superficie), ya que presentaba elevaciones erróneas en el MDT, asociadas al tablero del puente de la línea de ferrocarril sobre el barranco de Santa Ana. La cota del MDS en esa zona era la cota superior del tablero del puente, no la del cauce, por lo que fue necesario restituir las cotas del cauce para que la modelización posterior fuera correcta.

En la siguiente figura se puede observar el MDS y el MDS corregido (sin el puente):

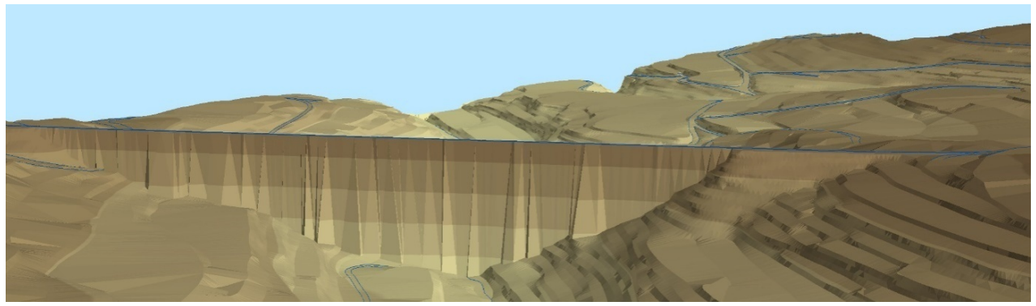


Figura 17. (Modelo digital de superficie inicial)

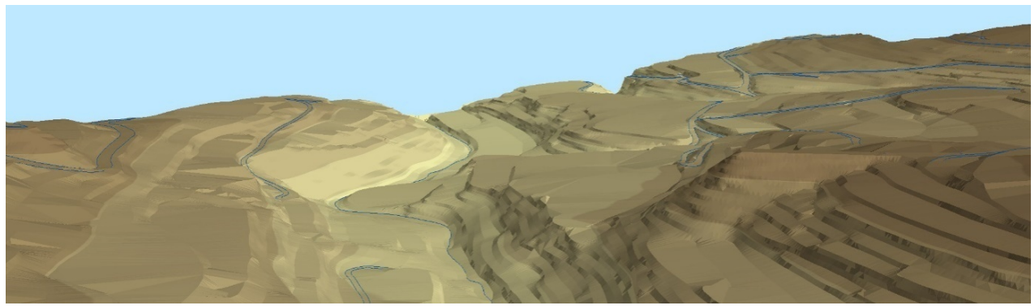


Figura 18. (Modelo digital de superficie corregido)

6.2.2. EJE DEL CAUCE Y BANKS

Partiendo de la información topográfica de detalle (levantamiento topográfico y lidar 1 metro) y la ortofoto del PNOA, se definió, con ayuda de la extensión Hec-GeoRas, el eje del cauce a partir

del thalweg del barranco y también se definieron de forma aproximada los Banks, los cuales se ajustaron sección a sección en el editor de geometría de Hec-ras, a posteriori.

UBICACIÓN DEL EJE DEL CAUCE Y LOS BANKS

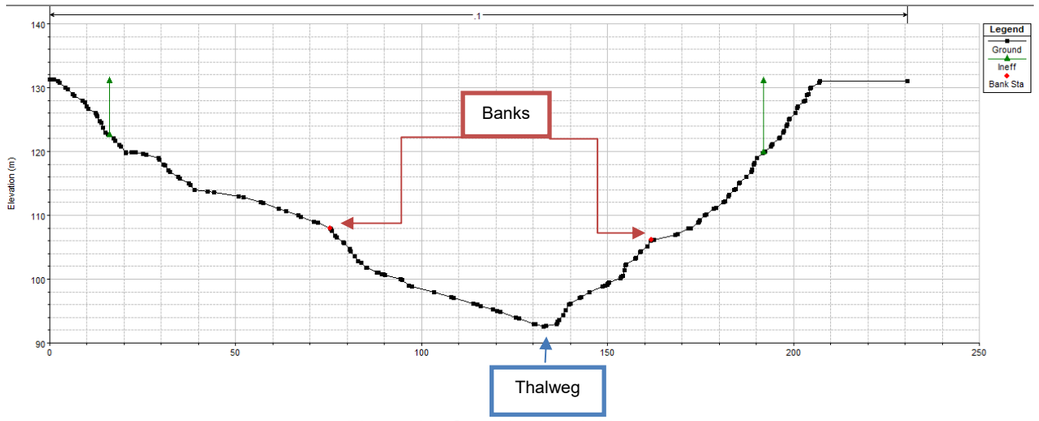


Figura 19. Sección tipo del barranco

6.2.3. SECCIONES TRANSVERSALES

Según se establece en la Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNZI) del Ministerio de Medio Ambiente la distancia a la que se introducen las secciones debe ser tal que se reproduzca el flujo unidimensional en el río. Una de las reglas que pueden emplearse según Samuels (Samuels, 1990) para la resolución espacial máxima es:

$$\Delta x < \frac{1}{2S_o}$$

Donde;

- Δx es la distancia entre secciones (m)
- So es la pendiente del tramo (m/m)

En el caso de estudio la pendiente del tramo es de 0,047 m/m, por lo tanto, las secciones tendrían que realizarse como mínimo cada 10 metros.

Por lo tanto, se realizaron secciones transversales y perpendiculares al cauce, banks y líneas de flujo cada **10 metros**.

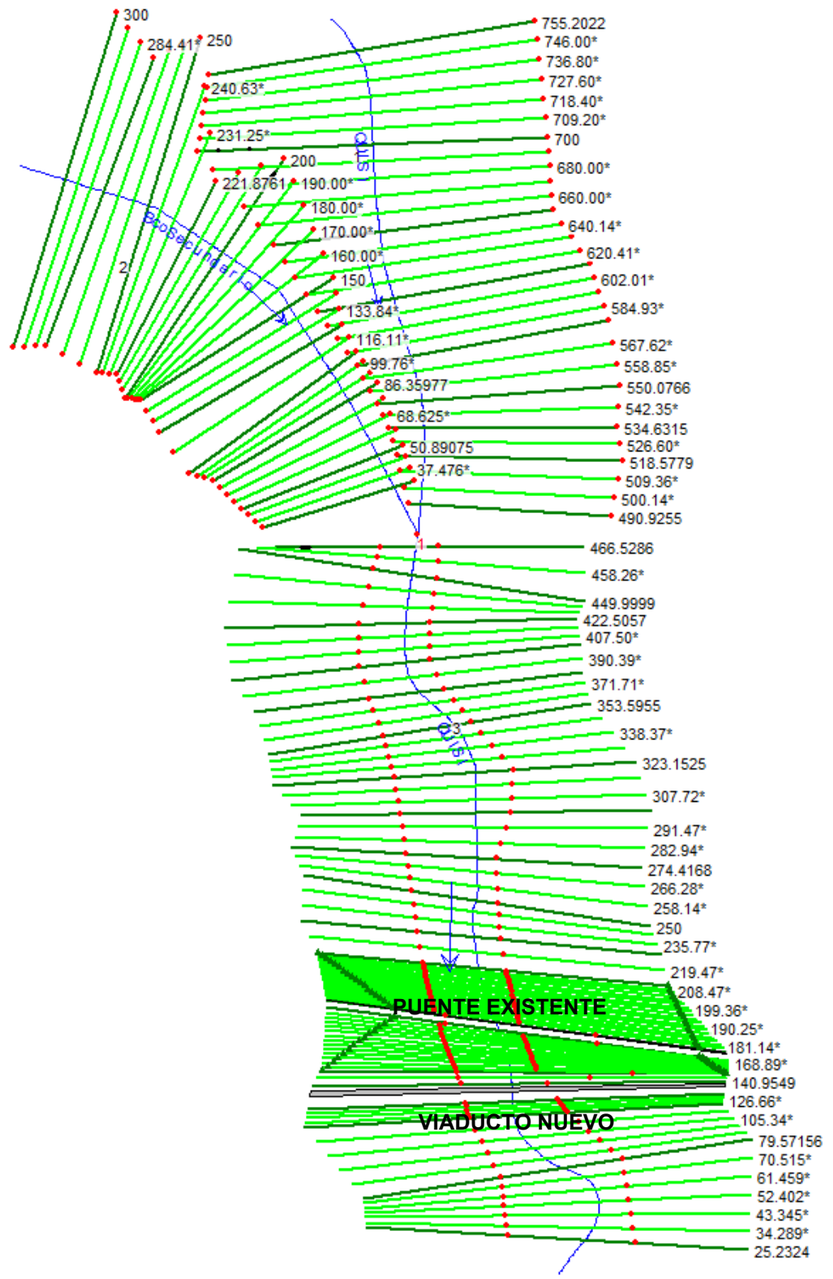


Figura 20. Secciones transversales (HEC-RAS)

6.2.4. PÉRDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN

Las pérdidas de carga por fricción en el cauce están relacionadas fundamentalmente con la composición del material del lecho y los usos del suelo en las llanuras de inundación. Para la determinación de estas pérdidas se usa el coeficiente de rugosidad o número de manning, el cual depende de los usos del suelo.

En la siguiente tabla se muestran los valores de la "n" de Manning que se han asignado para cada tipología de uso, los cuales aparecen representados en el **plano 04** de Usos de suelo (SIOSE) de la zona de estudio.

Tabla 22. Valores "n" de manning

ELEMENTO	N_values
Frutales no cítricos	0,06
Juncos y veg. ribera	0,065
Matorral	0,055
Pastizal	0,035
Red ferroviaria	0,1
Urbano discontinuo	0,1

Para la determinación de estos valores se ha tomado como referencia el anejo V de la Guía metodológica para el desarrollo del SNZI del Ministerio de Medio Ambiente (2011).

6.2.5. ESTRUCTURAS

Se incorpora también al modelo el puente Quisi existente, ubicado aguas arriba del nuevo viaducto del Quisi planteado:

PUENTE QUISI EXISTENTE

El puente Quisi, paso de la línea ferroviaria 9 entre las localidades de Calp y Benissa sobre el barranco de Santa Ana se realiza por medio de una estructura metálica de tipología tipo Pratt, construida en 1914. La estructura tiene aproximadamente 170 m de longitud, formados por seis vanos, con luces 21,48 + 21,12 + 42 + 42 + 21,12 + 21,48m.

La subestructura está formada por dos estribos de sillería y cinco pilas de celosía metálica, presentando los primeros una planta rectangular y los segundos una sección troncopiramidal. Las pilas se apoyan en cimentaciones de sillería, de planta rectangular y con un canto variable, de 3 a 7 m. A partir de las mismas, las pilas están formadas por distintos módulos en celosía metálica, cuyo número depende de la altura buscada.

La sección transversal del presente viaducto alberga una única vía de tren, centrada en toda la longitud del viaducto. Además de la vía férrea, el viaducto cuenta con dos pasarelas peatonales, una a cada lado, protegidas por sendas barandillas. Para el soporte de la vía existe un conjunto de viguetas y largueros que soportan la misma a lo largo del viaducto.

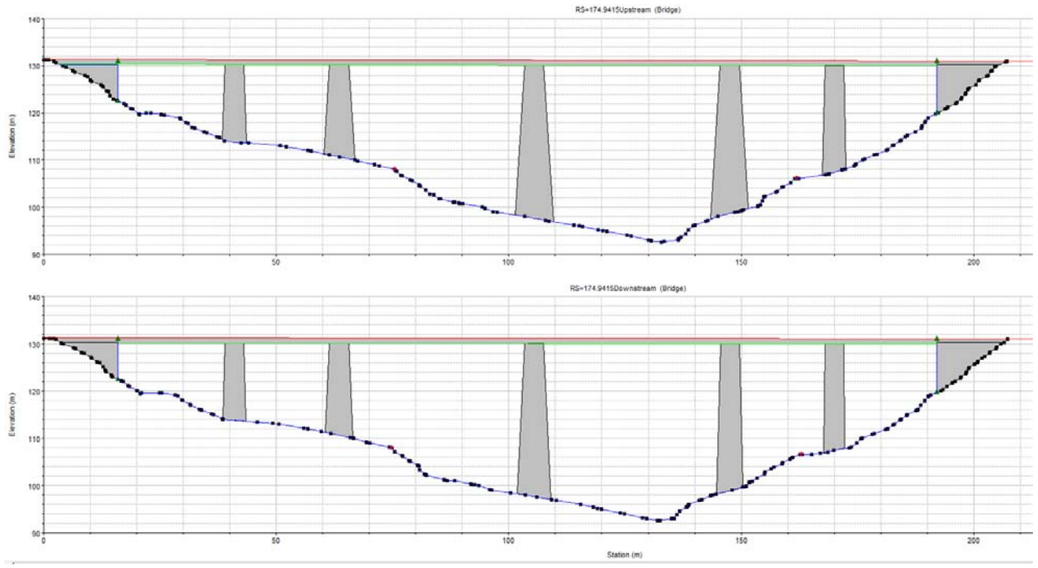


Figura 21. Definición de la estructura (puente Quisi) en HEC-RAS

NUEVO VIADUCTO DEL QUISI

El nuevo viaducto sobre el barranco del Quisi se sitúa aguas abajo del existente Puente de Santa Ana, con una alineación oblicua con respecto al anterior. Se trata de un viaducto de 370 m de largo, con 8 vanos, 2 de 35 m en los extremos y 6 vanos de 50 m.

El tablero es continuo, con sección de artesa de hormigón postesado, apoyado en pilas y estribos. Las pilas son de sección poligonal variable, con aumento de sección hacia la base. El extremo superior de las pilas es cónico, y sobre la base del cono se sitúan los apoyos. Los estribos son de hormigón, con aletas laterales para la retención de terreno de talud. Las

cimentaciones de las pilas serán directas sobre la capa margas en todas las pilas, y pilotadas en los estribos.

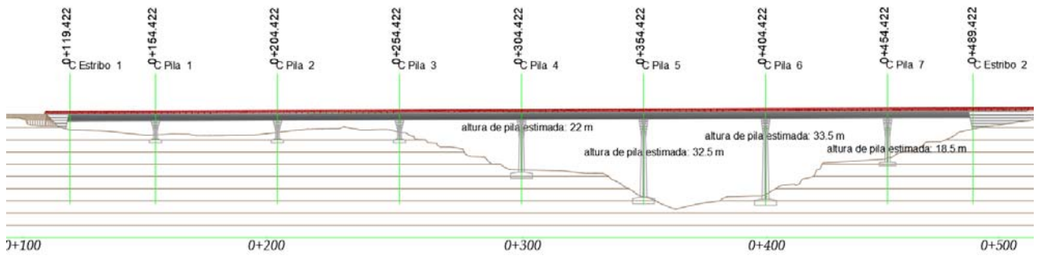


Figura 22. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA (NUEVO VIADUCTO DEL QUISI)

Para la definición de la estructura en Hec-ras, únicamente se ha introducido en el modelo la parte del puente que afecta al barranco de Santa Ana, desde la pila nº 4 a la pila nº 7, tal y como se observa en la siguiente figura:

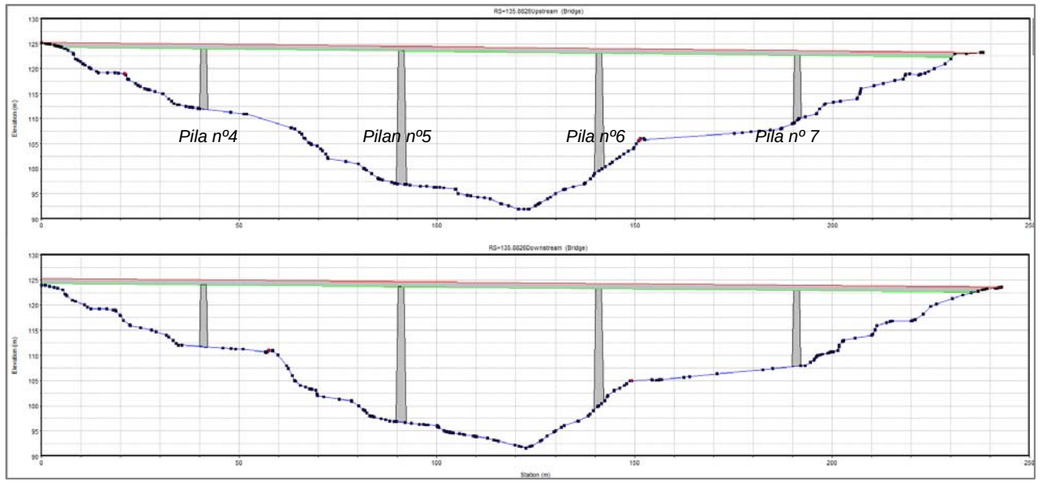


Figura 23. Definición de la estructura (nuevo viaducto del Quisi) en HEC-RAS

Estas estructuras se modelizaron en Hec-Ras empleando el método de la energía, ya que junto con el de la cantidad de movimiento, son los que mejor se adaptan a las distintas casuísticas. A continuación, se exponen los parámetros configurados en el programa de simulación (HEC-RAS):

PUENTE QUISI EXISTENTE:

1) **PLATAFORMA**: Se definió el modelo del puente como una única plataforma de cota máxima = 131.34m.
2) **PILAS**: se definieron 5 pilas. Para establecer su anchura se tuvo en cuenta la inclinación del puente con respecto a la dirección de flujo del cauce, por lo que sacó la proyección ortogonal de las mismas. La ubicación de estas queda representada en el plano topográfico de detalle.
3) **ESTRIBOS:** se definieron también dos 2 estribos, uno en el margen derecho y otro en el izquierdo.

NUEVO VIADUCTO QUISI:

1. **PLATAFORMA**: Se definió el modelo del puente como una única plataforma de cota máxima del ala inferior del tablero = 128,77 m.
2. **PILAS**: se definieron 4 pilas. Para establecer su anchura se tuvo en cuenta la inclinación del puente con respecto a la dirección de flujo del cauce, por lo que sacó la proyección ortogonal de las mismas. La ubicación de estas queda representada en el plano topográfico de detalle.
3. **ESTRIBOS:** no fue necesaria la definición de los estribos para la modelización, por estar fuera del ámbito de la modelización

6.3. INTRODUCCIÓN DATOS FLUJO Y MODELIZACIÓN.

Esta fase se lleva a cabo con Hec-Ras, se importan los datos geométricos generados, se establecen las condiciones de contorno y datos de flujo y se lleva a cabo la simulación.

La simulación se ha efectuado para el periodo de retorno de **500 años**; los caudales de avenida son ingresados por defecto en el primer perfil transversal de aguas arriba (R.S):

Tramo	Sección	Q500 (m^3/s)
Tramo 1 (QUISI)	281,67	**115,2**
Tramo 2 (BCO. Fantachat)	297,30	**31,6**
Tramo 3 (QUISI)	466,52	**146,9**

Las **condiciones de contorno** (CALADO NORMAL o *Normal depht*) se establecieron en las secciones aguas arriba para el tramo 1 del Barranco de Santa Ana (pdte= 0,02) y para el Barranco secundario Fantachat (pdte = 0,05) y, en la sección aguas abajo para el tramo 2 del Barranco de Santa Ana (pdte = 0,04), ya que se consideró un régimen de escurrimiento mixto. Se llevó a cabo la simulación en régimen mixto y se generó un archivo de exportación a HecGeoras (extensión de Arcgis).

6.4. POSTPROCESO: OBTENCIÓN DEL MAPA DE INUNDACIÓN

Desde Arcgis se importó este archivo y se generarán las capas de:

- Superficies de inundación para los distintos caudales de avenida
- Archivos de profundidad de la lámina de agua

En el **plano 05** queda representada la lámina de agua calculada para los periodos de retorno estudiados. Y en el **plano 06** se visualizan los calados obtenidos.

En el **apéndice I**, se muestran los resultados hidráulicos, en formato de tabla, obtenidos con Hec-Ras en cada uno de los perfiles transversales para un periodo de retorno de 500años. En ellas se indican los distintos parámetros de calado, niveles de energía, velocidades, calados críticos, áreas de flujo, etc. En el **apéndice II** aparecen las secciones transversales que se han estudiado y en el **apéndice III**, el perfil longitudinal del cauce de Santa Ana.

6.5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Una vez estudiada la morfología de la cuenca, los caudales de escorrentía, la modelización del cauce y los correspondientes perfiles longitudinales y transversales del cauce, se puede concluir que la zona se asienta en la cabecera de la cuenca del barranco Santa Ana, lo que genera una superficie de aportación no muy grande (4 km^2 en total).

Debido a las características pluviométricas de la zona, el valor de precipitación máxima para el periodo de retorno considerado (500 años) es elevado, siendo de **370 mm.**

Por otro lado, la morfología de la cuenca, cuenca ensanchada que rodea el desagüe, la hace más susceptible a generar crecidas, ya que el tiempo de recorrido del agua a través de la cuenca es mucho más corto que en cuencas alargadas, es decir, el tiempo de concentración es menor, en este caso es de una hora, aproximadamente, para el cauce principal, (barraco de Santa Ana) y 37 minutos para el cauce secundario (barranco de Fantachat).

Los usos de suelo de la cuenca de estudio propician el escurrimiento a la infiltración, por lo general, la cuenca está dominada por mosaico de cultivos en secano y zonas de viñedos, generando un coeficiente de escorrentía medio del orden de 0.7, lo que se traduce en un 70 % de escurrimiento frente a un 30 % de infiltración, y esto aumenta el aporte de caudal.

Todo esto genera unos valores de caudal algo elevados, considerando la superficie de la cuenca, obteniéndose un caudal de 115,2 y 31,6 m3/s, para la cuenca de estudio del Barranco Santa Ana y Fantachat, respectivamente, para el periodo de retorno de 500 años.

Con respecto al funcionamiento hidráulico, éste trabaja fundamentalmente en régimen subcrítico, es decir, régimen lento, debido fundamentalmente a sus bajas pendientes. Salvo en las secciones donde se producen cambios bruscos en la topografía del cauce donde el régimen cambia a supercrítico. Esto se puede corroborar en las tablas de resultados del análisis hidráulico (Anexo I), donde se puede observar cómo en casi todas las secciones estudiadas se presentan valores de Froude < 1, indicativo de este tipo de régimen.

Tal y como se observa en los planos y en las secciones, ambos cauces tienen, sobradamente, sección suficiente para desaguar un caudal de avenida de 500 años.

Y con respecto al funcionamiento hidráulico del NUEVO VIADUCTO DEL QUISI, la lámina de agua alcanza una cota máxima de **95,21 metros** en la sección del viaducto, no llegando a alcanzar a la pila nº 5 (cuya cota mínima = 97 metros), ni la pila nº 6 (cota mínima = 96,4 m).

En la siguiente figura se muestra la sección del puente con el calado de agua calculado para un caudal de avenida de 500 años:

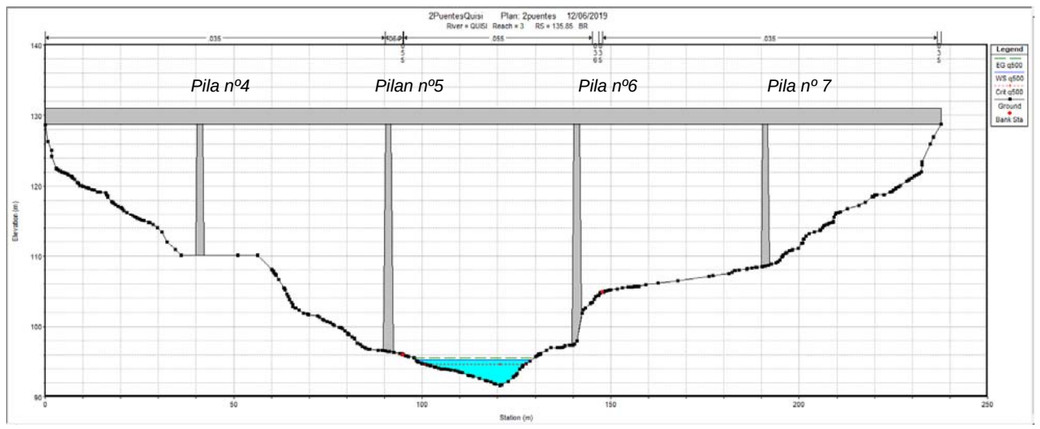


Figura 24. Viaducto Quisi (Q_{500})

Nota: sección mostrada dirección aguas abajo.

Y en la siguiente, se muestra la misma sección, pero centrada en las pilas más próximas al eje del cauce (pila 5 y 6):

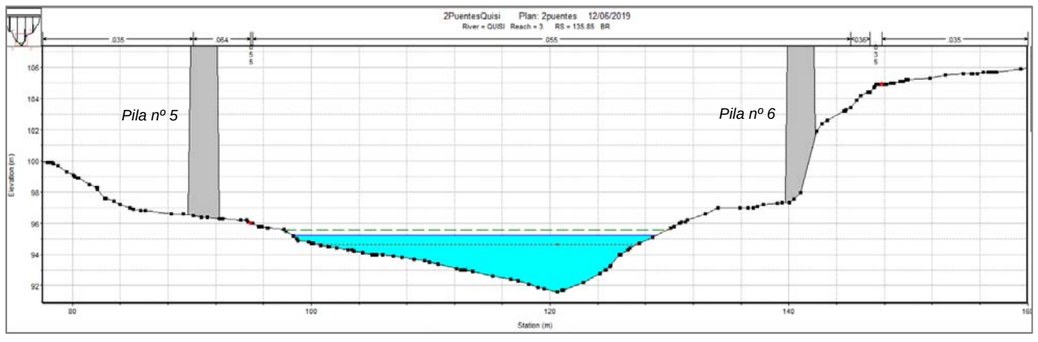


Figura 25. Viaducto Quisi (Q_{500}). Pila 5 y 6.

A efectos de la ubicación de estribos y pilas y definición del cauce público

- Los límites de un cauce público quedan definidos por el ancho de inundación que corresponda al caudal de Máxima Crecida Ordinaria, QMCO.
- Al exterior de esos límites del cauce público, hay que añadir una franja de servidumbre de 5 m de anchura.
- En el interior de esos límites del cauce público hay una franja de ribera que se extiende hasta la línea que ocupa el nivel de aguas bajas, franja en la cual se desarrolla la vegetación de ribera.

Normalmente, las prescripciones medioambientales que se formulan por medio de la DIA aplicable a cada proyecto exigen:

1. que los estribos de las estructuras se sitúen al exterior de la franja de servidumbre antes definida y
2. que las pilas situadas dentro del cauce se sitúen a una cierta distancia (cinco o diez metros, según los casos) de la vegetación de ribera.

En este caso, se observa como los estribos quedan fuera de la lámina de agua para el caudal de 500 años, por lo que queda sobradamente justificada la no ocupación de la zona de servidumbre del cauce. Del mismo modo queda justificada la no afección a la vegetación de ribera.

7. ESTUDIO DE LA SOCAVACIÓN

Una vez conocido el nivel de agua para un periodo de retorno de 100 años es posible analizar tanto la socavación general del lecho como la socavación local de las pilas anegadas por el cauce.

Puesto que el nivel que se alcanza para el periodo de retorno de 100 años no alcanza a ninguna de las pilas mencionadas se procede al estudio de la socavación global del cauce. Tras dicho estudio se determinará si dicha socavación pone en peligro la estabilidad de las pilas más próxima al cauce.

7.1. SOCAVACIÓN GENERAL DEL LECHO

En cualquier sección de un cauce definido por el que discurre una corriente, existe un equilibrio entre los aportes sólidos que trae el agua de los perfiles superiores, los que se lleva a perfiles inferiores y la capacidad de arrastre en función de las características de la corriente.

En caso de crecidas, y en especial en caso de barrancos, la velocidad elevada del agua aumenta la capacidad de arrastre, originándose en las secciones idóneas fenómenos de socavación con remoción de materiales del fondo que pueden ser arrastrados hasta la desembocadura o sedimentados en otras secciones del curso inferior del cauce.

Por socavación general se entiende, pues, el descenso que tiene lugar en el fondo del cauce al producirse una avenida al aumentar, tal y como se ha mencionado, la capacidad de arrastre al aumentar la velocidad de las aguas.

La erosión puede producirse incluso en rocas si la velocidad es suficientemente alta.

Para el estudio de la socavación general a su paso por el puente de Quisi, se ha utilizado la teoría de Lichtvan-Lebediev, desarrollado en el libro Geotecnia II de Jiménez Salas.

Dicha teoría determina la profundidad de la socavación en un punto determinado de la sección transversal en función de la naturaleza del suelo y de los parámetros hidráulicos del cauce, tal y como se indica en la siguiente figura:

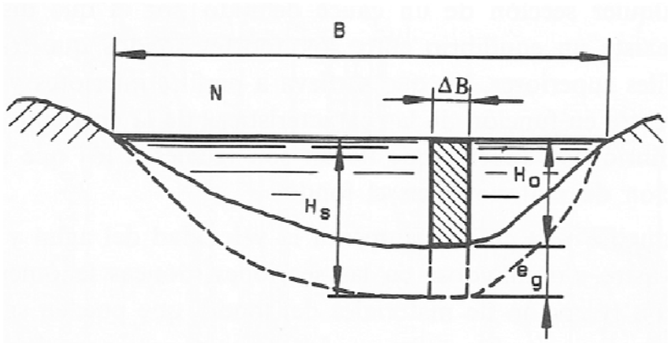


Figura 26. Esquema general de la socavación

Según se indica en el estudio geotécnico, el terreno superficial del cauce se corresponde con un nivel superficial conformado por un material coluvial de tipo arcilloso-limoso (que puede clasificarse como A6 según AASHTO) y bajo este un nivel margas.

Nivel I: Coluvial. Parámetros geotécnicos calculados y estimados

PARÁMETRO	RESULTADO	PARÁMETRO	RESULTADO
Grava (2.0-60.0 mm) % peso	1.7-37.5	Densidad sumergida g/cm^3	1.17
Arena (0.06-2.0 mm) % peso	7.9-30.8	Porosidad %	30.2
Limo (0.002-0.06 mm) % peso	31.7-88.1	Índice de poros	0.433
Arcilla (<0.002 mm) % peso		Humedad %	10.2
Límite Líquido	NP-41.9	Grado de saturación %	63.1
Índice de plasticidad	NP-22.4	Valor medio N_{30} SPT	23
Clasificación USCS	SM/CL	Resistencia a compresión Kpa	485
Clasificación AASTHO	A2-4/A4	Compacidad[(1)]	Media
Peso específico de partículas sólidas	2.68	Ángulo de rozamiento interno[(2)] º	15-20
Densidad seca g/cm^3	1.87	Cohesión[(2)] kg/cm^2	0.1-0.4
Densidad aparente g/cm^3	2.06	Módulo de deformación[(3)] kg/cm^2	180-220
Densidad saturada g/cm^3	2.17	Coeficiente de balasto[(3)] kg/cm^3	8-10

Nota[(1)]: Según CTE.
Nota[(2)]: Valores a corto plazo.
Nota[(3)]: Según Jiménez Salas (1980). Coeficiente de balasto para placa de 1 pie^2.

. Nivel II: Margas. Parámetros geotécnicos calculados y estimados

PARÁMETRO	RESULTADO	PARÁMETRO	RESULTADO
Grava (2.0-60.0 mm) % peso	0	Densidad sumergida g/cm^3	1.19
Arena (0.06-2.0 mm) % peso	44.2	Porosidad %	27.9
Limo (0.002-0.06 mm) % peso	55.8	Índice de poros	0.387
Arcilla (<0.002 mm) % peso		Humedad %	11.8
Límite Líquido	27.7	Grado de saturación %	80.7
Índice de plasticidad	10.3	Valor medio N_{30} SPT	➢ 50
Clasificación USCS	CL	Resistencia a compresión simple kg/cm^2	500
Clasificación AASTHO	A6	Consistencia[(1)]	Dura
Peso específico de partículas sólidas	2.650	Ángulo de rozamiento interno º	25-28
Densidad seca g/cm^3	1.91	Cohesión kg/cm^2	0.5-1.5
Densidad aparente g/cm^3	2.14	Módulo de deformación kg/cm^2	500-890
Densidad saturada g/cm^3	2.19	Coeficiente de balasto[(3)] kg/cm^3	150-180

Nota[(1)]: Según CTE.
Nota[(2)]: Para las pasadas más arenosas.
Nota[(3)]: Según Jiménez Salas (1980), para placa de 1 pie^2.

Por tanto, de la formulación de la teoría de Lichtvan-Lebediev, será necesario utilizar la correspondiente a suelos cohesivos. Esta fórmula tiene la siguiente expresión:

$$H_s^{x+1} = \frac{1/n \cdot S^{1/2} \cdot H_0^{5/3}}{0{,}60 \cdot \gamma_d^{1{,}18} \cdot \beta}$$

Siendo:

- $n =$ Coeficiente de Manning
- S = Pendiente del cauce (en m/m).
- H_0= Calado inicial (en m)
- γ_d = Densidad seca del material a la profundidad de Hs (en T/m^3)
- x= Exponente variable en función de γ_d según la siguiente tabla 6.2.2.
- β = Coeficiente que depende de la frecuencia con la que se repita la avenida que se estudia (según tabla 6.2.1)

Las tablas mencionadas son:

TABLA 6.2.1.

Probabilidad anual (en %) de que se presente el caudal de DISEÑO	1 % 100 AÑOS	50	20	10	5	2	100 % 1 AÑO	0,3	0,2	0,1
Coeficiente β	0,77	0,82	0,86	0,90	0,94	0,97	1,00	1,03	1,05	1,07

TABLA 6.2.2. SUELOS COHESIVOS

γ_d (t/m^3)	x	γ_d (t/m^3)	x
0,80	0,52	1,20	0,39
0,83	0,51	1,24	0,38
0,86	0,50	1,28	0,37
0,88	0,49	1,34	0,36
0,90	0,48	1,40	0,35
0,93	0,47	1,46	0,34
0,96	0,46	1,52	0,33
0,98	0,45	1,58	0,32
1,00	0,44	1,64	0,31
1,04	0,43	1,71	0,30
1,08	0,42	1,80	0,29
1,12	0,41	1,89	0,28
1,16	0,40	2,00	0,27

Se ha procedido a determinar, para un periodo de retorno de 500 años la socavación en la sección transversal del barranco a su paso por el puente Quisi. Los datos utilizados son:

- $n =$ 0,10.
- S = 0,015 m/m.
- H_0= Variable a lo largo de la sección.
- γ_d = 1,8 T/m^3.
- x= 0,29.
- β = 0,77.

Como resultado se obtiene una socavación máxima en eje de barranco con un valor de 3,64 metros y va disminuyendo hacia los márgenes según disminuye el calado del mismo.

Tabla 23. Cálculo del espesor de socavación (e1) para distintos calados

H0 (m)	Hs (m)	e1 (m)
1,602	2,29	0,68
1,891	2,83	0,94
3,641	6,60	2,96
4,641	9,04	4,39
2,077	3,20	1,12
0,847	1,00	0,16

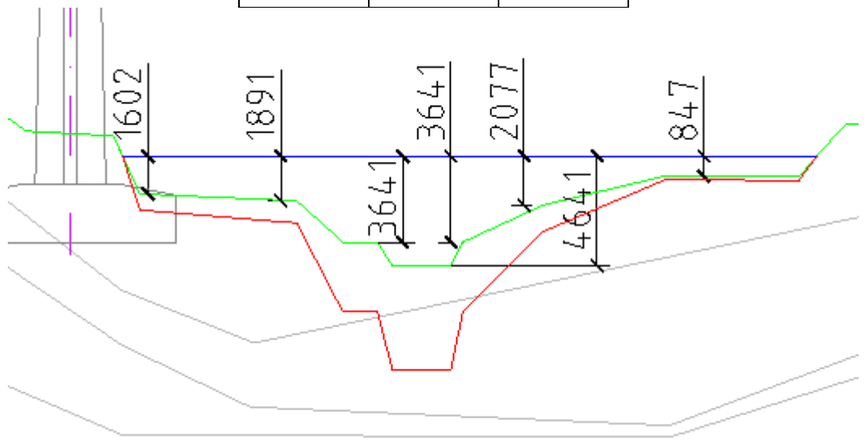


Figura 27. Línea de terreno existente (verde) y línea de socavación teórica (rojo)

Como se puede apreciar la socavación afecta a la zona de la pila 5, pero en ningún momento a la pila 6. Además, la variación geomorfológica del cauce dejará un talud poco estable.

7.2. CONCLUSIONES DE LA SOCAVACIÓN

Como conclusión, se aconseja la ejecución de una defensa mediante un enrocado de escollera que proteja el cauce en las proximidades a la pila 5 de la erosión. Este muro de escollera deberá quedar cimentado en el estrato de terreno rocoso constituida por una alternancia de margas, margocalizas, calizas y calcarenitas del Mioceno descrito en el estudio geotécnico. Es decir, debe superar el nivel de coluvial.

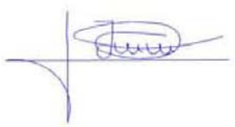
A continuación, se indican el peso y el tamaño mínimo de la escollera para la ejecución de la citada protección:

Peso específico del enrocamiento (kg/m2)	1000	1800	2000	2200	2400
Diámetro mínimo de la escollera (cm)	38	34	31	28	26

Se ha previsto, por tanto, un enrocado formado por dos filas de escollera de 500 kg tanto en el cauce como en la ladera donde se ubica la pila 5.

Para evitar la pérdida de partículas finas del suelo que se puede producir después del paso de una creciente en suelos sin o con poca cohesión, se debe disponer bajo el enrocado de una capa de gravas de 20 cm y bajo las gravas un geotextil de gramaje 200 g/m^2.

El ICCP Redactor del Anejo



Javier Muñoz Martínez

Los ICCP redactores del Proyecto



APÉNDICE 1. TABLAS RESULTADOS

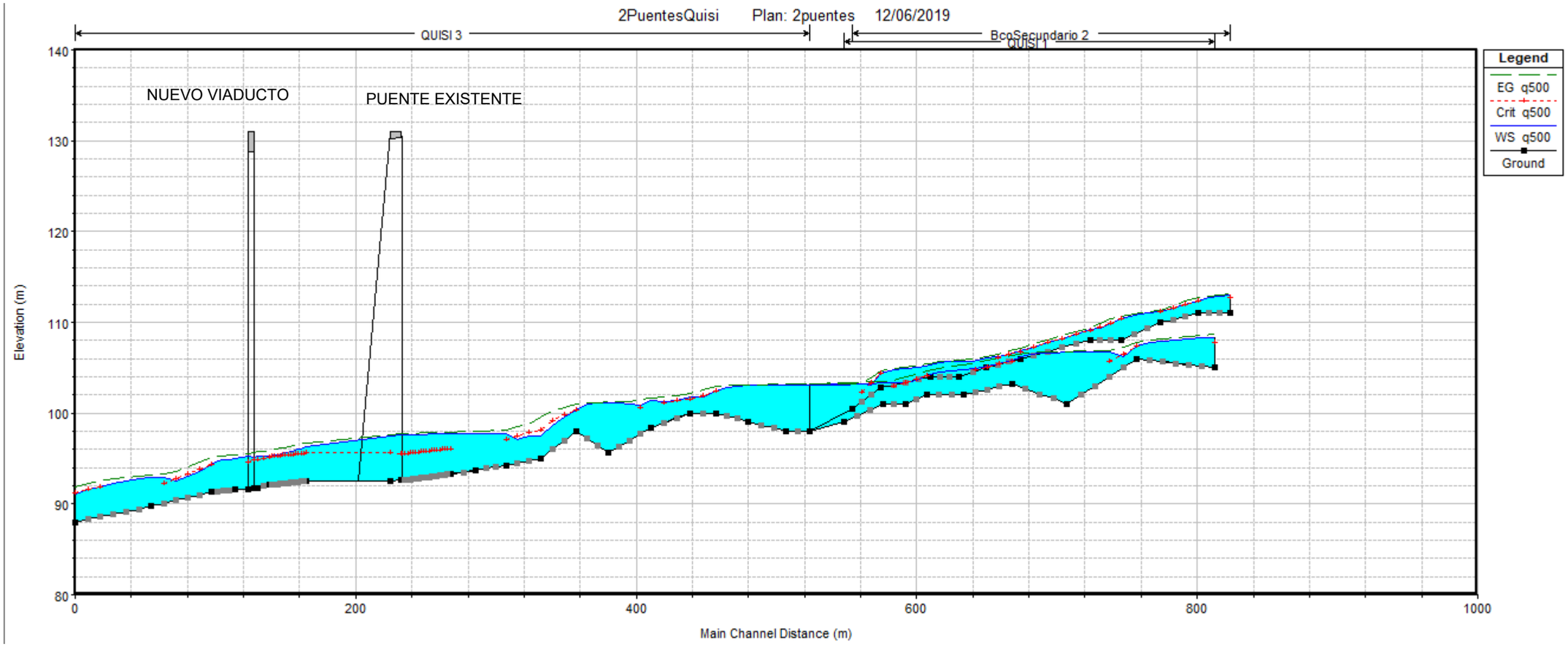
River	Reach	River Sta	Profile	Hydr Depth	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
QUISI	1	755.2022	q500	1.53	105.00	108.37	107.79	108.64	0.013455	2.29	50.34	32.84	0.59
QUISI	1	746.00*	q500	1.53	105.20	108.27		108.51	0.012266	2.19	52.65	34.42	0.56
QUISI	1	736.80*	q500	1.51	105.30	108.17		108.40	0.011068	2.11	54.58	36.07	0.55
QUISI	1	727.60*	q500	1.45	105.50	108.07		108.29	0.011453	2.10	54.90	37.91	0.56
QUISI	1	718.40*	q500	1.40	105.70	107.94		108.18	0.012591	2.18	52.82	37.85	0.59
QUISI	1	709.20*	q500	1.37	105.80	107.83		108.06	0.012860	2.16	53.38	38.91	0.59
QUISI	1	700	q500	0.94	106.00	107.36	107.36	107.84	0.043396	3.06	37.68	40.17	1.01
QUISI	1	690.00*	q500	1.01	105.00	106.27	106.53	107.22	0.078096	4.32	26.67	26.52	1.38
QUISI	1	680.00*	q500	1.94	104.00	106.72	105.72	106.91	0.006423	1.91	60.40	31.08	0.44
QUISI	1	670.00*	q500	2.53	103.00	106.73		106.84	0.002774	1.47	78.37	31.02	0.30
QUISI	1	660.00*	q500	3.01	102.00	106.73		106.81	0.001708	1.26	91.66	30.44	0.23
QUISI	1	650	q500	3.42	101.00	106.73		106.79	0.001230	1.14	101.22	29.57	0.20
QUISI	1	640.14*	q500	2.98	101.60	106.67		106.77	0.002269	1.43	80.76	27.11	0.26
QUISI	1	630.28*	q500	2.42	102.10	106.56		106.74	0.005046	1.87	61.52	25.45	0.38
QUISI	1	620.41*	q500	1.72	102.70	106.29		106.64	0.014959	2.61	44.19	25.65	0.63
QUISI	1	610.553	q500	1.60	103.26	105.76	105.64	106.41	0.030177	3.55	32.47	20.26	0.89
QUISI	1	602.01*	q500	1.56	102.90	105.45	105.37	106.13	0.032915	3.67	31.41	20.15	0.94
QUISI	1	593.47*	q500	1.54	102.60	105.11	105.07	105.84	0.035572	3.77	30.55	19.81	0.97
QUISI	1	584.93*	q500	1.66	102.30	104.93	104.73	105.53	0.027943	3.45	33.38	20.09	0.86
QUISI	1	576.3853	q500	1.83	102.00	104.85		105.30	0.018082	2.97	38.72	21.22	0.70
QUISI	1	567.62*	q500	1.74	102.00	104.69		105.14	0.018304	2.95	38.99	22.36	0.71
QUISI	1	558.85*	q500	1.56	102.00	104.52		104.96	0.021463	2.95	39.10	25.02	0.75
QUISI	1	550.0766	q500	1.15	102.00	104.11	104.11	104.69	0.041085	3.37	34.18	29.70	1.00
QUISI	1	542.35*	q500	1.17	101.50	103.59	103.70	104.32	0.051307	3.80	30.31	25.94	1.12
QUISI	1	534.6315	q500	1.22	101.00	103.32	103.34	103.96	0.041535	3.53	32.67	26.82	1.02
QUISI	1	526.60*	q500	1.38	101.00	103.31	102.98	103.67	0.019787	2.64	43.62	31.53	0.72
QUISI	1	518.5779	q500	1.62	101.00	103.31		103.52	0.009521	2.04	56.48	34.85	0.51
QUISI	1	509.36*	q500	2.12	100.40	103.27		103.44	0.005685	1.82	63.39	29.94	0.40
QUISI	1	500.14*	q500	2.52	99.70	103.22		103.39	0.004786	1.82	63.40	25.18	0.37
QUISI	1	490.9255	q500	2.61	99.08	103.12		103.34	0.006260	2.06	55.88	21.37	0.41
QUISI	3	466.5286	q500	2.66	98.00	103.09		103.21	0.002966	1.60	94.78	35.58	0.31
QUISI	3	458.26*	q500	2.78	98.00	103.08		103.19	0.001386	1.48	103.63	37.26	0.28
QUISI	3	449.9999	q500	2.95	98.00	103.09		103.17	0.001643	1.30	114.14	38.65	0.24
QUISI	3	440.84*	q500	2.84	98.40	103.07		103.16	0.001020	1.32	116.74	41.05	0.24
QUISI	3	431.67*	q500	2.63	98.70	103.07		103.15	0.001061	1.30	117.92	44.92	0.24
QUISI	3	422.5057	q500	2.39	99.08	103.06		103.13	0.001778	1.26	120.05	50.30	0.24
QUISI	3	415.00*	q500	2.04	99.40	102.99		103.12	0.002131	1.60	98.17	48.24	0.33
QUISI	3	407.50*	q500	1.70	99.70	102.89		103.09	0.004452	2.04	77.02	45.40	0.47

River	Reach	River Sta	Profile	Hydr Depth	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
QUISI	3	400	q500	1.15	100.00	102.41	102.41	102.98	0.032295	3.45	44.46	38.54	0.93
QUISI	3	390.39*	q500	1.00	100.00	101.73	101.96	102.63	0.035211	4.34	37.43	37.46	1.24
QUISI	3	380.7732	q500	1.26	100.00	101.74	101.56	102.15	0.022683	2.95	53.19	42.20	0.78
QUISI	3	371.71*	q500	1.17	99.50	101.40	101.40	101.95	0.019657	3.48	47.67	40.79	0.94
QUISI	3	362.65*	q500	1.37	98.90	101.32	101.10	101.75	0.011804	3.14	54.34	39.79	0.75
QUISI	3	353.5955	q500	1.54	98.39	101.33		101.60	0.010763	2.55	66.59	43.31	0.56
QUISI	3	345.98*	q500	1.26	97.70	100.93	100.59	101.48	0.014007	3.31	47.76	37.97	0.76
QUISI	3	338.37*	q500	1.79	97.00	101.06		101.32	0.007261	2.26	65.63	36.57	0.52
QUISI	3	330.76*	q500	2.24	96.30	101.11		101.25	0.003426	1.62	90.62	40.47	0.34
QUISI	3	323.1525	q500	2.63	95.60	101.13		101.21	0.001823	1.23	118.96	45.19	0.24
QUISI	3	315.44*	q500	2.38	96.40	101.07		101.19	0.002675	1.50	97.71	41.05	0.31
QUISI	3	307.72*	q500	2.03	97.20	100.96		101.15	0.004702	1.93	75.79	37.41	0.43
QUISI	3	300	q500	1.34	98.00	100.36	100.36	101.03	0.038988	3.63	40.40	30.25	1.00
QUISI	3	291.47*	q500	1.19	97.00	99.57	99.85	100.64	0.043344	4.58	32.02	26.92	1.34
QUISI	3	282.94*	q500	1.40	96.00	98.63	99.14	100.18	0.052893	5.51	26.59	19.05	1.49
QUISI	3	274.4168	q500	1.52	94.94	97.51	98.17	99.52	0.105858	6.27	23.39	15.34	1.62
QUISI	3	266.28*	q500	1.65	94.70	97.49	97.84	98.84	0.037532	5.15	28.47	17.30	1.28
QUISI	3	258.14*	q500	1.57	94.50	97.09	97.48	98.51	0.041938	5.29	27.74	17.65	1.35
QUISI	3	250	q500	2.05	94.28	97.75	97.12	98.20	0.015499	2.97	49.44	24.08	0.66
QUISI	3	242.89*	q500	2.18	94.10	97.74		98.10	0.006645	2.63	55.74	25.53	0.57
QUISI	3	235.77*	q500	2.41	93.90	97.77		98.03	0.004414	2.29	64.08	26.59	0.47
QUISI	3	228.6602	q500	2.63	93.73	97.78		97.98	0.004955	2.01	73.50	27.95	0.39
QUISI	3	219.47*	q500	2.68	93.50	97.75		97.95	0.002791	1.97	74.66	27.84	0.38
QUISI	3	210.2896	q500	2.78	93.28	97.72	96.10	97.91	0.004548	1.93	75.93	27.35	0.37
QUISI	3	208.47*	q500	2.78	93.24	97.72	96.06	97.90	0.002947	1.92	76.36	27.49	0.37
QUISI	3	206.65*	q500	2.77	93.20	97.71	96.02	97.90	0.003203	1.91	76.84	27.78	0.36
QUISI	3	204.82*	q500	2.58	93.16	97.71	95.99	97.89	0.003346	1.90	77.51	30.05	0.36
QUISI	3	203.00*	q500	2.47	93.13	97.70	95.96	97.88	0.003603	1.89	78.40	31.75	0.36
QUISI	3	201.18*	q500	2.39	93.09	97.69	95.92	97.87	0.003859	1.87	79.45	33.25	0.35
QUISI	3	199.36*	q500	2.35	93.05	97.69	95.89	97.86	0.004110	1.86	80.61	34.36	0.35
QUISI	3	197.54*	q500	2.32	93.01	97.68	95.86	97.85	0.004234	1.85	81.84	35.24	0.34
QUISI	3	195.72*	q500	2.31	92.97	97.68	95.82	97.84	0.004471	1.83	83.14	35.96	0.34
QUISI	3	193.89*	q500	2.31	92.94	97.67	95.79	97.83	0.004697	1.81	84.48	36.53	0.33
QUISI	3	192.07*	q500	2.32	92.90	97.66	95.76	97.82	0.004916	1.80	85.86	36.95	0.33
QUISI	3	190.25*	q500	2.34	92.86	97.65	95.73	97.81	0.005124	1.78	87.26	37.32	0.32
QUISI	3	188.43*	q500	2.36	92.82	97.65	95.69	97.80	0.005199	1.76	88.69	37.62	0.32
QUISI	3	186.61*	q500	2.38	92.78	97.64	95.67	97.79	0.005382	1.74	90.14	37.89	0.31
QUISI	3	184.79*	q500	2.41	92.74	97.63	95.64	97.77	0.005538	1.72	91.62	38.04	0.31
QUISI	3	182.96*	q500	2.44	92.70	97.62	95.61	97.76	0.005681	1.70	93.12	38.18	0.30

River	Reach	River Sta	Profile	Hydr Depth	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
QUISI	3	181.14*	q500	2.47	92.67	97.61	95.57	97.75	0.005699	1.67	94.66	38.30	0.30
QUISI	3	179.32*	q500	2.51	92.63	97.60	95.54	97.73	0.005822	1.65	96.22	38.41	0.29
QUISI	3	177.5	q500	2.54	92.59	97.60	95.53	97.71	0.006898	1.50	98.00	38.55	0.30
QUISI	3	174.9415		Bridge									
QUISI	3	172.49	q500	2.02	92.54	96.32	95.60	96.71	0.032785	2.77	52.90	26.19	0.62
QUISI	3	170.69*	q500	1.98	92.51	96.19	95.55	96.64	0.029608	2.98	50.18	25.40	0.63
QUISI	3	168.89*	q500	1.95	92.47	96.10	95.52	96.58	0.029626	3.05	48.72	24.96	0.66
QUISI	3	167.09*	q500	1.93	92.44	96.01	95.50	96.51	0.028947	3.13	47.29	24.49	0.69
QUISI	3	165.28*	q500	1.90	92.41	95.92	95.48	96.45	0.028181	3.22	45.87	24.10	0.72
QUISI	3	163.48*	q500	1.89	92.37	95.84	95.46	96.39	0.027717	3.29	44.66	23.67	0.74
QUISI	3	161.68*	q500	1.88	92.34	95.75	95.43	96.33	0.026428	3.38	43.50	23.15	0.77
QUISI	3	159.88*	q500	1.86	92.31	95.67	95.40	96.28	0.025532	3.45	42.53	22.85	0.80
QUISI	3	158.08*	q500	1.82	92.27	95.60	95.37	96.23	0.023583	3.52	41.69	22.89	0.83
QUISI	3	156.28*	q500	1.81	92.24	95.56	95.34	96.19	0.020318	3.52	41.64	23.04	0.84
QUISI	3	154.48*	q500	1.69	92.20	95.39	95.30	96.12	0.022249	3.79	38.66	22.82	0.93
QUISI	3	152.67*	q500	1.68	92.17	95.35	95.27	96.08	0.018371	3.78	38.75	23.01	0.93
QUISI	3	150.87*	q500	1.68	92.14	95.33	95.24	96.05	0.014620	3.75	39.09	23.30	0.92
QUISI	3	149.07*	q500	1.68	92.10	95.32	95.20	96.01	0.011697	3.69	39.75	23.72	0.91
QUISI	3	147.2707	q500	1.66	92.07	95.29	95.17	95.97	0.030630	3.66	40.10	24.10	0.90
QUISI	3	144.11*	q500	1.58	91.94	95.22	95.05	95.84	0.019802	3.49	42.05	26.66	0.89
QUISI	3	140.9549	q500	1.73	91.80	95.21	94.88	95.73	0.010440	3.17	46.28	26.80	0.77
QUISI	3	135.85		Bridge									
QUISI	3	130.8131	q500	1.65	91.60	94.98		95.44	0.014827	3.01	48.65	29.45	0.75
QUISI	3	128.74*	q500	1.63	91.53	94.92		95.38	0.015928	2.99	49.09	30.19	0.75
QUISI	3	126.66*	q500	1.62	91.47	94.85		95.31	0.017708	2.98	49.13	30.35	0.75
QUISI	3	124.59*	q500	1.59	91.40	94.76		95.22	0.020051	3.03	48.35	30.47	0.77
QUISI	3	122.513	q500	1.41	91.33	94.38	94.38	95.09	0.039297	3.73	39.28	27.95	1.01
QUISI	3	113.92*	q500	1.34	91.00	93.59	93.84	94.65	0.058036	4.56	32.18	24.08	1.26
QUISI	3	105.34*	q500	1.31	90.70	93.07	93.31	94.14	0.061454	4.58	32.03	24.49	1.28
QUISI	3	96.75*	q500	1.31	90.40	92.57	92.79	93.60	0.061365	4.49	32.65	24.99	1.25
QUISI	3	88.16*	q500	1.92	90.00	92.90	92.27	93.25	0.012627	2.63	55.80	29.01	0.60
QUISI	3	79.57156	q500	2.31	89.72	92.93		93.14	0.006004	2.02	72.73	31.54	0.42
QUISI	3	70.515*	q500	1.92	89.40	92.76		93.06	0.009504	2.42	60.53	31.58	0.56
QUISI	3	61.459*	q500	1.75	89.10	92.51		92.94	0.015187	2.91	50.40	28.87	0.70
QUISI	3	52.402*	q500	1.60	88.90	92.27		92.78	0.019089	3.16	46.34	29.02	0.80
QUISI	3	43.345*	q500	1.41	88.60	91.83	91.83	92.54	0.030507	3.75	39.09	27.68	1.01
QUISI	3	34.289*	q500	1.14	88.30	91.54	91.65	92.25	0.034835	3.72	39.37	34.46	1.11
QUISI	3	25.2324	q500	0.95	88.00	91.07	91.25	91.88	0.045964	3.99	36.78	38.61	1.30
BcoSecundario	2	300	q500	0.73	111.00	113.03	112.70	113.13	0.011832	1.39	22.77	31.41	0.52

River	Reach	River Sta	Profile	Hydr Depth	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
BcoSecundario	2	292.21*	q500	0.72	111.00	112.93		113.03	0.012932	1.45	21.87	30.21	0.54
BcoSecundario	2	284.41*	q500	0.72	111.00	112.79		112.92	0.016360	1.61	19.63	27.19	0.61
BcoSecundario	2	276.6183	q500	0.66	111.00	112.40	112.37	112.70	0.043451	2.44	12.94	19.46	0.96
BcoSecundario	2	267.75*	q500	0.55	110.70	112.01	112.01	112.28	0.049611	2.32	13.59	24.81	1.00
BcoSecundario	2	258.87*	q500	0.51	110.30	111.53	111.55	111.81	0.057017	2.35	13.44	26.47	1.05
BcoSecundario	2	250	q500	0.55	110.00	111.21	111.12	111.37	0.027032	1.76	17.92	32.85	0.76
BcoSecundario	2	240.63*	q500	0.68	109.30	111.00		111.15	0.020023	1.68	18.81	27.66	0.65
BcoSecundario	2	231.25*	q500	0.78	108.70	110.82		110.97	0.017963	1.72	18.33	23.38	0.62
BcoSecundario	2	221.8761	q500	0.61	108.00	110.43	110.39	110.71	0.043813	2.31	13.71	22.29	0.94
BcoSecundario	2	214.58*	q500	0.89	108.00	109.89	109.89	110.35	0.048619	3.00	10.54	11.82	1.01
BcoSecundario	2	207.29*	q500	0.73	108.00	109.40	109.50	109.93	0.066848	3.21	9.84	13.43	1.20
BcoSecundario	2	200	q500	0.52	108.00	109.21	109.13	109.37	0.032160	1.81	17.50	33.58	0.80
BcoSecundario	2	190.00*	q500	0.65	107.60	108.66	108.65	108.98	0.045645	2.51	12.60	19.38	0.99
BcoSecundario	2	180.00*	q500	0.66	107.20	108.18	108.18	108.52	0.046018	2.56	12.33	18.66	1.01
BcoSecundario	2	170.00*	q500	0.66	106.80	107.73	107.72	108.06	0.046106	2.54	12.42	18.81	1.00
BcoSecundario	2	160.00*	q500	0.68	106.40	107.24	107.24	107.59	0.047235	2.61	12.11	17.69	1.01
BcoSecundario	2	150	q500	0.75	106.00	106.90	106.77	107.13	0.029328	2.16	14.62	19.41	0.80
BcoSecundario	2	141.92*	q500	0.66	105.70	106.49	106.49	106.83	0.047067	2.56	12.35	18.58	1.00
BcoSecundario	2	133.84*	q500	0.71	105.30	106.18	106.13	106.48	0.037089	2.41	13.13	18.45	0.91
BcoSecundario	2	125.758	q500	0.79	105.00	106.08		106.23	0.017793	1.74	18.15	22.93	0.62
BcoSecundario	2	116.11*	q500	0.76	104.50	105.74		106.00	0.032050	2.25	14.07	18.63	0.83
BcoSecundario	2	106.4548	q500	0.71	104.00	105.73		105.79	0.008704	1.13	27.99	39.65	0.43
BcoSecundario	2	99.76*	q500	0.68	104.00	105.65		105.73	0.010671	1.23	25.69	38.01	0.48
BcoSecundario	2	93.06*	q500	0.61	104.00	105.52		105.63	0.018310	1.49	21.22	34.51	0.61
BcoSecundario	2	86.35977	q500	0.65	104.00	105.34		105.49	0.023206	1.74	18.16	27.98	0.69
BcoSecundario	2	77.493*	q500	0.61	103.70	105.08		105.26	0.028900	1.88	16.81	27.48	0.77
BcoSecundario	2	68.625*	q500	0.57	103.40	104.87		105.03	0.022351	1.79	17.61	30.87	0.76
BcoSecundario	2	59.758*	q500	0.72	103.1	104.77		104.86	0.012634	1.36	23.21	32.19	0.51
BcoSecundario	2	50.89075	q500	0.52	102.85	104.37	104.37	104.64	0.057815	2.28	13.87	26.84	1.01
BcoSecundario	2	44.183*	q500	0.47	102	103.14	103.41	103.93	0.198255	3.94	8.02	17.15	1.84
BcoSecundario	2	37.476*	q500	1.22	101.2	103.25	102.37	103.29	0.002774	0.91	34.66	28.5	0.26

APÉNDICE 2. SECCIÓN LONGITUDINAL



APÉNDICE 3. PLANOS

Plano 1. Situación geográfica

Plano 2. Topográfico de detalle

Plano 3. Cuencas vertientes

Plano 4. Usos del suelo (SIOSE)

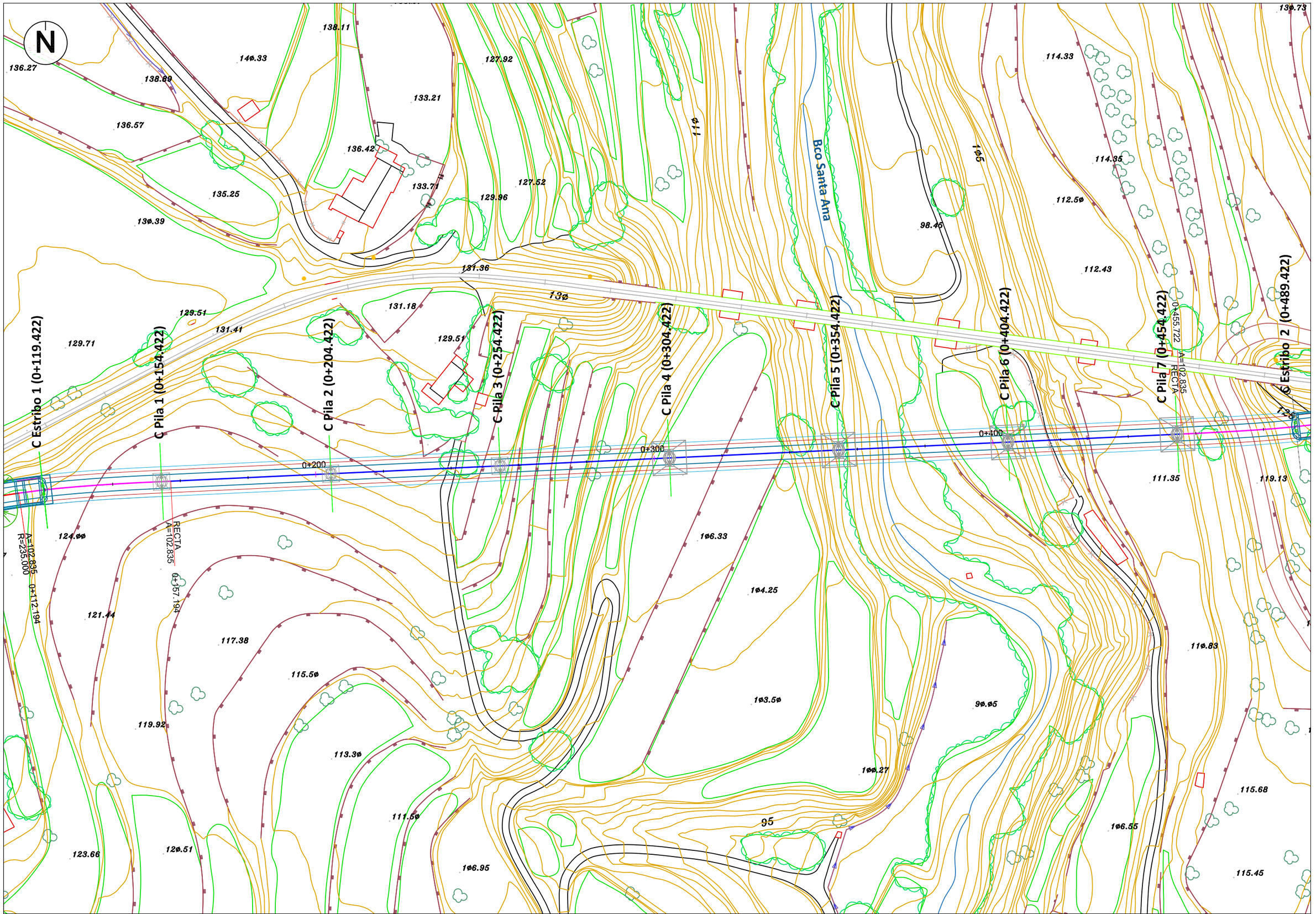
Plano 5. Zonas inundables

Plano 6. Calados

764000 766000 768000

4290000 4288000 4286000

Benissa Les Martes La Amistat Pont d'Avall Font d'Ocelles Casetio de Santa Ana Santa Ana Les Albés Casa de la Parra Casa de Romas Cases de la Fustera Benimarco Cases de Serrallonga Serrallonga Casa de Osalba Casa Bardal Font del Quisi Osalba Fontalixat Matimi Pinet L'Alfama Venta del Civil Casetio de l'Alfama Cases del Quisi Pont del Quisi Cases del Bombi El Bombi Beniarraig El Binyent Cases del Binyent Mallaes Tossalet del Pinar Casa del Pino Tossal de la Rapita Casa de la Rapita Oasis Park El Pinar Cases de Benimarraig El Pioco L'Empedrola Cases de Beniasner Beniasner Tossal del Blanco Cases de Beidal Cases de Comalatori Cases del Zura Cases de Mascat Ermita de Sant Vicent Cases de San Vicent Casa Negra Tossal del Teher Cases de Pedramala Pedramala Serra de Pedramala Llenes Cases de la Font Santa Buceit Casa dels Patrons Bellita Cases de Bellita Cases Rocas Estación de Benissa Casa Chest L'Estació Cases de Pusequera Cases de Bonaire Bonaire Cases de Bernardica Pla dels Carrals Paratella Cases Tossalet Casa del Tros Vell El Mas El Tros Casa Cacho Alpiste y Bonaire Peaje Cases la Comarroja El Pla Cases el Olivar Coma Roja Casa de Sirera Cases de Senijola Senijola Cases de l'Olivar L'Olivar Cases de Benimallunt Benimallunt La Costa Barranc de Pou d'Avall Barranc de Font d'Ocelles Barranc de Santa Ana Barranc de Font del Quisi Barranc de Fontalixat Barranc de Pou Pinet Barranc de Pou Tossalet del Pinar Barranc de Font del Pinar Barranc de Font del Pioco Barranc de Font de Pedramala Barranc de Font de Pedramala Barranc de Font de Pedramala



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA: 1:1.000 (10 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103; FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRÁFICO DE DETALLE	Nº DE PLANO: 2; HOJA 1 DE 1

764000
765000
766000
4289800
4289100
4288400
4287700
Camí d'Altea
CV-750
CV-749
CV-745
N
Cuenca nº 1
Cuenca nº 2
BcoSecundario
QUISI1
QUISI2
Situación
Girona
Interfluvio
Gorgos
Cuencas CHJ
Cuencas de estudio
leyenda
Punto Vertiente
Tramos de estudio
Cuencas de estudio
Hidrografía
Cauce no permanente
Red comunicaciones
Autopista o Autovía
Carretera asfaltada
Mediana
Vía No Asfaltada
Senda
FFCC via ancha
Edificación
Edificación

FGV
TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D.FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT D.ANTONIO J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D.JUAN A.GARCIA CEREZO

ESCALA:
1:10.000
80 0 80

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO:
CUENCAS VERTIENTES

Nº DE PLANO:
3

HOJA 3 DE 6

765000

765500

766000

4288000

4287500

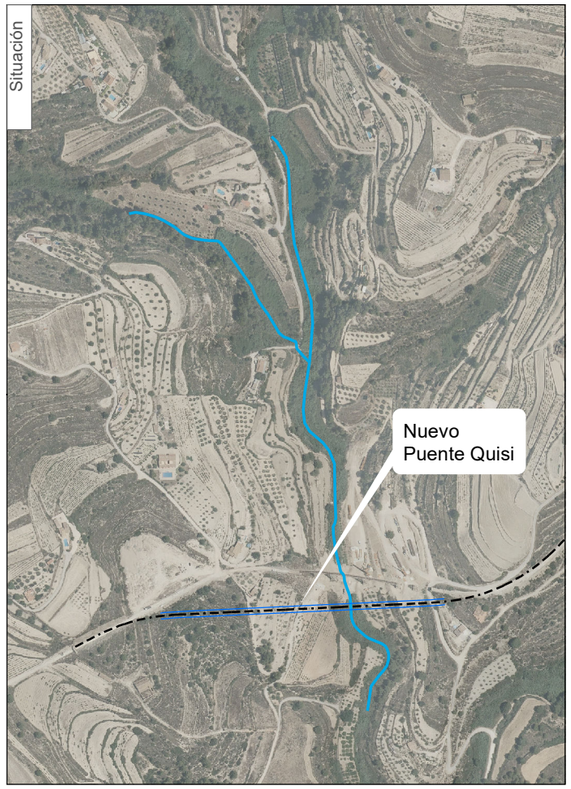
4287000

Barranc de Sant Antoni

N

Nuevo Puente Quisi

Situación



leyenda

SIOSE 2011

- Coníferas
- Frutales no cítricos
- Matorral
- Olivar
- Pastizal
- Red comunicaciones
- Urbano discontinuo
- Viñedo

Construcciones lineales

- Puente
- Obra de Fábrica
- Boca de túnel
- Acera o bordillo
- Ruinas
- Alambrada
- Muro o tapia

Tramos de estudio

- Tramos de estudio

Hidrografía

- Cauce no permanente

Red comunicaciones

- Carretera asfaltada
- Vía No Asfaltada
- Senda
- FFCC via ancha

Edificación

- Edificación

Fuente: Siose, 2011. Terrasit

FGV TRAM

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D.FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT D.ANTONIO J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D.JUAN A.GARCIA CEREZO

ESCALA:
1:5.000
40 0 40

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO:
USOS DEL SUELO (SIOSE, 2011)

Nº DE PLANO:
4

HOJA 3 DE 7

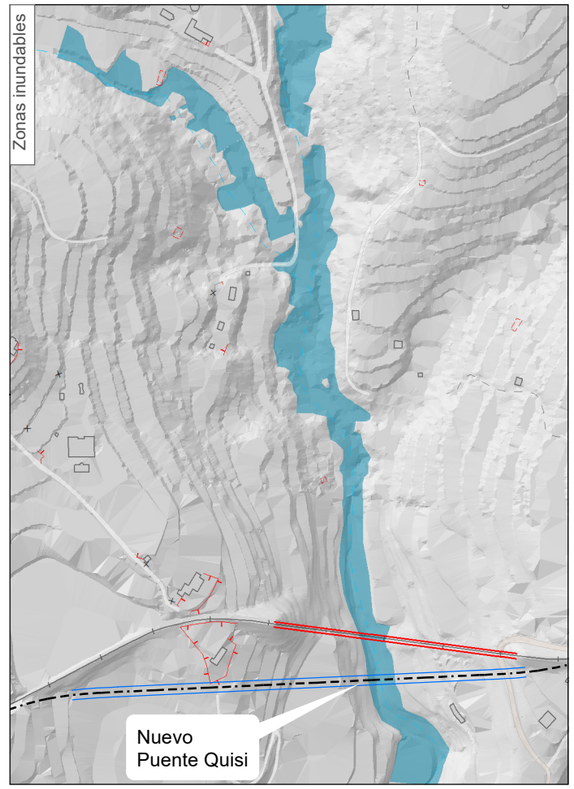
765400 765500 765600 765700 765800

4287700 4287600 4287500 4287400 4287300

N

Nuevo
Puente Quisi

Zonas inundables



leyenda

Construcciones
- Puente
- Ruinas
- Alambrada
- Muro o tapia

Hidrografía
- Cauce no permanente

Red comunicaciones
- Carretera asfaltada
- Vía No Asfaltada
- Senda
- FFCC via ancha

Edificación
- Edificación

Zona inundable (100 años)
- Zona inundable (100 años)

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D.FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT D.ANTONIO J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D.JUAN A.GARCIA CEREZO

ESCALA: 1:2.000 (10 0 10 20)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

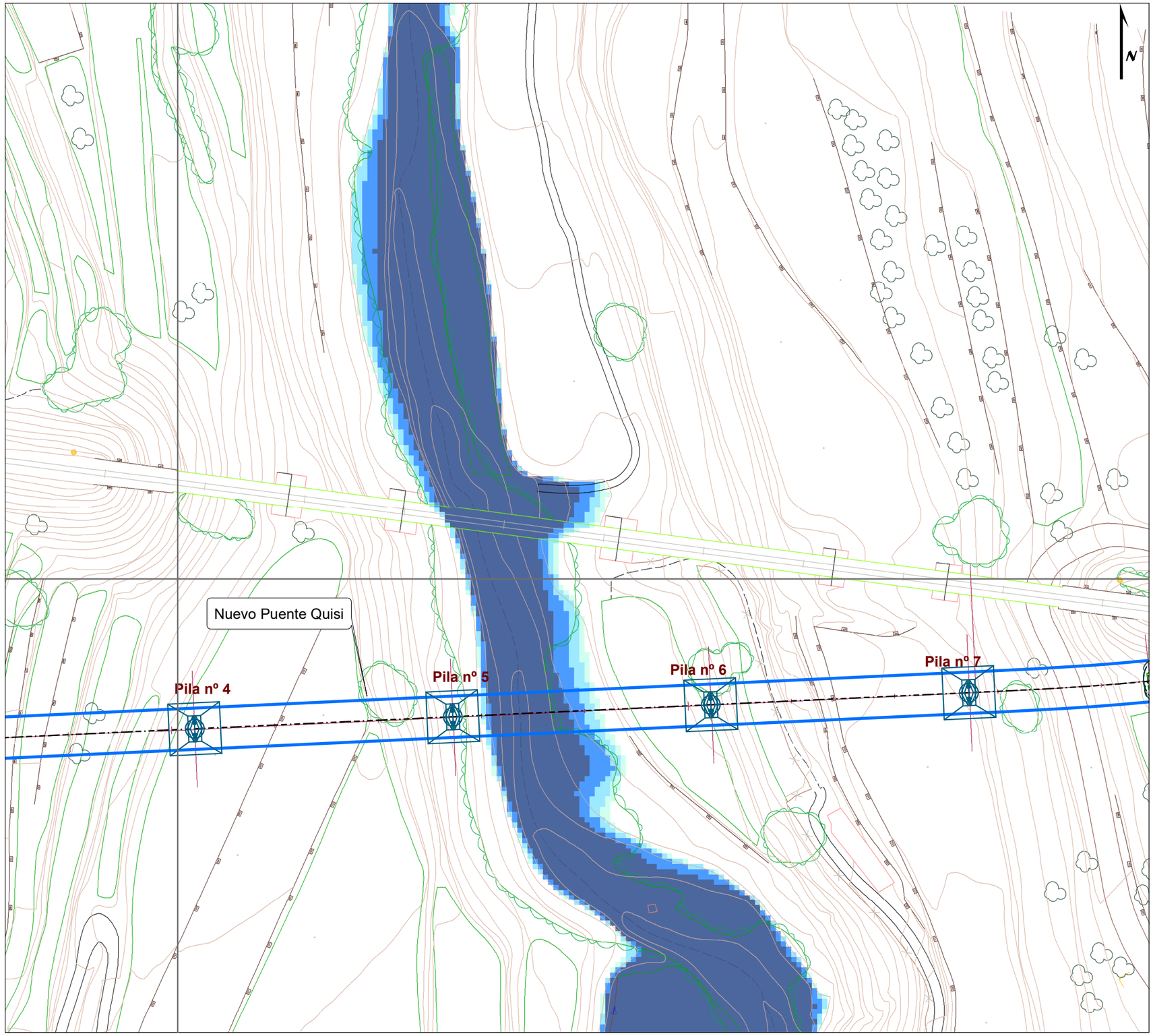
TÍTULO DEL PLANO: **ZONAS INUNDABLES (Q=100 años)**

Nº DE PLANO: 5

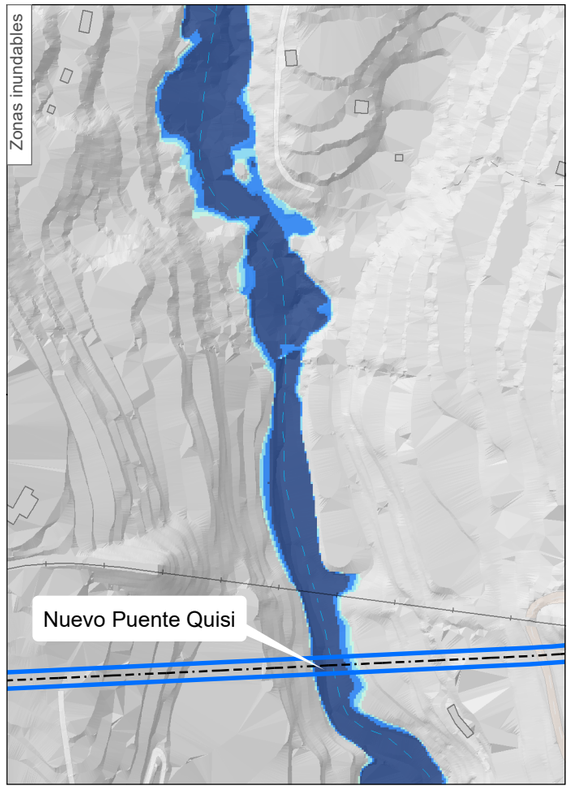
HOJA 5 DE 6

765600

4287400



Zonas inundables



leyenda

Calados (Pr =100años)

- < 15 cm
- 0.15 - 0.4 m
- 0.4 - 0.8 m
- 0.8 - 2 m

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D.FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT D.ANTONIO J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D.JUAN A.GARCIA CEREZO

ESCALA:
1:800
0 5 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO:
CALADOS (Q=100 años)

Nº DE PLANO:
6

HOJA 6 DE 6

ANEJO Nº 6. TRAZADO

ANEJO Nº6. TRAZADO

INDICE

1. OBJETO 3

2. DATOS DE PARTIDA 3

3. GEOMETRIA DE LA LÍNEA DE F.G.V. 3

3.1. TRAZADO EN PLANTA 3
3.2. TRAZADO EN ALZADO 5

4. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO 5

4.1. TRAZADO EN PLANTA 5
4.2. TRAZADO EN ALZADO 6
4.3. PARÁMETROS GENERALES DE DISEÑO 6

5. COMPROBACIÓN DE GÁLIBOS 11

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es la descripción del trazado adoptado para la construcción del nuevo viaducto del Quisi en el tramo Calp – Teulada de la línea 9 Alicante-Denia de La Red TRAM de FGV (Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana).

2. DATOS DE PARTIDA

A la hora de redactar el presente Proyecto, se toma como datos de partida el trazado existente de la vía renovada en el tramo Calp – Teulada.

Se ha enlazado este trazado existente con el trazado proyectado, tanto en planta como en alzado.

3. GEOMETRIA DE LA LÍNEA DE F.G.V.

3.1. TRAZADO EN PLANTA

Las alineaciones en planta de un trazado ferroviario deben presentar alineaciones rectas y circulares unida por una curva de transición.

La misión de la curva de transición (clotoides) es facilitar la transición, como su propio nombre indica, entre la alineación recta (que posee curvatura nula y por lo tanto las circulaciones no se encuentran sometidas a una aceleración centrífuga) y una alineación circular (que sí posee una curvatura y, por ende, aceleración centrífuga), permitiendo el establecimiento de un elemento, como el peralte, que compensa una parte o la totalidad de la aceleración centrífuga que lleva asociada la alineación circular, hasta dejarla como máximo en unos valores que sean confortables para el usuario (aceleración centrífuga sin compensar, acsc).

Es evidente que, por lo comentado en el párrafo anterior, parece razonable analizar el establecimiento en la línea de las citadas curvas de transición.

En el caso presente, la línea posee un ancho métrico (1.000 mm), con lo que puede adoptarse un valor de ancho 1.070 mm entre ejes de carriles. Por otra parte, el valor máximo del peralte se ha establecido en h=100 mm (equivalente a un valor en tanto porciento del 10%).

El valor máximo de la aceleración centrífuga sin compensar varía según las Administraciones y/o Explotadores, siendo su valor usual 0,65 m/s^2.

Según lo anterior, y operando la expresión analítica de la aceleración centrífuga sin compensar para su valor máximo (0,65 m/s^2) y el de su peralte (100 mm) para una vía de ancho (a=1.070 mm), la expresión que relaciona la velocidad máxima a la que puede circular una composición por una alineación circular de radio R es la siguiente:

$$v=4{,}5048*\sqrt{R}$$

en donde:

v es la velocidad de las circulaciones, en Km/h
R es el radio de curvatura de la alineación, en metros

Esta es la expresión que debería emplearse a la hora de limitar la velocidad de las circulaciones en las alineaciones circulares en los diagramas de velocidades de la línea.

En la primera aproximación, el peralte debería desarrollarse en su totalidad en la curva de transición (clotoide), para de esta forma al comienzo de la alineación circular pueda desarrollarse la velocidad máxima. Para lograr este objetivo, la clotoide debe tener una longitud mínima, que viene dada por la más restrictiva de las siguientes condiciones:

a.- Valor máximo de la rampa de peralte.

El establecimiento del peralte supone que los dos carriles de la vía dejan de ser paralelos. Por tanto, si se consideran las cuatro ruedas de un bogie o de un vagón de dos ejes, sus puntos de apoyo sobre la vía dejan de ser coplanarios. Al definir tres de ellos un plano, la distancia entre el cuarto punto y este plano se llama alabeo de la vía, Cuando el vagón circula desde la curva circular a la recta, este alabeo da lugar a una descarga de su rueda exterior delantera que puede producir su descarrilamiento. Para mantener la descarga en valores tolerables, la SNCF limita el valor de la rampa de peralte a 1.5 mm/m en sus líneas principales. En las líneas RENFE, la rampa de peralte está limitada a 2,5 mm/m, valor adoptado también en los ferrocarriles británico (BR) y alemanes (DB), mientras que los ferrocarriles rusos exigen 1 mm/m.

El valor que fijado por FGV para el presente estudio es de 2 mm/m con lo cual:

$$h / L \leq 0{,}002$$

en donde:

L es la longitud de la curva de transición (clotoide), en metros

h es el peralte de la alineación circular, en milímetros

b.- Valor máximo de velocidad de elevación de la rueda exterior.

Desde que comienza a entrar el vehículo en la curva de transición, se encuentra obligado a seguir el movimiento producido por la elevación progresiva del carril exterior, incidiendo, en su caso, en el confort.

$$\omega = 0{,}0036 \cdot \frac{h}{t}$$

en donde:

w es la velocidad de vertical de las ruedas exteriores, en km/h

h es el peralte de la alineación circular, en milímetros

t es el tiempo empleado por el vehículo en recorrer la curva de transición, en segundos

Si se denomina L a la longitud de la curva de transición, en metros, y v a la velocidad del vehículo, en km/h, se tiene:

$$v = 3{,}6 \cdot \frac{L}{t}$$

Despejando el tiempo entre ambas ecuaciones, e igualando, se tiene:

$$L = 0{,}001 \cdot \frac{v \cdot \mathrm{h}}{\omega}$$

En el caso presente, se ha adoptado como máxima velocidad vertical de las ruedas exteriores un valor de 28,73 mm/s, resultando finalmente la relación que expresa la longitud de la curva de transición (clotoide):

$$L = 0{,}008 \cdot v \cdot h$$

Con las unidades de L, v y h indicadas anteriormente.

c.- Efecto de la sobreaceleración.

Se denomina así a la derivada de la aceleración centrífuga sin compensar respecto al tiempo, s decir, a la variación de la aceleración sin compensar, que puede incidir desfavorablemente en el aspecto del confort. Si ésta aumenta linealmente con la longitud de la curva, como ocurre en el caso de adoptar la clotoide, la sobreaceleración (β) es constante, y su valor se puede determinar dividiendo la aceleración centrífuga máxima sin compensar en la curva, para la velocidad de cálculo, por el tiempo que se emplea en recorrer la curva de transición.

Un valor ampliamente aceptado como no rebasable para la aceleración es 0,4 m/s^3, aunque en otros lugares, como la red rusa se admiten 0,23 y 0,36 m/s^3. En el caso presente, se ha adoptado un valor máximo de la sobreaceleración, β, de 0,4 m/s^2.

El procedimiento que se establece a partir de entonces para obtener el parámetro de la alineación de transición (clotoide), suponiendo, en primera aproximación, QUE LA TOTALIDAD DE LA TRANSICIÓN AL PERALTE SE LLEVA A CABO DENTRO DE LA PROPIA CURVA DE TRANSICIÓN, es la siguiente:

1. Obtención de la velocidad de la circulación, a partir del diagrama de velocidades de los servicios, en la alineación circular del análisis. La velocidad máxima de circulación en el tramo se ha estimado alrededor de 100 Km/h.

2. A partir de dicha velocidad, se calcula el peralte teórico que debería tener la alineación circular para no sobrepasar el valor máximo de la aceleración centrífuga sin compensar, que como se ha comentado anteriormente, se establece en 0.65 m/s^2. Es evidente que el valor del peralte presenta un límite, 100mm en el caso presente, que

corresponde a las circulaciones que alcanzan el valor máximo de la velocidad en la alineación circular.

3. Una vez obtenido el peralte teórico se fija un peralte real, ya que puede haber casos en los que el radio de la alineación circular en análisis permita el desarrollo de velocidades muy superiores a las que realmente circulan las unidades (p.e. tramos urbanos, restricciones al cruce de pasos a nivel u otras fijadas por FGV), resultando de esta forma valores negativos del peralte teórico, que equivalen a decir que la citada curva no necesitaría peraltarse para dicha velocidad. En dicho caso, se ha adoptado, en una primera aproximación en valor nulo del peralte.

4. A partir del peralte real se obtiene la longitud de la curva de transición, adoptando el valor máximo de los tres condicionantes (rampa de peralte, velocidad de elevación de la rueda exterior y efecto de la sobreaceleración) expuestos anteriormente. Una vez obtenida la longitud de la curva de transición, el cálculo del parámetro de la clotoide es inmediato. A su vez, e igualmente en una primera aproximación, se adopta igual parámetro de las clotoides a la entrada y a la salida de la alineación circular en estudio.

5. Una vez obtenidos los parámetros de las alineaciones de transición, que pueden trazarse bien fijando el centro de la alineación circular, variando entonces las alineaciones rectas adyacentes, o bien fijando estas últimas y retranqueando el radio de la alineación circular, se obtienen los ripados de vía a que da lugar el proceso de geometrización, analizando la compatibilidad de los mismos con la geometría de plataforma existente. En el caso de curvas en “S”, se ha mantenido siempre un tramo de alineación recta de, al menos, 20 metros, debiendo ser ésta, igualmente, la longitud mínima de la alineación circular de curvatura constante, para permitir en ambos casos la correcta inscripción del vehículo.

En las páginas siguientes se presenta la tabla con los resultados del procedimiento seguido en la obtención de los parámetros de las curvas de transición (clotoides) en el presente Proyecto, así como los peraltes finalmente adoptados en las alineaciones circulares.

3.2. TRAZADO EN ALZADO

En cuanto al trazado en alzado, el cálculo de acuerdos verticales parabólicos de transición entre las diferentes rasantes que definen el perfil longitudinal se realiza a partir de la siguiente expresión, que relaciona el parámetro del acuerdo vertical con la aceleración vertical y con la velocidad de circulación:

$$a_v = \frac{v^2}{K_v}$$

En el caso presente, se ha adoptado en el diseño como máxima aceleración vertical sufrida por el vehículo en el interior de acuerdo en un valor máximo de 0,09 m/s^2.

4. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

4.1. TRAZADO EN PLANTA

El diseño geométrico del trazado y la elección de cada elemento se ha realizado según la opción elegida en el estudio de alternativas, conservando los estándares geométricos del diseño de la red de FGV para el caso adoptado.

En las curvas del trazado, se ha ajustado la geometría de manera que las clotoides de entrada y salida de las curvas circulares sean simétricas y dispongan de una longitud suficiente para el correcto desarrollo del peralte de estas.

En cualquier caso, han resultado decisivos los condicionantes geotécnicos existentes en la zona, además de los parámetros expuestos en este apartado.

Se ha conseguido una longitud mínima de elementos (rectas y curvas circulares) mayor a 30 m, a fin de evitar comportamientos mecánicos indeseables en el material rodante provocados por la geometría de la vía.

Con todo esto, se ha diseñado una variante de aproximadamente 692.122 m que enlaza la vía existente renovada por la parte sur del viaducto del Quisi existente, conforme a la opción definida en el estudio de alternativas.

El trazado en planta arranca en el P.k. 0+000 con una alineación recta con el mismo acimut que la vía existente, esto es, encajada a la alineación recta existente en el tramo Calp – Teulada ya renovado. Esta recta enlaza mediante una curva de transición, con una curva circular de radio 235 m a derechas con clotoides simétricas de 45 m de longitud.

Seguidamente encontramos una recta de 298.53 m aproximadamente donde se ha respetado la alineación fijada para la construcción del nuevo viaducto. Tras esta recta, encontramos una curva circular a izquierdas de radio 235 m y clotoides simétricas de 45 m de longitud, que enlazan finalmente con la recta existente de la vía renovada.

4.2. TRAZADO EN ALZADO

La rasante del tramo proyectado se ha determinado atendiendo a dos premisas:

- La rasante sobre la nueva estructura a construir ha resultado definida en el estudio de alternativas, quedando el nuevo tablero de la estructura sobre una rampa única de 1.66 milésimas.
- Se ha enlazado con la vía existente renovada del orden de 40 mm por encima de la rasante existente, pensando en los trabajos de bateo a acometer para el correcto enlace de la nueva variante con el trazado existente renovado.

El trazado en alzado arranca en una pendiente de 0.47 milésimas y 49.54 metros de longitud aproximadamente que respeta la rasante existente en la vía renovada en ese ámbito, pero 40 milímetros más elevada para poder acometer los trabajos de bateo para el enlace de la nueva variante con la vía existente

Mediante un acuerdo vertical de Kv 28146 y 60 m de longitud, se ha enlazado la pendiente anterior con la rampa de 1.66 milésimas y 397.85 m de longitud donde se ubica el nuevo viaducto.

Finalmente, la mediante otro acuerdo vertical de longitud 59 m y Kv 3500 se ha enlazado la rampa anterior con la rampa de enlace a la vía existente renovada, con 18.61 milésimas y unos 125.43 m de longitud.

4.3. PARÁMETROS GENERALES DE DISEÑO

En el siguiente cuadro se incluyen los parámetros adoptados, así como las limitaciones consideradas en el cálculo del trazado en planta y alzado, proporcionados por FGV durante la redacción al proyecto constructivo y en función del material móvil que explotará la vía diseñada.

Longitud del trazado en vía simple:	692,122 m
Ancho adoptado:	1.000 mm
Radio mínimo en curva:	235 m
Velocidad máxima de circulación:	100 km/h
Aceleración vertical máxima:	0,09 m/s^2
Mínimo acuerdo vertical cóncavo:	3.500 m
Rampa o pendiente máxima:	18,61 $‰_0$
Peralte máximo aplicado:	80,00 mm
Máxima aceleración centrífuga sin compensar:	0,65 m/s^2
Máxima rampa de peralte:	1,8 mm/m
Máxima velocidad de ascenso de la rueda exterior:	28,73 mm/s
Máxima sobreaceleración centrífuga sin compensar:	0,26 m/s^3

Sobreanchos aplicados en las curvas del trazado proyectadas

El ancho nominal de vía establecido por del corredor formado por los dos carriles (1.000 mm) se verá alterado en las curvas de radio reducido, alcanzando el nuevo valor de ancho en función del radio adoptado. Las curvas deben tener los valores de ancho reflejados en la siguiente tabla:

TABLA DE ANCHOS	
R > 350m	1000mm
350m ≥ R > 200m	1005mm
200m ≥ R > 150m	1010mm
150m ≥ R > 100m	1015mm

Tabla 1. Sobreancho de vía en función del radio.

Se establece una variación de sobreancho máxima de 2,5 mm por metro. El criterio para el establecimiento y la variación del ancho dentro de una misma curva circular se ha especificado en los perfiles longitudinales del trazado de este proyecto

Se acompaña a continuación los listados de eje en planta y alzado, los listados de coordenadas de los ejes cada 20 m, así como la tabla de peraltes recalculada con la nueva geometría obtenida.

DATOS GEOMETRICOS DE PLANTA

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	10.000	--	--	69.3506	765306.793	4287321.549	--	--
Clotoide	0+010.000	45.000	--	102.835	69.3506	765315.657	4287326.179	--	--
Circular	0+055.000	57.194	235.000	--	75.4459	765356.170	4287345.725	765444.577	4287127.989
Clotoide	0+112.194	45.000	--	102.835	90.9400	765411.246	4287360.613	--	--
Lineal	0+157.194	298.528	--	--	97.0353	765456.089	4287364.140	--	--
Clotoide	0+455.722	45.000	--	102.835	97.0353	765754.294	4287378.037	--	--
Circular	0+500.722	136.400	-235.000	--	90.9400	765799.137	4287381.564	765765.806	4287614.188
Clotoide	0+637.122	45.000	--	102.835	53.9890	765921.245	4287437.939	--	--
Lineal	0+682.122	10.000	--	--	47.8937	765953.014	4287469.783	--	--
FINPRO	0+692.122	--	--	--	--	765959.847	4287477.084	--	--

DATOS GEOMETRICOS DE ALZADO

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	RADIO	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	49.541	--	--	131.750	-0.047%	--	--
Parábola	0+049.541	60.000	28145.857	--	131.727	-0.047%	0.166%	0.016
Lineal	0+109.541	397.847	--	--	131.763	0.166%	--	--
Parábola	0+507.389	59.305	3500.000	--	132.425	0.166%	1.861%	0.126
Lineal	0+566.693	125.432	--	--	133.026	1.861%	--	--

DATOS EJES CADA 20 M.

PK	COORD. X	COORD. Y	COORD. Z
0+000.000	765306.793	4287321.549	131.750
0+020.000	765324.527	4287330.796	131.741
0+040.000	765342.439	4287339.691	131.731
0+060.000	765360.822	4287347.557	131.724
0+080.000	765379.789	4287353.882	131.729
0+100.000	765399.225	4287358.571	131.748
0+120.000	765418.989	4287361.599	131.780
0+140.000	765438.918	4287363.260	131.813
0+160.000	765458.892	4287364.271	131.847
0+180.000	765478.870	4287365.202	131.880
0+200.000	765498.849	4287366.133	131.913
0+220.000	765518.827	4287367.064	131.947
0+240.000	765538.805	4287367.995	131.980
0+260.000	765558.784	4287368.926	132.013
0+280.000	765578.762	4287369.857	132.046
0+300.000	765598.740	4287370.788	132.080
0+320.000	765618.719	4287371.719	132.113
0+340.000	765638.697	4287372.650	132.146
0+360.000	765658.675	4287373.581	132.180
0+380.000	765678.653	4287374.512	132.213
0+400.000	765698.632	4287375.443	132.246
0+420.000	765718.610	4287376.374	132.279
0+440.000	765738.588	4287377.305	132.313
0+460.000	765758.567	4287378.238	132.346
0+480.000	765778.533	4287379.393	132.379
0+500.000	765798.422	4287381.462	132.413
0+520.000	765818.086	4287385.077	132.469
0+540.000	765837.372	4287390.350	132.631
0+560.000	765856.140	4287397.244	132.908
0+580.000	765874.254	4287405.708	133.274
0+600.000	765891.583	4287415.681	133.646
0+620.000	765908.002	4287427.091	134.018
0+640.000	765923.391	4287439.855	134.390
0+660.000	765937.774	4287453.749	134.762
0+680.000	765951.564	4287468.234	135.134
0+692.122	765959.847	4287477.084	135.360

LISTADO DE PERALTES, ACELERACIONES Y VELOCIDADES

FERROCARRILS DE LA GENERALITAT VALENCIANA
LÍNEA 9 DE LA RED TRAM

VARIANTE DEL QUISI.- COMPROBACIÓN DE ALINEACIONES DEL TRAZADO

Vía I.- Vía principal proyectada

DATOS DE ENTRADA

Normal										35	30	0.09	0.20
Máximo			80	100	0.65		71	2	45	35	0.12	0.32
Excepcional					1.00		109	2.5	50	55	0.15	0.40

Elemento	P.K. (Km)	RADIO R(m)	LONGITUD TRANSICION (m)	LONGITUD RAMPA PERALTE (m)	VELOCIDAD (Km/h)	PERALTE H(mm)	ACEL. SIN COMPENSAR Ascom(m/sg²)	PERALTE TEÓRICO Hi(mm)	INSUF. PERALTE Hi(mm)	PEND. DIAG. PERALTE io	VARIAC. PERALTE µ0(mm/sg)	VAR. INSUF. PERALTE w0(mm/sg)	ACEL.VERT. ELEVACION Rv(m/sg³)	VAR. ACEL. SIN COM Ý0(m/sg³)
Clot.	0+010.000	235.00	**45.000**	**45.000**	**65**	**80**	**0.66**	**152**	72	**1.8**	**32**	28.73	0.07	**0.26**
Circular	0+055.000	+				**80**	* **peralte existente en la circular**							
Clot.	0+112.194	235.00	**45.000**	**45.000**	**65**	**80**	**0.66**	**152**	72	**1.8**	**32**	28.73	0.07	**0.26**
Clot.	0+455.722	235.00	**45.000**	**45.000**	**65**	**80**	**0.66**	**152**	72	**1.8**	**32**	28.73	0.07	**0.26**
Circular	0+500.722	-				**80**	* **peralte existente en la circular**							
Clot.	0+637.122	235.00	**45.000**	**45.000**	**65**	**80**	**0.66**	**152**	72	**1.8**	**32**	28.73	0.07	**0.26**

JUSTIFICACIÓN DE LOS ACUERDOS PARABÓLICOS VERTICALES ADOPTADOS EN EL CÁLCULO DE LA RASANTE

Vía I.- Vía principal proyectada					
DATOS DE ENTRADA					
		Normal		80	0.12
		Máximo		100	0.15
		Excepcional			0.20
Elemento	P.K. (Km)	Kv	LONGITUD DEL ACUERDO (m)	VELOCIDAD (Km/h)	ACEL.VERT. ELEVACION Rv(m/sg²)
Parábola cóncava	0+049.541	**28145.857**	**60.000**	**65.000**	0.01
	0+109.541	**28145.857**	**60.000**	**65.000**	0.01
Parábola cóncava	0+507.389	**3500.000**	**59.304**	**65.000**	0.09
	0+566.693	**3500.000**	**59.304**	**65.000**	0.09

5. COMPROBACIÓN DE GÁLIBOS

Se ha realizado una comprobación del gálibo definido por el contorno de referencia GEE10 para líneas eléctricas de ancho métrico indicado en el BOE A-2015-8765, en coherencia con la norma EN 15273:2013, con todos aquellos elementos adyacentes al eje de trazado calculado que pudieran interferir con este contorno, obteniendo la no interferencia de dicho contorno con ningún elemento.

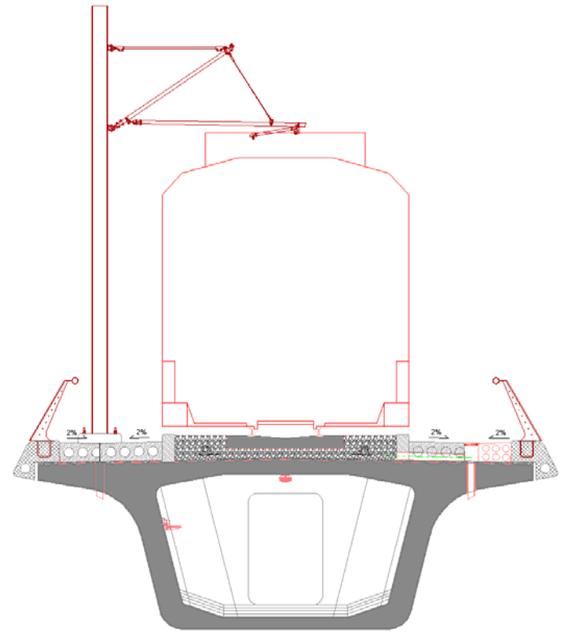


Figura 1. Detalle del contorno GEE10 sobre el trazado del nuevo viaducto a construir

En el caso que nos ocupa, el principal condicionante de gálibo viene fijado por la nueva estructura a construir. Esta condición se ha tenido en cuenta en el diseño del viaducto, y se ha comprobado y asegurado la no interferencia de este contorno GEE10 con los elementos de la estructura a construir.

El ICCP Redactor del Anejo

Javier Muñoz Martínez

Los ICCP redactores del Proyecto

ANEJO Nº7. ESTRUCTURAS

ANEJO Nº7. ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. OBJETO 3

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN 3

2.1. CONDICIONANTES PREVIOS 3

2.2. DESCRIPCIÓN FORMAL 4

3. BASES DE DISEÑO 4

3.1. NORMATIVA EMPLEADA 4

3.2. MATERIALES 5

3.2.1. HORMIGÓN 5

3.2.2. ACERO PASIVO 5

3.2.3. ACERO ACTIVO 5

3.2.4. ACERO ESTRUCTURAL 5

3.2.5. MICROPILOTES 6

3.2.6. ESCOLLERA 6

3.3. GEOTECNIA 6

3.4. DURABILIDAD 8

3.5. ACCIONES 9

4. DISEÑO DEL TABLERO 15

4.1. MODELO DE CÁLCULO GLOBAL 15

4.1.1. COACCIONES 16

4.1.1. APLICACIÓN DE CARGAS 17

4.2. COMPROBACIONES 20

4.2.1. ESTADO LÍMITE DE SERVICIO 20

4.2.2. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO 25

4.2.1. VERIFICACIÓN DE TENDONES DE POSTESADO 30

5. DISEÑO DE PILAS 31

5.1. COMPROBACIONES 31

5.1.1. PILAS 31

6. DISEÑO DEL ESTRIBO DENIA 49

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN 49

6.1.1. ESTRIBO Y ALETAS 50

6.1.2. MUROS DE ENCEPADO CORRIDO 51

6.1.3. TERRAZAS 51

6.1.4. PANTALLAS DE CONTENCIÓN PROVISIONAL 52

6.2. COMPROBACIONES 52

6.2.1. ESTRIBO 52

6.2.2. ENCEPADO ESTRIBO 55

6.2.3. ALETAS INCLINADAs 58

6.2.3.1. ESFUERZO EN CABEZA DE PILOTE 60

6.2.3.2. CARGA DE HUNDIMIENTO PILOTE 61

6.2.3.3. ARMADO ENCEPADO 61

6.2.4. MUROS VERTICALES 64

6.2.5. TERRAZA 67

6.2.6. CONTENCIÓN PROVISIONAL CORTINA MICROPILOTES 69

6.2.7. DIMENSIONAMIENTO PILOTE 73

7. DISEÑO DEL ESTRIBO ALICANTE 76

7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN 76

7.2. COMPROBACIONES 76

7.2.1. ELEMENTOS DE COACCIÓN LONGITUDINAL 76

7.2.1. DISEÑO DE MICROPILOTES 77

8. CONCLUSIONES 84

APÉNDICE 1. ESTRIBO 2 - DIMENSIONAMIENTO DE MUROS CORRIDOS

APÉNDICE 2. ESTRIBO 2 - DIMENSIONAMIENTO DE PANTALLA DE MICROPILOTES

APÉNDICE 3. ESTRIBO 2 – ESTABILIDAD GLOBAL DE MUROS DE MAMPOSTERÍA

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la justificación, cálculo y dimensionamiento de las estructuras que engloban el PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE, como son tablero, estribos, pilas y muros de contención

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

El nuevo viaducto sobre el barranco del Quisi se sitúa aguas abajo del existente Puente de Santa Ana, con una alineación oblicua con respecto al anterior. Se trata de un viaducto de 370 m de largo de viga continua con sección de artesa de hormigón postesado. Consta de 8 vanos, 2 de 35 m en los extremos y 6 vanos de 50 m. El tablero se encuentra apoyado y con coacción transversal en las pilas y en el estribo del lado Dénia, mientras que también está restringido longitudinalmente en el estribo Alicante. Las cimentaciones son directas a la capa de margas en todas las pilas, y pilotadas en los estribos.

2.1. CONDICIONANTES PREVIOS

Con el fin de realizar una justificación formal apropiada de la solución propuesta, conviene comenzar por la revisión de algunos contenidos del planteamiento del documento *Estudio de Soluciones*. En este trabajo, en relación con el diseño estructural, se hacía especial énfasis en los siguientes aspectos:

- Armonía visual y conexión estética con el puente existente.
- Accesibilidad al emplazamiento durante la construcción. Este aspecto condiciona directamente el proceso constructivo, ya que el emplazamiento de la obra únicamente es accesible por caminos secundarios con radios de giro muy limitados que prácticamente impiden el transporte de piezas de gran longitud.
- Topografía y morfología del emplazamiento.
- Régimen hidrológico y funcionamiento hidráulico del cauce.
- Geología y geotecnia del emplazamiento. Los tres factores anteriores condicionarán la posición, altura y tipo de cimentación de estribos y pilas del nuevo viaducto.
- Coste de las soluciones.
- Durabilidad / Mantenimiento.
- Seguridad en los procesos constructivos.

Resulta particularmente adecuado reproducir parte del texto allí recogido, el de mayor relación con las formas:

> En este estadio seminal de la formulación del problema —planteamiento del estudio de alternativas estructurales— nos parece esencial una mayor penetración en el primer aspecto de la relación de ítems que precede.
>
> El viaducto existente, de principios del s. XX y muy recientemente rehabilitado, constituye una obra civil de innegable valor patrimonial, histórico, arquitectónico e incluso sentimental (en el siguiente apartado se incluye una imagen y una breve descripción de este) y es obvio que la solución que se adopte deberá tener en cuenta prioritariamente la proximidad de la antigua obra y poseer unas cualidades formales acordes con su importancia histórica.
>
> En este sentido y buscando la mejor aproximación al problema, nos ha parecido esencial destacar los CONCEPTOS siguientes:
>
> A. **“El pasado, el presente y el futuro del tren de la costa”.** Simbólicamente, estamos llevando esta línea férrea hacia el siglo XXII y un ejercicio retrospectivo muy estimulante y enriquecedor para los viajeros del nuevo tren será observar desde la ventanilla cómo era esta vía en sus inicios, allá para los comienzos del siglo XX.
> B. **“Reciprocidad”.** La importancia de la separación física de los trazados, antiguo y nuevo. Al partir la vía en dos al aproximarse ésta al barranco del Quisi, se brinda la oportunidad a dos colectivos de usuarios físicamente separados y bien diferenciados (viajeros del tren y senderistas) de poder mirarse en el espejo del tiempo: del tren del futuro se verá el pasado, pero desde el viaducto histórico se verá la transformación de esta infraestructura, que aun así seguirá arraigada en el paisaje del barranco.
> C. **“Dentro de la burbuja y la burbuja vista desde el exterior”.** A esta reciprocidad visual, que hemos asimilado literariamente a un microcosmos (dentro de la burbuja) se le suma un segundo efecto: el nuevo aspecto del paso del barranco para los observadores lejanos, la perspectiva desde Benissa. Para este tercer observador se producirá una duplicidad de objetos que no resultará nada confusa si cada estructura posee rasgos propios bien diferenciados, lo cual enlaza con el siguiente y último concepto.
> D. **“Dos materiales para los viaductos, pero una única tipología revisitada más de cien años después”.** Proponemos el puente viga más desnudo si cabe, con una versión metálica radicalizada (sección mixta en delta invertida —Nabla— de altura constante y triangulación tubular Warren, lo más aséptico) o, alternativamente, diseños de hormigón pretensado, más suaves e integrados en el entorno, debido a su carácter esencialmente

pétreo. Todas ellas son formas básicas, modernas y estrechamente ligadas a la historia de los viaductos de ferrocarril, aspecto que nos parece básico en esta labor.

2.2. DESCRIPCIÓN FORMAL

Finalmente, el diseño se ha decantado hacia un viaducto más ambicioso en sus proporciones que la estructura preexistente: con 370 metros de desarrollo, vanos de 35+6×50+35 metros y 8 metros de anchura, duplica holgadamente la longitud del viaducto de Santa Ana y cuadruplica su superficie construida, sin embargo, estos *macro* datos pertenecen más bien al registro técnico-económico de la obra y no al ámbito estético, a las sensaciones que pueda producir la incorporación del nuevo puente al paisaje del viejo puente.

La apuesta ha sido a favor de un tablero de formas suaves y lisas, sin aristas vivas, pero con cantos romos en todas sus vistas, que se asocian perfectamente con el carácter pétreo del hormigón. Este tablero está a su vez soportado, aunque la idea formal es más bien *delimitado* o *contenido*, por subestructuras —los dos estribos y las siete pilas— texturizadas mediante berenjenos horizontales.

En los estribos se ha vuelto a eliminar las aristas vivas, dando un perfil ovalado a la planta del muro frontal, con máxima curvatura en el encuentro con los muros laterales, y se ha reforzado la imagen de acogida del tablero por el estribo desplomando todas sus caras con una pendiente de 1:5. Esta geometría curva y desplomada, asociada al estriado horizontal, se conjuga perfectamente con el contorno liso y suave del largo tablero, que recorre el barranco a más de treinta metros de altura, entre estribo y estribo, apoyando sus 370 metros en siete pilas cuyos capiteles retoman los mismos argumentos formales: geometría curva y desplomada, con estrías horizontales.

Sin embargo, como la pila es un elemento lineal, la solución se materializa en un capitel en cono invertido, en cuya base se colocan las parejas de apoyos, maclado con un fuste de sección romboidea achaflanada, ligeramente variable con la altura. Un último detalle: al tener claramente diferenciadas dos zonas de viaducto, zona sur —entre el estribo lado Alicante y la pila 3— y zona norte —de la pila 3 hasta el estribo lado Denia—, con alturas de pila muy diferentes (entre 5 y 7 metros por el sur y 18.5 a 33.5 metros al norte), los capiteles de las pilas se han adaptado a esta circunstancia, dotándolos de alturas diferentes (respectivamente 3.8 y 7.2 metros).

Por último, el diseño de equipamientos, en concreto de la barandilla y de las impostas, se ha desarrollado en el marco formal anterior, pero priorizando la seguridad de los usuarios en el caso de los elementos de contención, a través de la elección de los materiales y de la geometría de los montantes y cerramiento de la barandilla.

Con todo ello, la yuxtaposición de los dos viaductos queda perfectamente resuelta, de acuerdo con el punto ***D.*** recordado al principio de estas líneas. Dos materiales muy diferentes, en color y textura, los elementos superficiales frente a los sistemas triangulados de barras, la curva suave frente a la arista viva. La mayor riqueza de las alternativas.

3. BASES DE DISEÑO

3.1. NORMATIVA EMPLEADA

Normas de acciones

"Instrucción sobre las acciones a considerar en puentes de ferrocarril" IAPF-07 (ORDEN FOM/3671/2007, de 24 de septiembre).

"Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes" (UNE-EN 1991-2-2004).

"Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación" NCSE-02 (REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre).

"Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes" NCSP-07 (REAL DECRETO 637/2007, de 18 de mayo).

Normas de construcción

"Instrucción de Hormigón Estructural" EHE-08 (REAL DECRETO 1427/2008, de 18 de julio).

"Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación" (UNE-EN 1992-1-1:2013).

Textos no normativos

"Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera". Ministerio de Fomento. (2001).

"Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias" ROM 0.5-05. Ministerio de Fomento. (2005).

"Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera" GCOC. Ministerio de Fomento. (2009).

"Normas de plataforma (NAP)" ADIF.

"Nota de servicio sobre losas de transición en obras de paso" MOPTMA. (1992).

"Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera." MOPU. (1982).

"Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera". MOPTMA. (1995).

3.2. MATERIALES

3.2.1. HORMIGÓN

Hormigón armado en tablero

- Tipo		HP-45/B/20/IIb
- Resistencia característica fck		45 MPa
- Resistencia media fcm		53 MPa
- Módulo de deformación inicial Ec		37515 MPa
- Módulo de deformación secante Ecm		31928 MPa
- Coeficiente de Poisson vc		0,2
- Coeficiente de dilatación térmica α		10^{-5} ºC^{-1}
- Coef. parcial de seguridad (Sit. persistentes o transitorias) γc		1,50
- Coef. parcial de seguridad (Sit. accidentales) γc		1,30

Hormigón armado en pilas, muros y cimentaciones

- Tipo	Alzados:	HA-35/B/20/IIb
	Cimentación:	HA-35/B/20/IIa
- Resistencia característica fck		35 MPa
- Resistencia media fcm		43 MPa
- Módulo de deformación inicial Ec		34990 MPa
- Módulo de deformación secante Ecm		29779 MPa
- Coeficiente de Poisson vc		0,2
- Coeficiente de dilatación térmica α		10^{-5} ºC^{-1}
- Coef. parcial de seguridad (Sit. persistentes o transitorias) γc		1,50
- Coef. parcial de seguridad (Sit. accidentales) γc		1,30

3.2.2. ACERO PASIVO

- Tipo (armado hormigón)	B 500 SD
- Resistencia característica fyk	500 MPa
- Módulo de elasticidad Es	200000 MPa
- Coef. parcial de seguridad (Sit. persistentes o transitorias) γs	1,15
- Coef. parcial de seguridad (Sit. accidentales) γs	1,0

3.2.3. ACERO ACTIVO

- Cordones	Y 1860 S7
- Diámetro nominal:	15,24 mm
- Módulo de elasticidad Ep	195000 MPa
- Carga unitaria máxima fp, max	1860 MPa
- Límite elástico característico fpk = 90 % fp, max	1674 MPa
- Alargamiento bajo carga máxima en 500 mm	> 3,5 %
- Relajación a 1000 a 20 ºC, σ_{pi} = 0.7 fp,max	< 2,5 %

3.2.4. ACERO ESTRUCTURAL

- Calidad	S275
- Resistencia característica fyk	275 MPa

- Módulo de elasticidad Es — 210000 MPa
- Coef. parcial de seguridad (Sit. persistentes o transitorias) γs — 1,10
- Coef. parcial de seguridad (Sit. accidentales) γs — 1,10

3.2.5. MICROPILOTES

- Acero armadura tubular — S355
- Resistencia característica fyk — 355 MPa
- Módulo de elasticidad Es — 200000 MPa
- Coef. parcial de seguridad (Sit. persistentes o transitorias) γs — 1,10
- Coef. parcial de seguridad (Sit. accidentales) γs — 1,10
- Lechada — CEM I 42.5 R
- Anclaje barra tipo Gewi — B500S
- Resistencia característica (barra gewi) fyk — 500 MPa
- Lechada bulbo de anclaje — HM-20 relación a/c<0,4

3.2.6. ESCOLLERA

- Peso bloque de mampostería — 400 kg
- Densidad de la roca — 26 kN/m^3
- Diámetro máximo — 50 cm
- Resistencia a compresión — >700 kg/m^2
- Desgaste ensayo de los ángeles — <35%
- Relleno de huecos en cimentación — HM-20

3.3. GEOTECNIA

Los datos proporcionados a continuación están basados en el informe geotécnico del Anejo 3 de este proyecto.

Pueden establecerse tres niveles geotécnicos:

- Nivel 0: rellenos, suelo vegetal y suelos alterados. En general, en toda la traza existe una pequeña capa de suelo vegetal sobre el que se desarrolla la vegetación que en ningún caso supera el metro de espesor. Sin embargo, si resulta significativo en algunos puntos la presencia de una capa alterada del sustrato margoso. Fundamentalmente en las zonas abancaladas y, especialmente en las zonas más próximas al eje del barranco, por debajo del suelo vegetal se aprecia como existe un tramo de margas alteradas que llega a alcanzar hasta 2.60 m de espesor.
- Nivel 1: coluvial, limos arenosos y limos arcillosos. En general sobre la roca se localiza un paquete de espesor muy variable, máximo en los sondeos próximos al cauce y menor en los situados en las laderas que está formado por una alternancia de sedimentos, habitualmente finos, con predominio de las fracciones limosas y con proporciones variables de arenas y arcillas que engloban nódulos carbonatados.
- Nivel 2: rocas, margocalizas, calizas y margas. Son los materiales del sustrato geotécnico de la zona, correspondiendo al Tap y al flysch del Mioceno.

Los parámetros aplicables para los niveles geotécnicos son:

Tabla 4.2.1. Nivel I: Coluvial. Parámetros geotécnicos calculados y estimados

PARÁMETRO	RESULTADO	PARÁMETRO	RESULTADO
Grava (2.0-60.0 mm) % peso	1.7-37.5	Densidad sumergida g/cm^3	1.17
Arena (0.06-2.0 mm) % peso	7.9-30.8	Porosidad %	30.2
Limo (0.002-0.06 mm) % peso	31.7-88.1	Índice de poros	0.433
Arcilla (<0.002 mm) % peso		Humedad %	10.2
Límite Líquido	NP-41.9	Grado de saturación %	63.1/saturado
Índice de plasticidad	NP-22.4	Valor medio N_{30} SPT	18
Clasificación USCS	SM/CL	Resistencia a compresión Kpa	
Clasificación AASTHO	A2-4/A4	Compacidad(1)	Media
Peso específico de partículas sólidas	2.68	Ángulo de rozamiento interno(2) º	15-20
Densidad seca g/cm^3	1.87	Cohesión(2) kg/cm^2	0.1-0.4
Densidad aparente g/cm^3	2.06	Módulo de deformación(3) kg/cm^2	150-200
Densidad saturada g/cm^3	2.17	Coeficiente de balasto(3) kg/cm^3	6.5-8.0

Nota(1): Según CTE.
Nota(2): Valores a corto plazo.
Nota(3): Según Jiménez Salas (1980). Coeficiente de balasto para placa de 1 pie^2.

Tabla 4.2.2. Nivel II: Margas. Parámetros geotécnicos calculados y estimados

PARÁMETRO	RESULTADO	PARÁMETRO	RESULTADO
Grava (2.0-60.0 mm) % peso	0	Densidad sumergida g/cm^3	1.19
Arena (0.06-2.0 mm) % peso	44.2	Porosidad %	27.9
Limo (0.002-0.06 mm) % peso	55.8	Índice de poros	0.387
Arcilla (<0.002 mm) % peso		Humedad %	11.8
Límite Líquido	27.7	Grado de saturación %	80.7
Índice de plasticidad	10.3	Valor medio N_{30} SPT	➢ 50
Clasificación USCS	CL	Resistencia a compresión simple Kpa	750
Clasificación AASTHO	A6	Consistencia[1]	Dura
Peso específico de partículas sólidas	2.650	Angulo de rozamiento interno º	25-28
Densidad seca g/cm^3	1.91	Cohesión kg/cm^2	0.5-1.5
Densidad aparente g/cm^3	2.14	Módulo de deformación kg/cm^2	500-890
Densidad saturada g/cm^3	2.19	Coeficiente de balasto[3] kg/cm^3	150-180

Nota[1]: Según CTE.
Nota[2]: Para las pasadas más arenosas.
Nota[3]: Según Jiménez Salas (1980), para placa de 1 pie^2.

Tabla 4.2.3. Nivel II: Margas y margocalizas. Parámetros geotécnicos calculados y estimados

PARÁMETRO	RESULTADO	PARÁMETRO	RESULTADO
Peso específico de partículas sólidas	2.700	N_{30} SPT	➢ 50
Densidad seca g/cm^3	2.55	RMR	65
Densidad saturada g/cm^3	2.61	Calidad	Buena
Densidad sumergida g/cm^3	1.61	Ángulo de rozamiento interno º	39.6-50.3
Porosidad %	5.6	Cohesión Mpa	2.3-9.2
Índice de poros	0.059	Módulo de deformación kg/cm^2	5000-8000
Resistencia a compresión Mpa	17.0-50.3	Coeficiente de balasto[4] kg/cm^3	150-220

Pilotes:

Pilas 1,2, 3, 4, 6 y 7, estribos 1 y 2 (considerando pilotes de 1 m de diámetro)

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste	Resistencia punta
Relleno+ suelos alterados	2.5	–	--
Coluvial	0	--	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	> 50	0.442 Mpa	4.42 Mpa

Pila 5:

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste	Resistencia punta
Relleno+suelos alterados	2.0	–	--
Coluvial	12.0	20 Kpa	--
Roca (alternancia de margocalizas, margas y calizas)	>50	0.442 Mpa	4.42 Mpa

Estos resultados, calculados a largo plazo, deben ser minorados por un coeficiente de seguridad de $F = 3$ para el caso de resistencia unitaria por punta y de $2.5 \leq F \leq 3.0$ para la resistencia unitaria por fuste.

Micropilotes:

Pilas 1, 2 , 3, 4, 6 y 7, estribos 1 y 2

Aplicando estos valores con un coeficiente de seguridad de 2.0 para la resistencia por fuste y de 3 para la de punta, se obtienen los siguientes resultados:

150 mm de diámetro:

Material	Potencia (m)	Resistencia fuste (IRS)	Resistencia punta (IRS)
Relleno + suelo alterado	2.5	--	--
Roca (margocalizas, margas y calizas)	12.5	144.5 T	10.6 T

Para cimentaciones mediante pilotaje se recomienda que estos dispositivos queden empotrados en el material resistente (nivel II) de 5 a 7 diámetros.

Para las cimentaciones directas de las pilas, se adopta una tensión admisible de 500 kPa.

Los rellenos en trasdós de muros se consideran como material granular de 18 kN/m^3 de densidad aparente, cohesión 0 kPa y ángulo de rozamiento interno de 30º.

3.4. DURABILIDAD

Para cumplir con el Estado Límite de Durabilidad se clasificará la agresividad ambiental y se desarrollará una estrategia eficaz, basada principalmente en la correcta definición de los materiales; todo ello encaminado a garantizar que el tiempo necesario para que el agente agresivo produzca un ataque o degradación sea superior a la vida útil, de **100 años** en este caso (obra civil de impacto económico).

El primer paso es la definición del tipo de ambiente. En el proyecto se dan dos tipos de clase general de exposición (no se han identificado clases específicas de exposición).

- Ambiente IIa. Elementos enterrados (humedad alta).
- Ambiente IIb. Resto de elementos (humedad media).

A partir de estos requerimientos, se define la siguiente estrategia para garantizar la durabilidad:

- Selección formas estructurales: se han empleado diseños estructurales poco sensibles a la acción del agua y se reduce, a nivel de diseño, el contacto entre el hormigón y el ésta.
- Se diseñan los detalles necesarios para la rápida evacuación y evitando el paso por juntas. Se prevén sistemas adecuados para evitar superficies sometidas a salpicaduras.
- Se han previsto los accesos a todos los elementos de la estructura para facilitar la inspección y mantenimiento.
- Calidad adecuada del hormigón. Se siguen las prescripciones de la EHE08, acorde con los Artículos 26 al 35; se prescriben además para la ejecución las indicaciones del artículo 71. Se limita además la resistencia y dosificaciones de los hormigones, en función del ambiente de exposición:
    - Para ambiente IIa. No se utilizarán resistencias características inferiores a 25 MPa. La máxima relación a/c será de 0,6 y el contenido mínimo de cemento de 275 kg/m^3.
    - Para ambiente IIb. No se utilizarán resistencias características inferiores a 30 MPa. La máxima relación a/c será de 0,55 y el contenido mínimo de cemento de 300 kg/m^3.
- Recubrimientos adecuados. Los recubrimientos mínimos cumplirán los recubrimientos nominales marcados por:
    - $r_{nom} = r_{min} + \Delta r$
- Por tratarse de elementos ejecutados in situ con nivel intenso de ejecución, Δr = 5 mm. Con estas indicaciones, se prescribe (independizando el tipo de cemento a emplear usando el valor más conservador).

$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 30 + 5 = 35$ mm, resistencia característica fck≥40 MPa, en ambiente IIb

$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 35 + 5 = 40$ mm, resistencia característica fck<40 MPa, en ambiente IIb

$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 30 + 5 = 35$ mm, resistencia característica fck<40 MPa, en ambiente IIa

- En elementos hormigonados contra el terreno se empleará un recubrimiento de 70 mm.
- En el caso de la armadura activa postesa se cumplirán las siguientes relaciones:

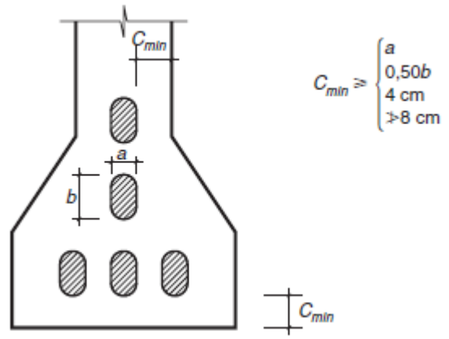


Figura 1. Recubrimientos para las vainas postesas. Fuente. EHE-08.

- Control valor máximo de fisura. Por último, para completar la estrategia de durabilidad, se limitará la abertura característica en servicio.
- Para lo elementos de hormigón armado se comprobará que w_k < 0,3 mm en combinación casi – permanente.
- Para lo elementos de hormigón pretensado se comprobará que w_k < 0,2 mm en combinación frecuente; adicionalmente se verificará que en situación casi-permanente la armadura activa queda en la zona comprimida de la sección.

3.5. ACCIONES

3.5.1.1. ACCIONES PERMANENTES DE VALOR CONSTANTE (G)

Las cargas permanentes están constituidas por los pesos de los distintos elementos que forman parte de la estructura. Corresponden a acciones que actúan en todo momento y son constantes en posición y magnitud. Comprenden el peso propio y las cargas muertas. Sus valores se deducen de las dimensiones de los elementos especificadas en los planos y de sus pesos específicos correspondientes.

♦ PESO PROPIO

Corresponde al peso de los elementos estructurales, con su sección bruta, aplicándole el peso específico del material:

- Hormigón armado	25 kN/m3
- Hormigón en masa	23 kN/m3
- Acero estructural:	78,5 kN/m3
- Relleno granular	20 kN/m3

♦ CARGAS MUERTAS

Corresponde a las cargas debidas a los elementos no estructurales que gravitan sobre la estructura, aplicadas como cargas externas a lo largo de la estructura:

- Carriles (55 kg/m) y traviesas (300 kg c/c 0.6 m):	6,00 kN/m
- Barandilla	1,00 kN/m
- Prisma:	6 kN/m2
- Balasto (e=40 cm)	7,20 kN/m2

3.5.1.2. ACCIONES VARIABLES (Q)

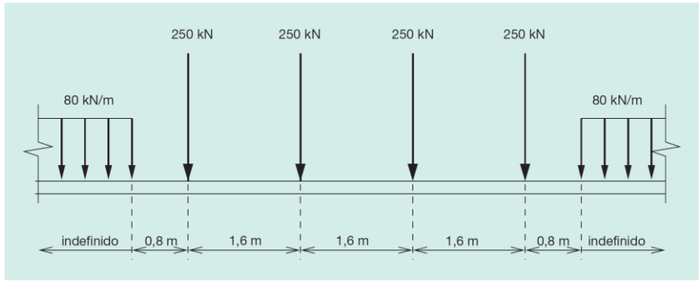
♦ SOBRECARGA DE USO VERTICAL

Tren de cargas ferroviarias (ELU)

La carga estática producida por el peso de los vehículos ferroviarios sobre una vía, en situación de Estado Límite Último, se asimilará a la del tren UIC71, aplicada en el eje de la vía (o con las excentricidades recogidas en la IAPF-07) y a nivel de su plano de rodadura. Con el tren de cargas UIC71 quedan cubiertos todos los trenes de carga correspondientes al parque móvil existente y futuro de la red TRAM, los cuales se muestran en el siguiente punto.

Dicho tren se define por las acciones siguientes, actuando simultáneamente:

a) Cuatro ejes de doscientos cincuenta kilonewton (Qvk = 250 kN) cada uno, separados longitudinalmente entre sí 1,60 m, en la posición más desfavorable para el elemento y efecto en estudio. En consecuencia, podrá eliminarse alguna de estas cargas, manteniendo las distancias entre las demás, si ello resultara más desfavorable.
b) Una sobrecarga uniformemente repartida de ochenta kilonewton por metro lineal (qvk = 80 kN/m) extendida en la longitud y posición que sea más desfavorable para el elemento y efecto en estudio. Así, podrá situarse por tramos discontinuos, si ello resultara más desfavorable. Esta sobrecarga no se dispondrá en una longitud igual a 6,4 m centrada con los cuatro ejes definidos en a).



Los dos tipos de acciones anteriores irán multiplicadas por un coeficiente de clasificación (α), cuyo valor será **α = 0,91** por tratarse de vías de ancho métrico.

Qyk = 0,91 · 250 = 227,5 kN

qyk = 0,91 · 80 = 72,8 kN

Efectos dinámicos debidos al tráfico: Coeficientes de impacto

Las solicitaciones y deformaciones reales de un puente debidas al tráfico ferroviario son de naturaleza dinámica, por lo que sus valores pueden ser considerablemente mayores que los debidos a acciones estáticas.

Para considerar los efectos de amplificación dinámica en el análisis estructural del puente, a las acciones anteriores se les ha aplicado el coeficiente de impacto correspondiente a cada elemento de estudio. Salvo casos especiales, el cálculo dinámico sólo se aplica a la componente vertical de las cargas.

El coeficiente de impacto ϕ para una vía con grado de mantenimiento normal es:

$$\Phi_3 = \frac{2{,}16}{\sqrt{L_\Phi} - 0{,}2} + 0{,}73 \qquad (\text{con } 1{,}00 \le \Phi_3 \le 2{,}0)$$

Donde L_Φ es la longitud determinante (m) de cada elemento, definida para arcos de mampostería en el cuadro B.4 de la IAPF-07, expuesto a continuación:

CUADRO B.4: **LONGITUDES DETERMINANTES L_Φ PARA VIGAS PRINCIPALES (LONGITUDINALES).**

CASO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	LONGITUD DETERMINANTE (L_Φ)
5.1	Vigas y losas simplemente apoyadas (incluyendo vigas metálicas embebidas en el hormigón)	Luz del vano en la dirección principal de la viga
5.2	Vigas y losas continuas de n vanos, con $L_m = \frac{1}{n}(L_1 + L_2 + \ldots + L_n)$	$L_\Phi = kL_m$, pero no menor que máx L_i $(i = 1 \ldots n)$ n= 2 3 4 ≥5 k= 1,2 1,3 1,4 1,5
5.3	Estructuras porticadas	
	—vano único	Se considera como una viga continua de tres vanos (se utiliza 5.2, con las longitudes del dintel y las de los pilares)
	—múltiples vanos	Se considera como una viga continua de múltiples vanos (se utiliza 5.2, con las longitudes de los dinteles y de los pilares extremos)

En nuestro caso se trata de una viga continua de 8 vanos, con 2 vanos de 35 m y 6 vanos de 50 m.

L_m = 46,25 m < 50 m → L_m = 50 m

L_ϕ = 1.5·50 = 75 m

Φ = 1,00

Excentricidad de la carga debida al material ferroviario

De acuerdo con la IAPF-07 se tendrá en cuenta el efecto de una posible distribución asimétrica de las cargas verticales entre los carriles, considerando una relación de cargas entre las dos ruedas de cada eje de 1,25. Esta distribución asimétrica origina una excentricidad de valor r/18 siendo r la distancia entre apoyo de las ruedas. Para el ancho de vía considerado, la excentricidad debida a la asimetría de cargas resulta ser de:

$$e_Q = \frac{r}{18} = \frac{1065}{18} = 59\ mm$$

Mientras que como se ha indicado, la relación de cargas entre las dos ruedas de cada eje es:

$$F_Q = 1{,}25$$

Por otro lado, la vía se encuentra peraltada en la entrada y salida con un peralte máximo en clotoide de p = 60 mm. Por lo tanto, es necesario considerar la excentricidad adicional originada. A estos efectos se supone que el centro de gravedad del tren de cargas está situado sobre la perpendicular al plano de rodadura, trazada en el eje de la vía y a 1,80 m por encima de éste. Para el ancho de vía considerado, la excentricidad debida al peralte resulta ser de:

$$e_P = 1{,}80 \cdot sen(\alpha) = 102\ mm$$

Donde:

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{p}{r}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{60}{1065}\right) = 3{,}24°$$

La excentricidad obtenida equivale a una relación de cargas entre ruedas de cada eje igual a:

$$F_p = 1{,}48$$

Puesto que ambas excentricidades pueden acumularse, se considera la situación pésima, correspondiente a un tren circulando con una excentricidad de carga entre ruedas de modo que la rueda que circula por el carril interior de la curva es la que se encuentra más cargada. De este modo, la excentricidad total a considerar es:

$$e_T = e_Q + e_p = 161\ mm$$

La excentricidad total obtenida equivale a una relación de cargas entre cada eje igual a:

$$F_T = 1{,}87$$

En la zona recta del puente, la excentricidad del peralte no aplica, por lo que la relación de cargas entre cada eje será igual a:

$$F_T = 1{,}25$$

Por lo tanto, las cargas de tráfico ferroviario serán:

- Primer y último vano:
  - Qyk1 = 1,87·79,27 = 148,23 kN
  - Qyk2 = 250·0,91 / 2,87 = 79,27 kN
  - qyk1 = 1,87·25,37 = 47,43 kN/m
  - qyk2 = 80·0,91 / 2,87 = 25,37 kN/m
- Resto del puente:
  - Qyk1 = 1,25·79,27 = 126,39 kN
  - Qyk2 = 250·0,91 / 2,25 = 101,11 kN
  - qyk1 = 1,25·25,37 = 40,44 kN/m
  - qyk2 = 80·0,91 / 2,25 = 32,36 kN/m

♦ SOBRECARGA DE USO HORIZONTAL

Efectos de frenado y arranque

Las acciones de frenado y arranque de los vehículos ferroviarios se asimilarán a fuerzas horizontales paralelas a la vía, repartidas uniformemente a lo largo de una determinada longitud y aplicadas a nivel del plano medio de rodadura:

Según la IAPF, dichas fuerzas horizontales alcanzan los siguientes valores para el tren UIC-71:

- Fuerza de frenado (F_{FR}) = α · 20 (kN/m) · L (m) (con L < 300 m)
- Fuerza de arranque (F_{AR}) = α · 33 (kN/m) · L' (m) (con L' < 30 m)

Donde α es el coeficiente de clasificación para vía métrica y L y L' son las longitudes en las que se suponen repartidas las acciones del frenado y arranque, que se toman iguales a la longitud del puente de acuerdo con el artículo 2.5.3.2 de la IAPF-07. Como efecto pésimo se considerará la acción del arranque, resultando:

- Carga de arranque (q_{AR}) = 0,91· 33 = 30 kN/m

Efecto lazo

El efecto de lazo se asimilará a una única fuerza horizontal y puntual de valor característico

Qsk = α · 100 kN

donde:

α: 0.91 para ancho métrico

La carga será perpendicular al eje de la vía, aplicada en la parte superior del carril y hacia el exterior de éste. La fuerza de lazo se aplicará en la posición que resulte más desfavorable para el elemento y efecto en estudio. Su actuación será concomitante con el tren de cargas verticales ferroviarias correspondiente, cuando ello resulte más desfavorable.

Fuerza centrífuga

La entrada y salida del puente (38 m en el lado Alicante y 33 en el lado Dénia) se encuentran en trazado curvo (clotoide A = 102,8). En estas zonas aparecerá una fuerza centrífuga ocasionada por el movimiento de los vehículos ferroviarios que se asimila a un conjunto de fuerzas horizontales, puntuales o uniformemente repartidas, perpendiculares al eje de la vía y aplicadas a una altura de 1,80 m sobre el plano medio de rodadura.

Su valor característico se obtiene de las siguientes expresiones:

$$Q_{tk} = \alpha \cdot \frac{Q_{vk} \cdot v^2}{g \cdot r} \cdot f \; ; \; q_{tk} = \alpha \cdot \frac{q_{vk} \cdot v^2}{g \cdot r} \cdot f$$

Donde para el puente en cuestión se tiene:

- Radio de la curva (r) = 235 m
- Velocidad de operación en curva (v) = 80 km/h = 22,4 m/s
- Coeficiente reductor (f) (v < 120 km/h) = 1

Por lo que resultan las siguientes acciones:

$$Q_{tk} = 0{,}91 \cdot \frac{250 \cdot 22{,}4^2}{9{,}81 \cdot 235} \cdot 1 = 50kN \; ; \; q_{tk} = 0{,}91 \cdot \frac{80 \cdot 22{,}4^2}{9{,}81 \cdot 235} \cdot 1 = 16 \; kN/m$$

♦ VIENTO

La acción del viento se asimilará a una carga estática equivalente y no será necesario considerar los efectos aeroelásticos.

v_{ref} = 28 m/s

$V_c = C_t\, C_r\, C_z\, C_g\, v_{ref} = 56{,}8$ m/s

$C_t = 1{,}1$

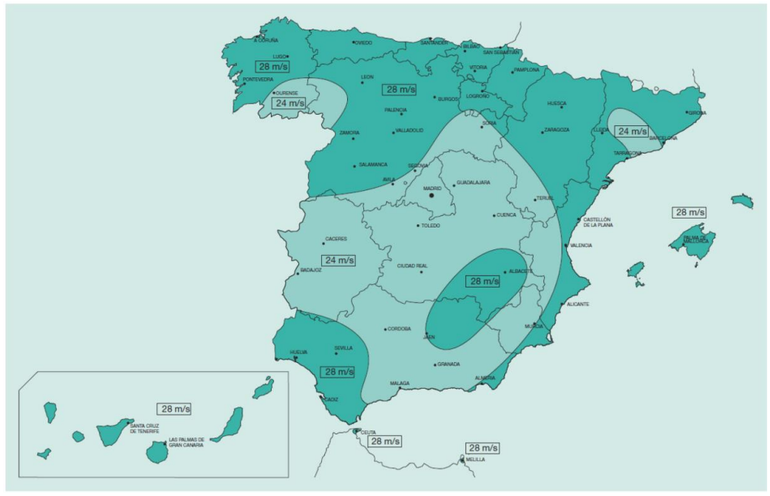
$C_r = 1{,}04$

$C_z = 1{,}27$

Entorno tipo II: $k_z = 0{,}19$; $z_0 = 0{,}05$; $z_{min} = 2$; $\alpha = 0{,}52$

z = 40 m

$C_g = 1{,}40$



Empuje del viento

$$F_{Hk} = C_D A\left(\frac{1}{2}\rho V_c^2\right)$$

ρ = 1,25 kg/m3

Altura tráfico ferroviario (sobre plano medio de rodadura): 3,40 m

Altura en aceras (sobre pavimento): 1,25 m

Tablero – transversal

$$C_D = 2{,}5 - 0{,}3\frac{B}{h} \quad (\text{con } 1{,}3 \le C_D \le 2{,}4)$$

Cd = 2,1

B= 8 m

h = 3,3 +3,4 = 6,7 m

Empuje horizontal:

F_{Hk} = 4,3 kN/m²

El empuje horizontal está aplicado a una altura tal que será el sesenta por ciento (60%) de la altura del primer frente máximo adoptado en el cálculo del área expuesta a la componente horizontal del viento transversal, incluyendo, en su caso, el área correspondiente a la sobrecarga de uso.

De acuerdo con el artículo 2.3.7.3 de la IAPF-07, siempre que el viento actúe simultáneamente con las sobrecargas de uso, la presión básica a considerar será el 50% de la calculada anteriormente, por lo que el empuje del viento se reducirá a la mitad. Esta reducción es acumulable a la resultante de aplicar los coeficientes de combinación correspondientes. De este modo:

- Empuje de viento sin sobrecarga de uso
  - H = 3,3 m → F_{Hk} = 14,19 kN/m
- Empuje de viento con sobrecarga de uso
  - H = 3,3+3,4 = 6,7 m → F_{Hk} = 0,5·28,81 = 14,4 kN/m

Dado que la segunda hipótesis es más conservadora (con el aliciente de que el punto de aplicación de la carga genera mayor momento torsor) se considera únicamente ésta para el diseño estructural con indiferencia de la actuación o no de la sobrecarga de uso.

Empuje vertical:

$$F_{Vk} = 0.5A'\left(\frac{1}{2}\rho V_c^2\right)$$

Fvk = 1,0 kN/m²

El empuje vertical está aplicado a una distancia del borde de barlovento igual a un cuarto (1/4) de la anchura del tablero.

Tablero – longitudinal

$\mathbf{F_{long}}$ = 0.25 · F_{Hk} · f_t= **0,85 kN/m2** (en el tablero)

$\mathbf{F_{long}}$ = 0,5 · F_{Hk} · f_t= **1,71 kN/m2** (en las barandillas)

f_t = 0,79

L = 370 m

Lu = 130

Φ (L/Lu) = 0,42

z = 40 m

Pilas:

Cd = 0,7

F_{Hk} = 1,4 kN/m^2

P1, P2 y P3: H = 7,5; D = 3,5 m → A = 41 m2 → **F_{Hk} = 58 kN (7,7 kN/m)**

P4 y P7: H = 20,5; D = 4,5 m → A = 145 m2 → **F_{Hk} = 205 kN (10 kN/m)**

P5 y P6: H = 32,5; D = 5 m → A = 255 m2 → **F_{Hk} = 360 kN (11,1 kN/m)**

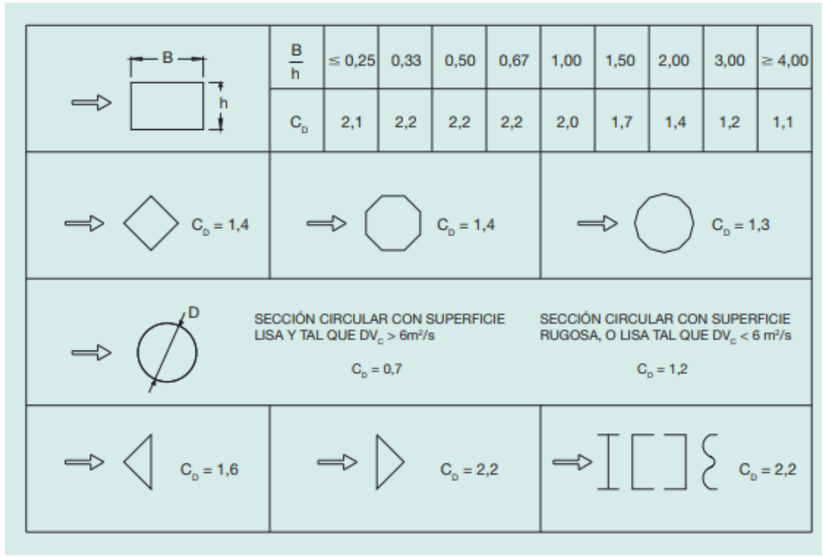


FIGURA 2.21. **COEFICIENTES DE ARRASTRE PARA LAS SECCIONES MÁS USUALES.**

♦ ACCIONES TÉRMICAS

Las acciones térmicas se definen en el apartado 2.3.9 de la IAPF-07, en donde se especifica tanto una variación uniforme de temperatura como los gradientes térmicos de la sección transversal.

- Dilatación y contracción uniforme

  $\Delta T = K \cdot z^a \cdot h^b \cdot s^c$

  Sección en cajón de hormigón pretensado

  K = 29,13

  Z = 3 (zona III)

  a = 0,301

  h_{min} = 1,7 m; h_{max} = 4 m

  h = 2,75 m

  b = -0,148;

  s = 1

c = 0

$\Delta T = 34{,}91\ ^{o}C$

- Gradiente térmico vertical positivo del tablero
  - $\Delta T_{SI} = (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3) \cdot \Delta T_{SI,ref}$

    $K_1 = 0{,}85$

    $a_s / a_i = 8/4 = 2$

    $K_2 = 1{,}0$

    $K_3 = 0{,}6$

    $\Delta T_{SI,ref} = 8{,}5$

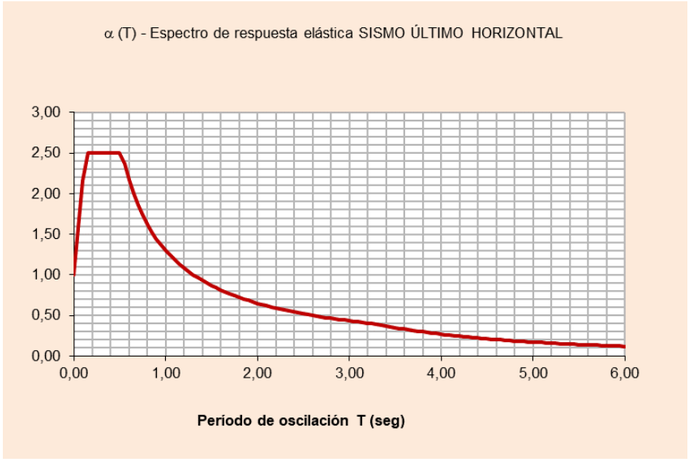
  $\Delta T_{SI} = 4{,}33\ ^{o}C$
- Gradiente térmico vertical inverso del tablero
  - No procede al tratarse de vía en balasto.
- Gradiente térmico transversal
  - $l_v > 0{,}5 \cdot h_a$. No aplica
  - $l_v = 1{,}5$ m
  - $0{,}5 \cdot h_a = 0{,}5 \cdot 2{,}42 = 1{,}21$ m
- Gradiente térmico local
  - $\Delta T = T_{int} - T_{ext}$
  - Positivo: +14 ºC
  - Negativo: -6 ºC

3.5.1.3. ACCIONES ACCIDENTALES (A)

♦ SISMO

La caracterización de la acción sísmica se hace en un anejo independiente. Se resumen aquí los parámetros relevantes para su implementación en el cálculo:

- Aceleración básica de cálculo: 0,146g.
- Se realizará un cálculo modal espectral de la estructura, utilizando el siguiente espectro como entrada:



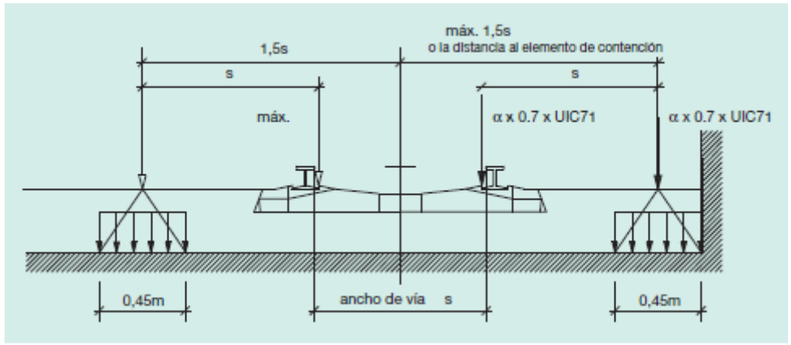
- Para las estructuras enterradas o en contacto con el terreno se empleará el método de Mononobe – Okabe. El coeficiente de empuje dinámico de aplicación en el proyecto es de:
  - **K_{AD} = 0,43**
- El empuje dinámico del terreno se aplicará con una distribución triangular inversa, a una altura de 2/3 la del paramento o elemento de contención.

♦ DESCARRILAMIENTO

Los puentes de ferrocarril deben proyectarse para que en caso de descarrilamiento no se produzca el vuelco ni el colapso global de la estructura. Se consideran dos situaciones de proyecto alternativos.

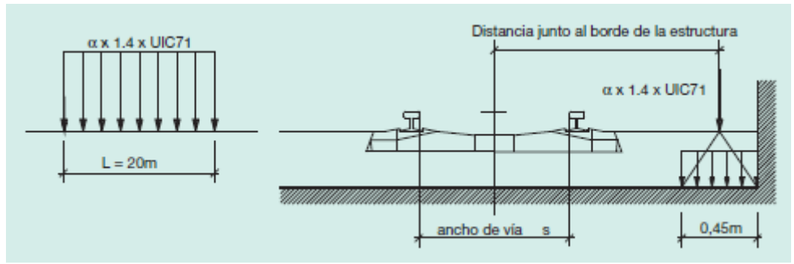
- Situación de proyecto I

Descarrilamiento de un vehículo quedando una alineación entre los dos carriles. Sólo se admitirán daños locales.



- Situación de proyecto II

Descarrilamiento del vehículo quedando apoyado en una única alineación de ruedas al borde de la plataforma ferroviaria.



4. DISEÑO DEL TABLERO

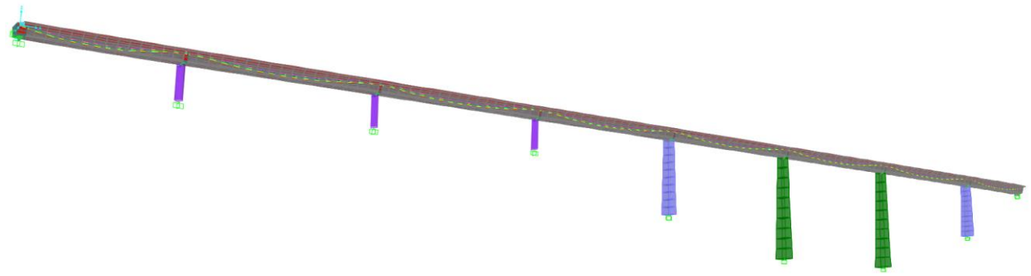
4.1. MODELO DE CÁLCULO GLOBAL

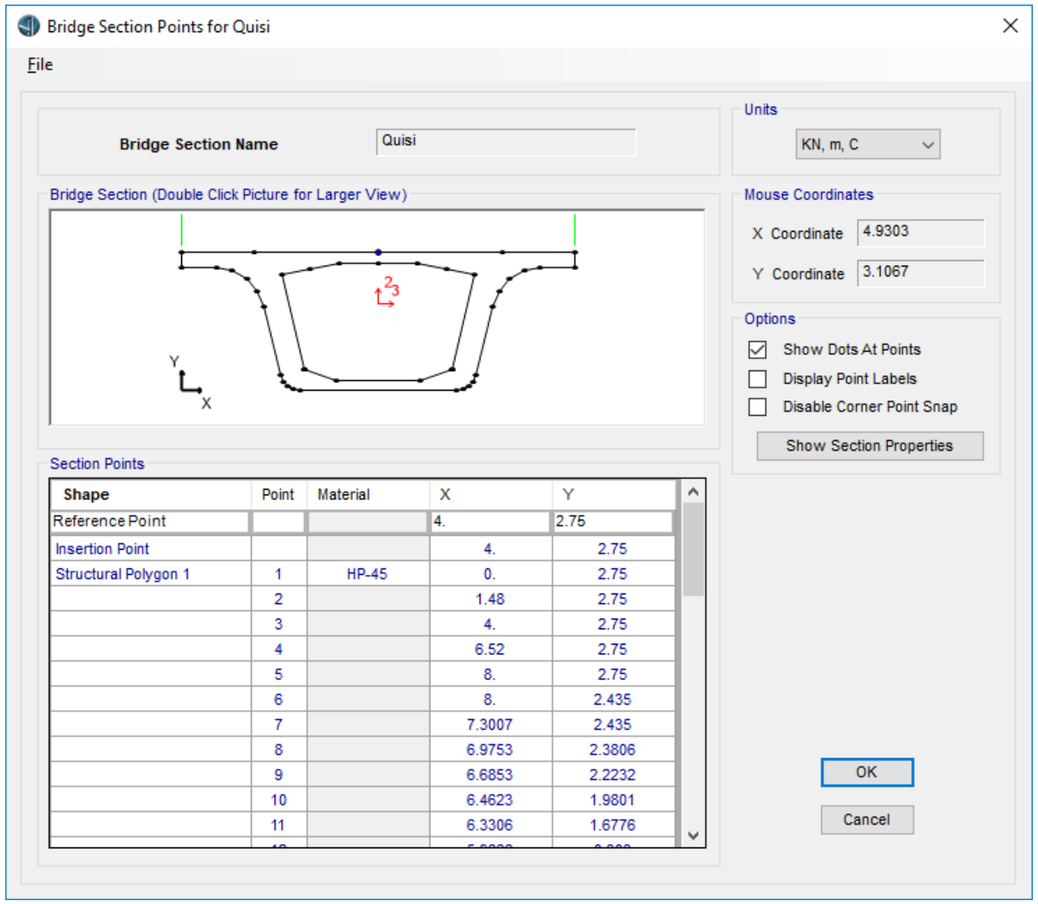
Para el diseño del tablero y obtención de reacciones para el diseño de subestructuras, se implementa un modelo de elementos finitos en el software CSI Bridge de Computers and Structures, Inc. Los modelos emplean el método de rigidez para la obtención de desplazamientos en los nudos, a partir de los cuales se obtienen los esfuerzos en barras y reacciones en apoyos.

Se trata de un modelo tridimensional utilizando elementos “Barra” para el modelado de las pilas, y elementos “Lámina” para la sección del cajón, así como los diafragmas. Además, se emplean elementos tipo “Links” para representar la coacciones en estribos y pilas así como elementos “Tendon” para definir el postesado. Se les ha asignado todos ellos las características geométricas, mecánicas y materiales correspondientes.

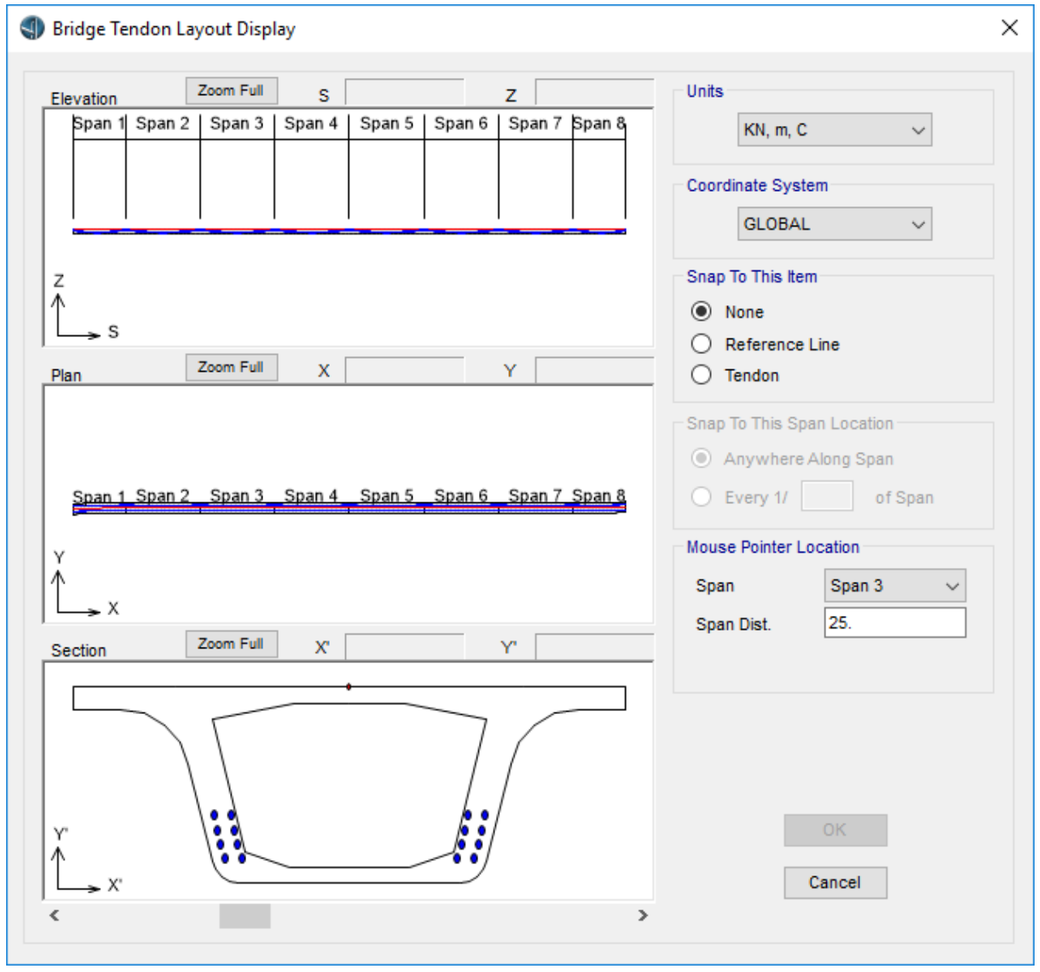
El modelo incluye las acciones y combinaciones definidas en el apartado “Bases de cálculo” anterior.

En las siguientes figuras se representa la geometría del modelo procesado.



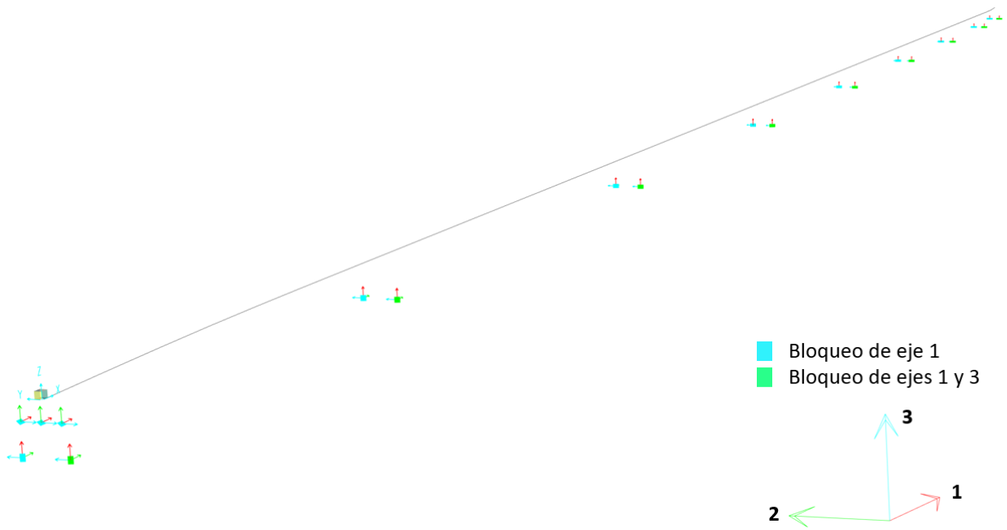


Shape	Point	Material	X	Y
Reference Point			4.	2.75
Insertion Point			4.	2.75
Structural Polygon 1	1	HP-45	0.	2.75
	2		1.48	2.75
	3		4.	2.75
	4		6.52	2.75
	5		8.	2.75
	6		8.	2.435
	7		7.3007	2.435
	8		6.9753	2.3806
	9		6.6853	2.2232
	10		6.4623	1.9801
	11		6.3306	1.6776



4.1.1. COACCIONES

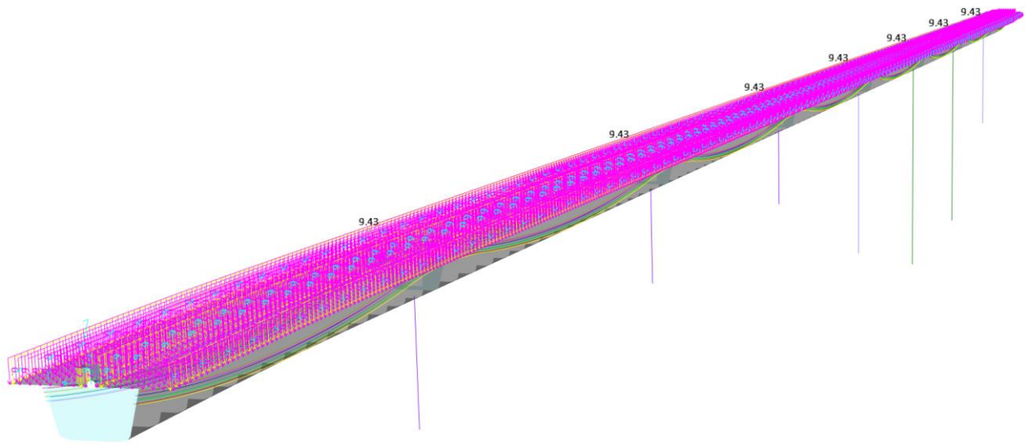
Como se indica en la descripción de la estructura, se disponen aparatos de apoyo tipo POT con bloqueo transversal en cada eje del viaducto permitiendo el desplazamiento longitudinal. Adicionalmente, se dispone un sistema formado por barras postesadas y neoprenos en el estribo Alicante que recogen toda la acción longitudinal del puente.



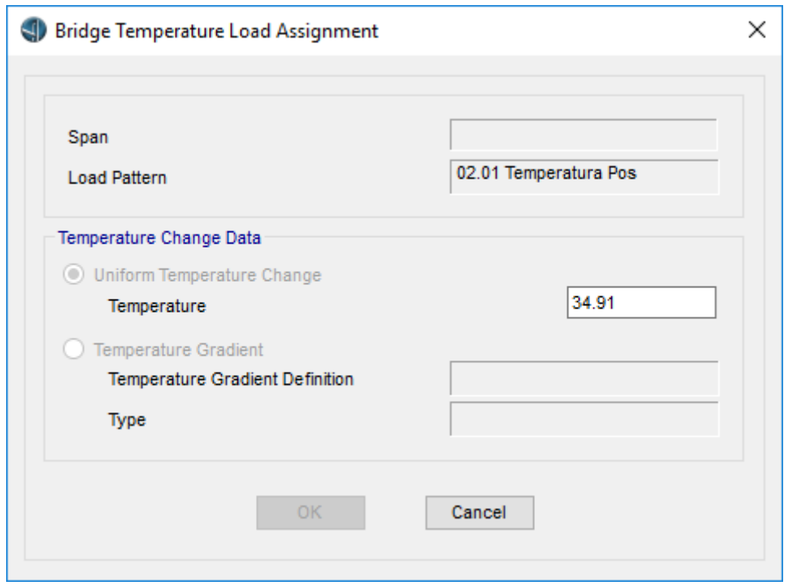
4.1.1. APLICACIÓN DE CARGAS

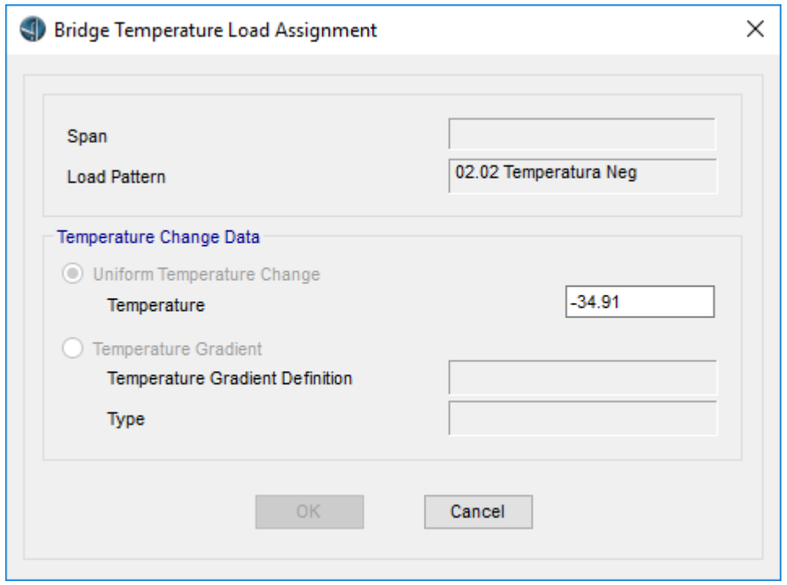
El peso propio es directamente obtenido por el software.

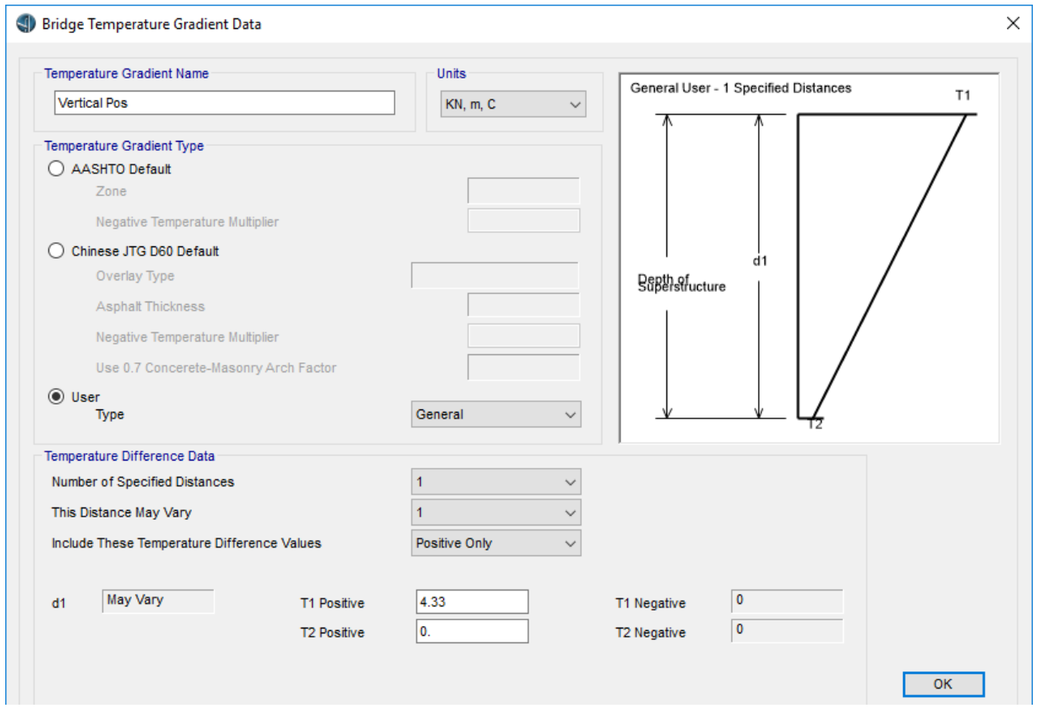
Carga muerta (kN – kN/m)



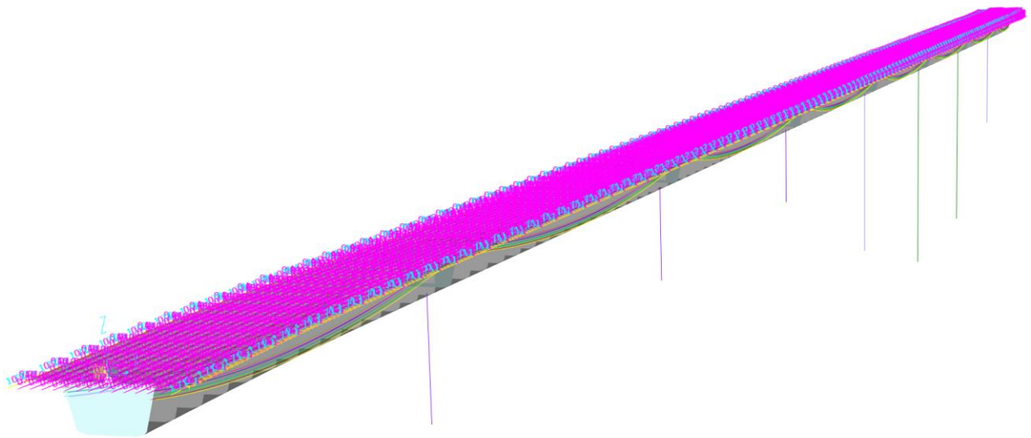
Temperatura (ºC)



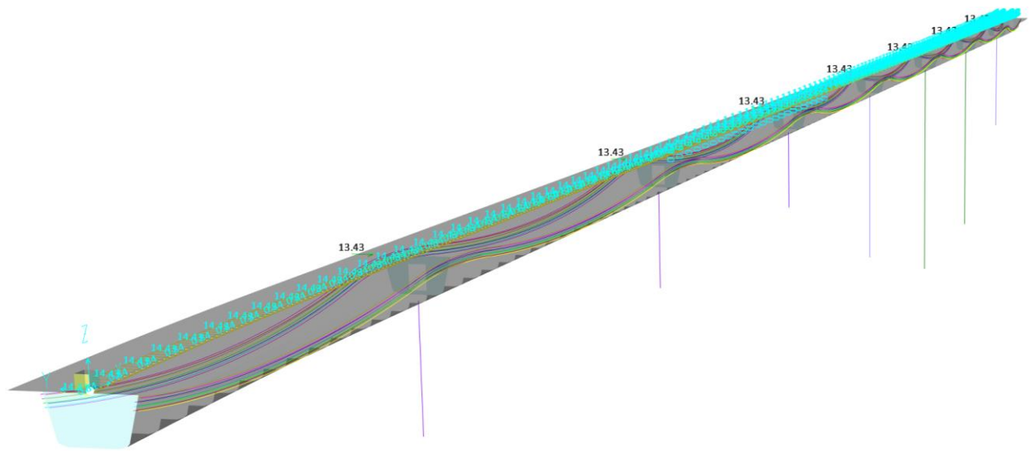


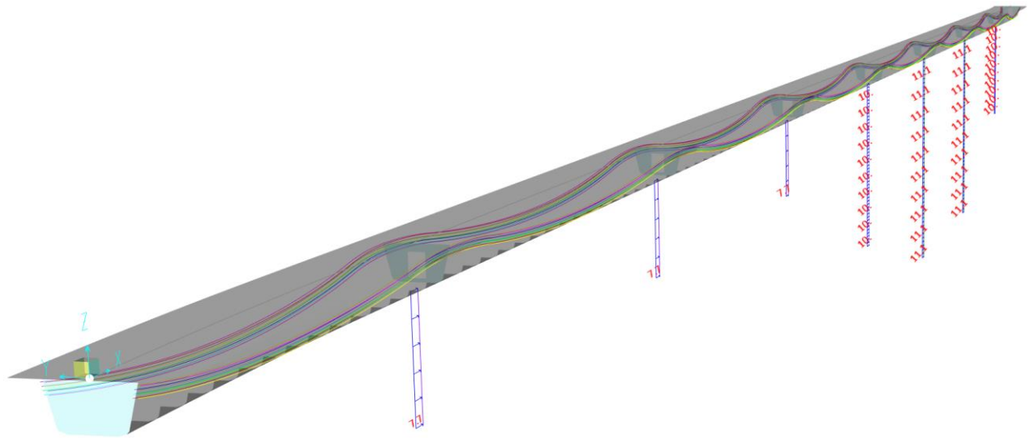


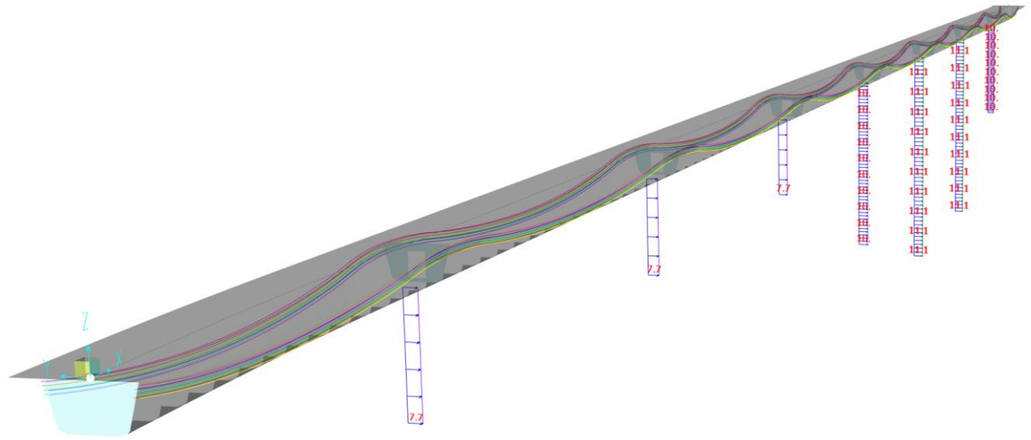
Viento X (kN – kN/m)



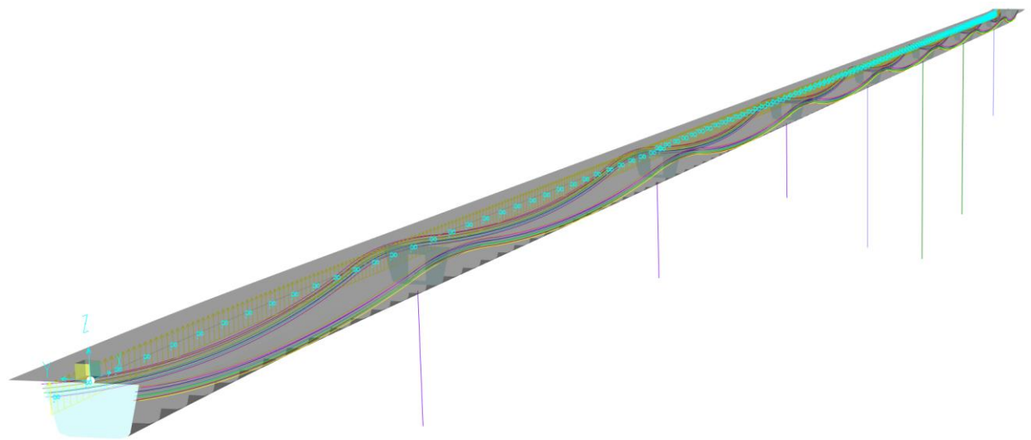
Viento Y (kN – kN/m)



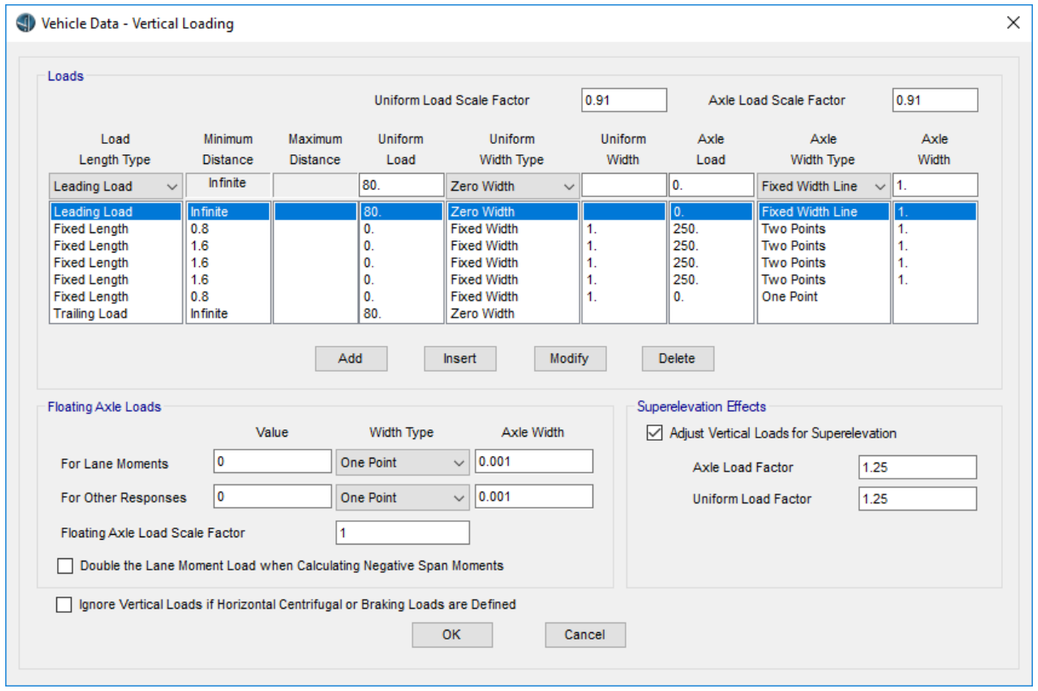


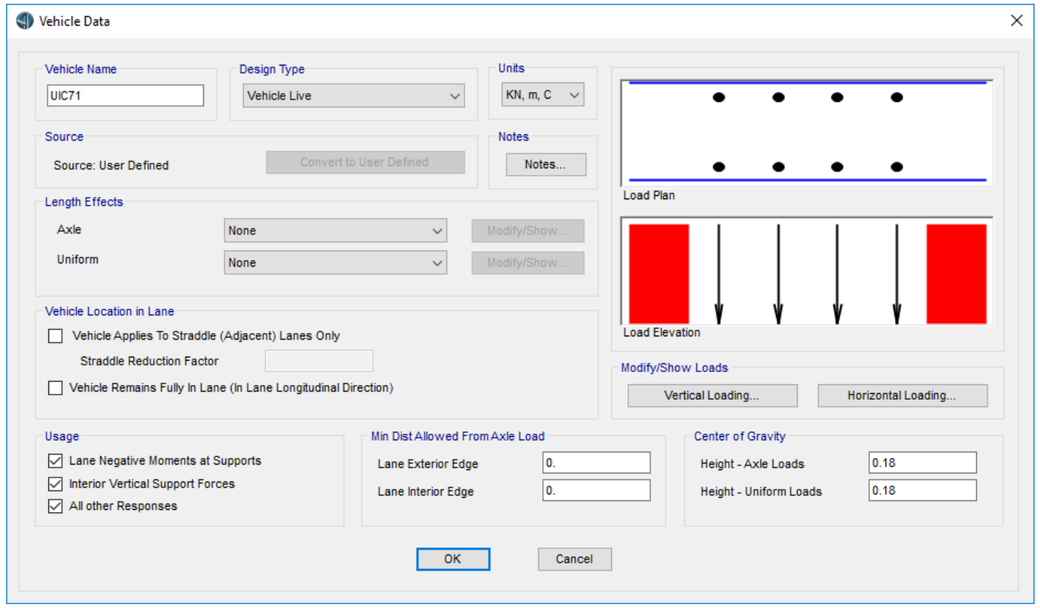


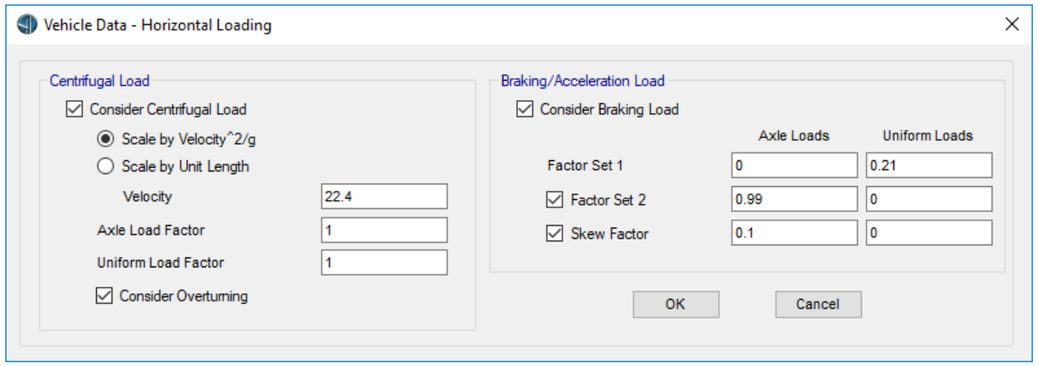
Viento Z (kN – kN/m)



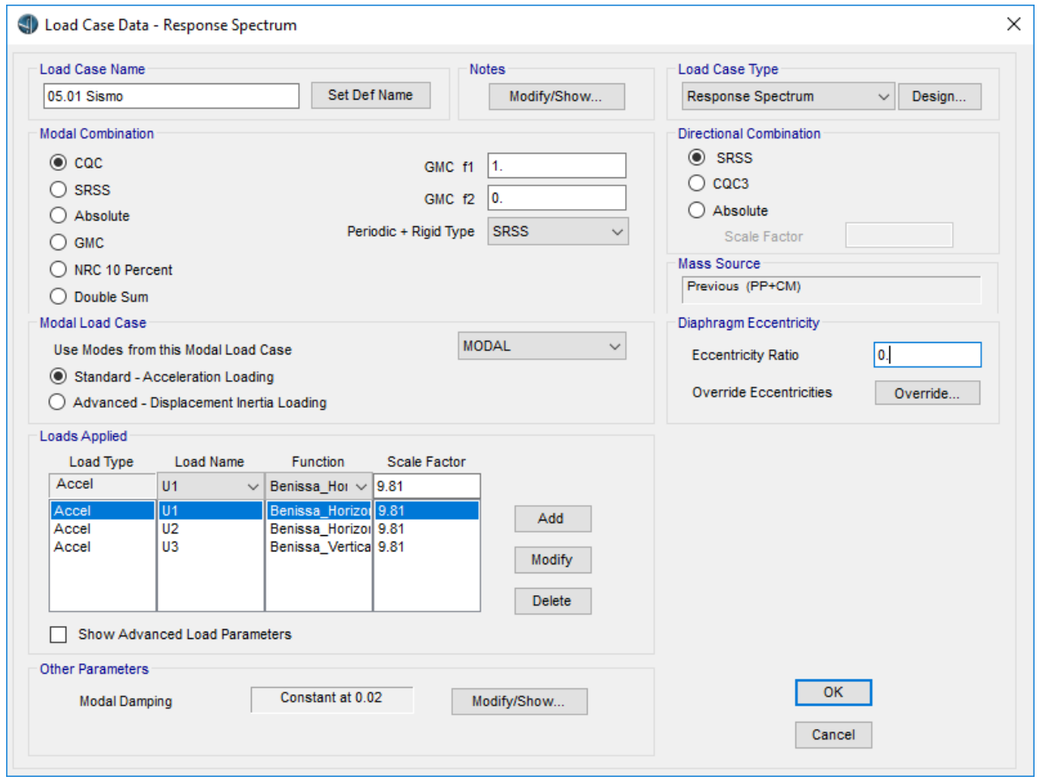
Tren de cargas UIC-71.

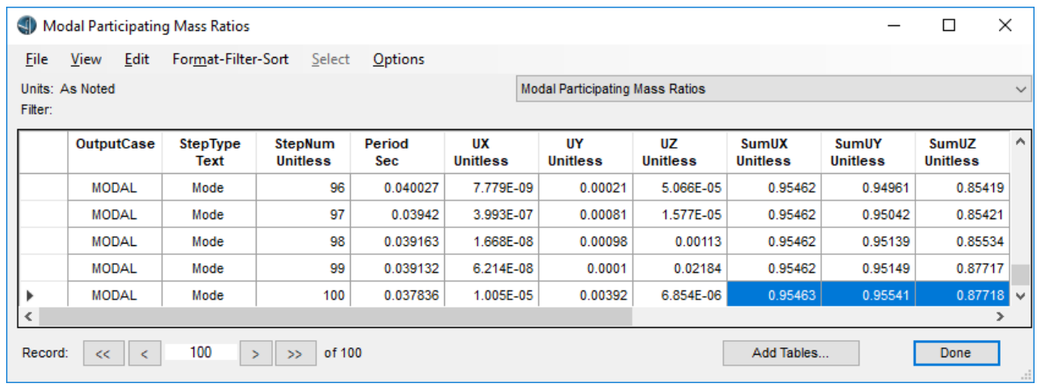






Sismo





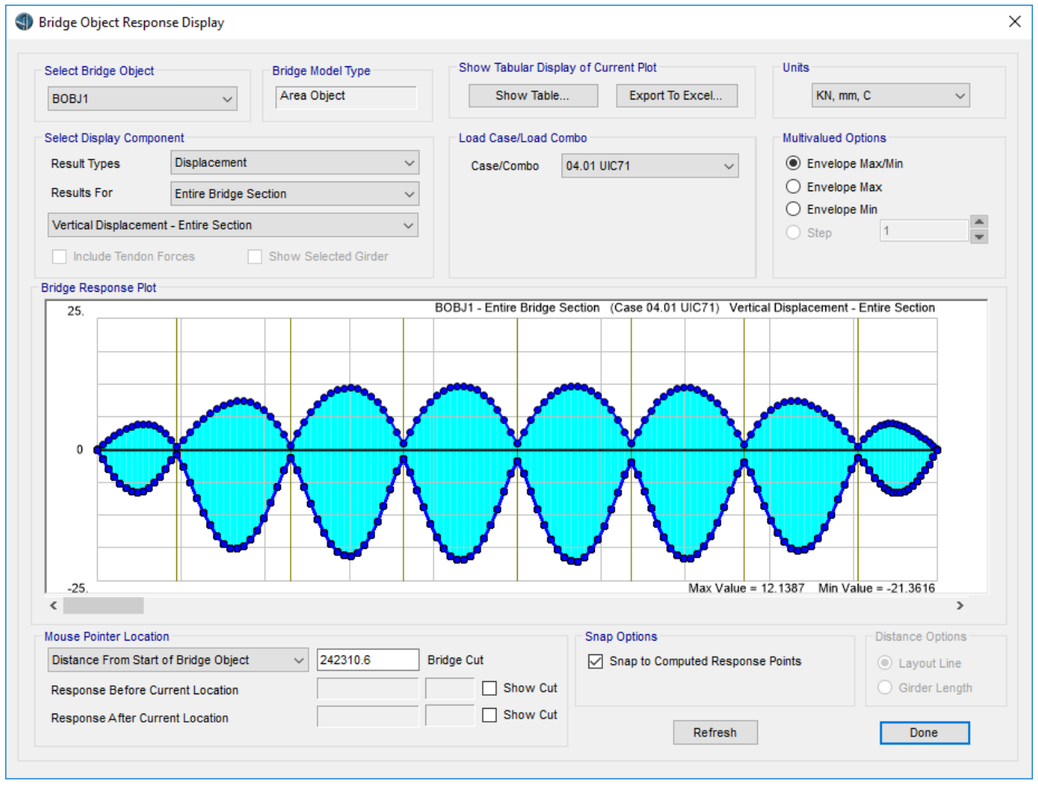
Se moviliza más del 90% de la masa modal en todas las direcciones con 100 modos de vibración salvo en la dirección vertical donde se alcanza el 88%. Se considera suficiente para el diseño.

4.2. COMPROBACIONES

4.2.1. ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

4.2.1.1. LIMITACIÓN DE FLECHAS

De acuerdo con el artículo 4.2.1.1.3 de la IAPF-07, la flecha vertical máxima del tablero se limita a L/600 para el valor característico de la sobrecarga de uso. Dicha limitación se corresponde con 83 mm para los vanos de 50 metros y 58 mm para los vanos de 35 metros.



Flecha máxima de 21 mm → Cumple.

4.2.1.2. LIMITACIONES TENSIONALES

De acuerdo con el artículo 49 de la EHE-08, para una estructura postesada y ambiente IIb, las limitaciones tensionales son las siguientes:

- Compresión máxima en combinación característica de 0.6·fck = 27 MPa.
- Para la combinación cuasipermanente las armaduras activas deben encontrarse en la zona comprimida. Para ello, se establece que la tensión mínima sea 0 MPa.
- Para la combinación frecuente se limita la abertura de fisura a 0.20 mm. Para ello se establece que la tensión mínima no supere la resistencia a flexotracción del hormigón.
  - $f_{ct,m,fl} = f_{ct,m} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 3.80\ MPa$

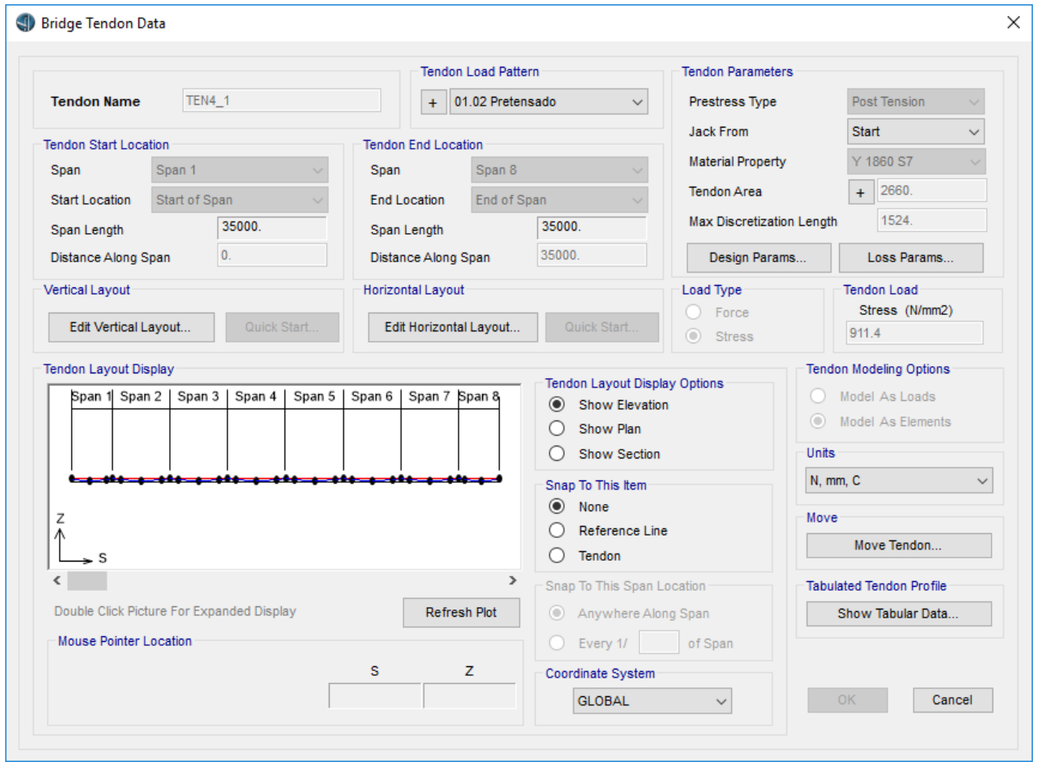
El diseño del postesado viene marcado por las limitaciones indicadas anteriormente. De cara al Proyecto Básico, se estima una pérdida total de pretensado del 30%, aplicando una fuerza de tesado constante a lo largo de todo el viaducto, de valor:

$$P = 0.70 \cdot f_{p,k} \cdot 0.7 = 0.70 \cdot 1860 \cdot 0{,}7 = 911.4\ MPa$$

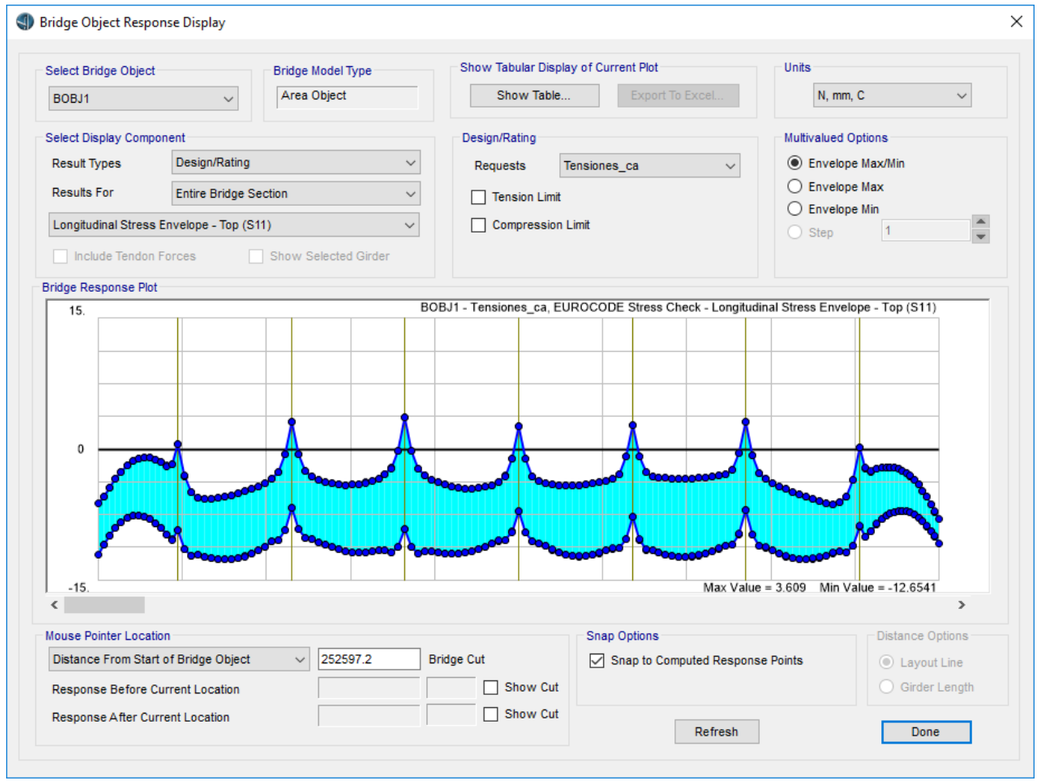
Se emplea un total de 16 tendones formados por 19 cordones Y1860 S7 de 0.6” cada uno. Ello define un área por tendón de:

$$A_P = 140 \cdot 19 = 2660\ mm^2$$

La siguiente imagen muestra un ejemplo de definición de uno de los tendones. El software CSI Bridge determina automáticamente el trazado parabólico del cable.

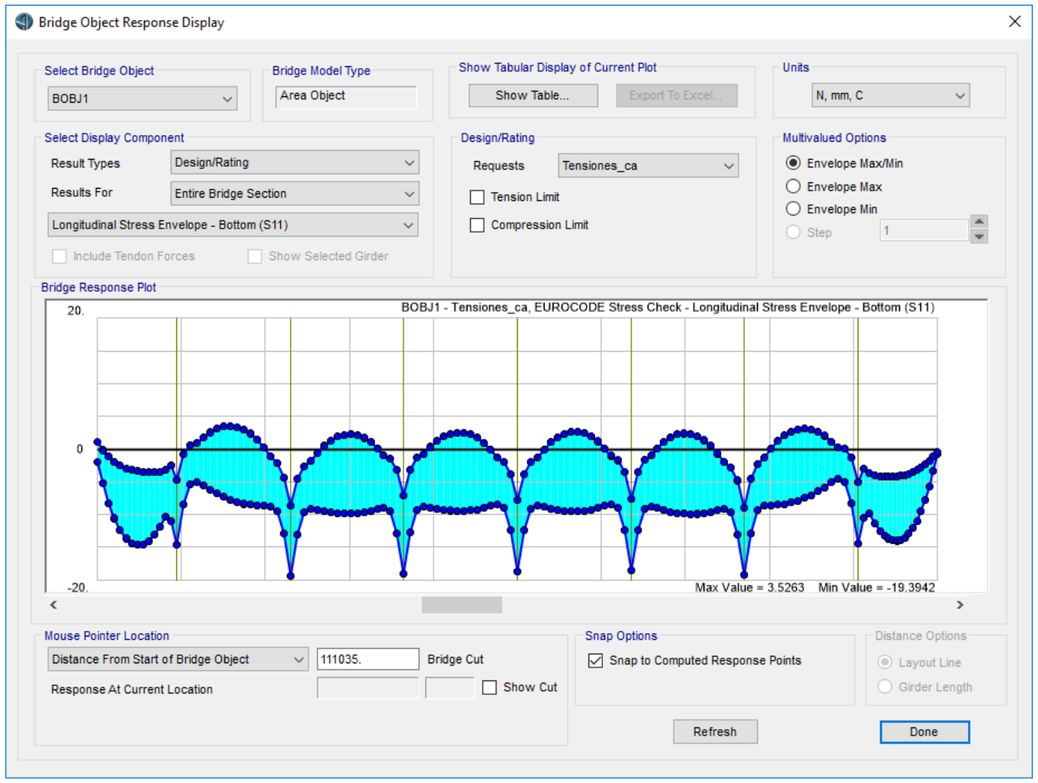


Envolvente de tensiones para la combinación característica – Losa superior



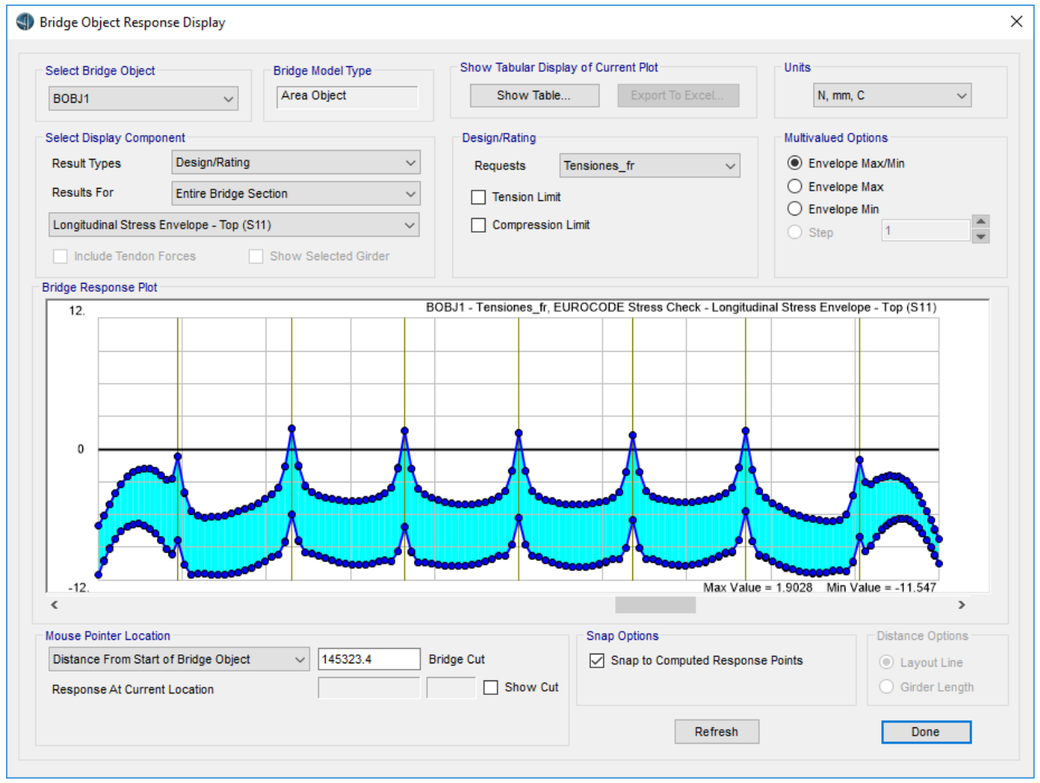
Compresión máxima: 12.65 MPa < 27 MPa → Cumple

Envolvente de tensiones para la combinación característica – Losa inferior



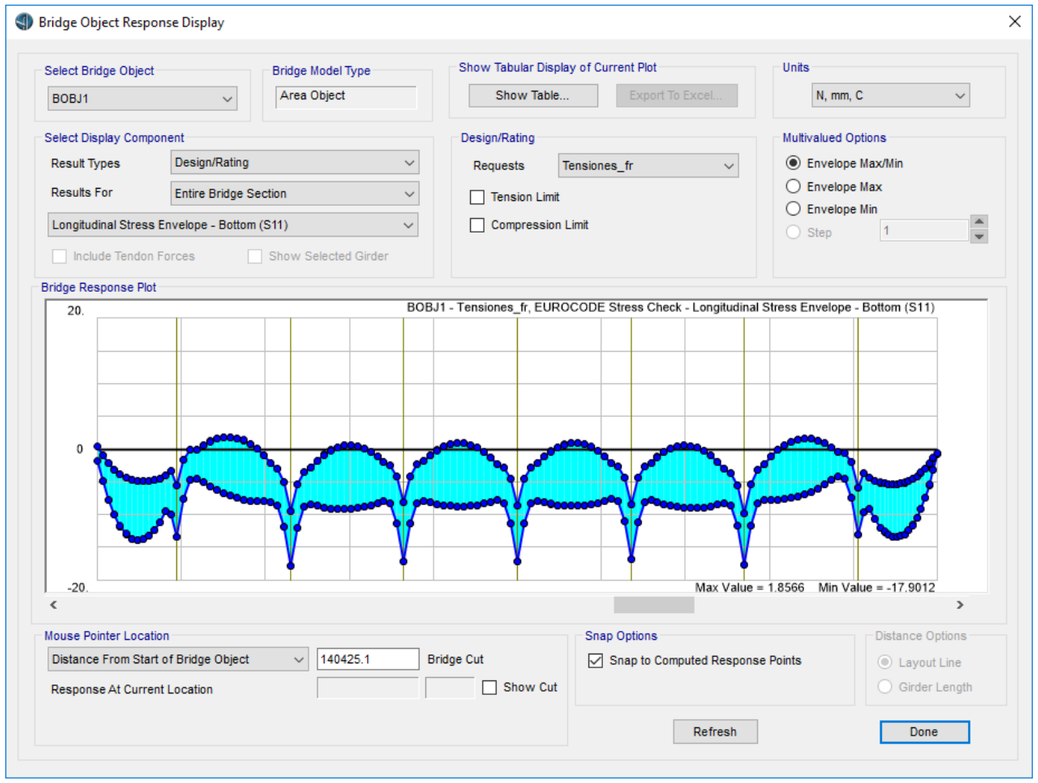
Compresión máxima: 19.39 MPa < 27 MPa → Cumple

Envolvente de tensiones para la combinación frecuente – Losa superior



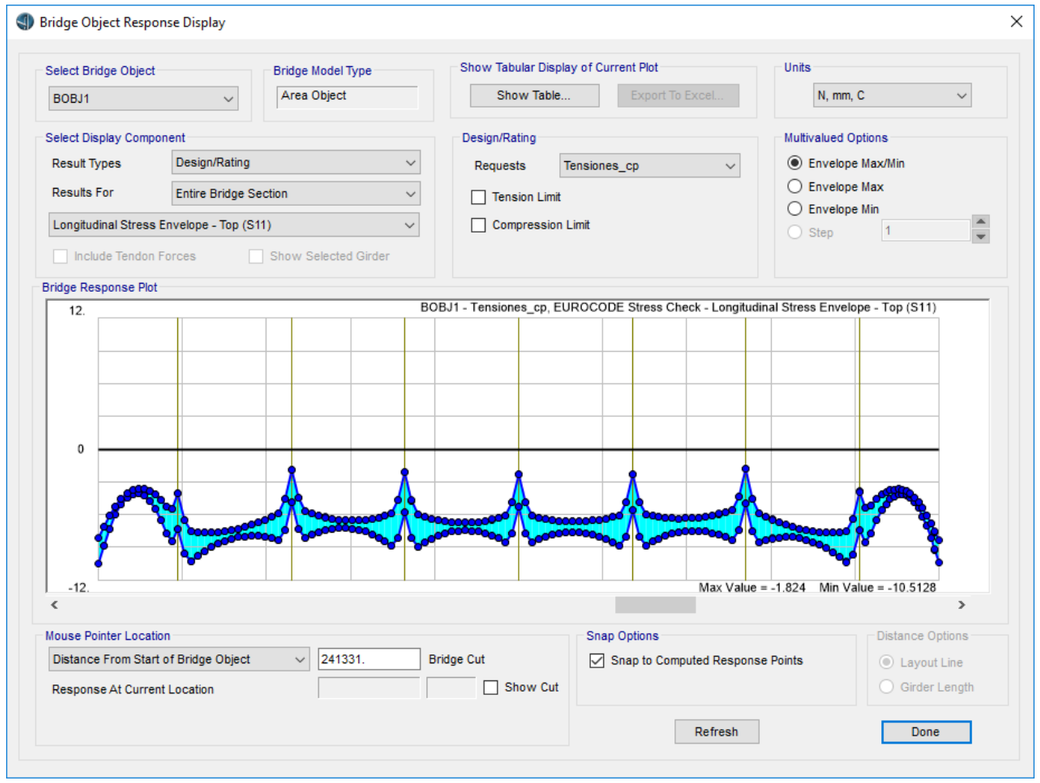
Tracción máxima: 1.90 MPa < 3.80 MPa → Cumple

Envolvente de tensiones para la combinación frecuente – Losa inferior



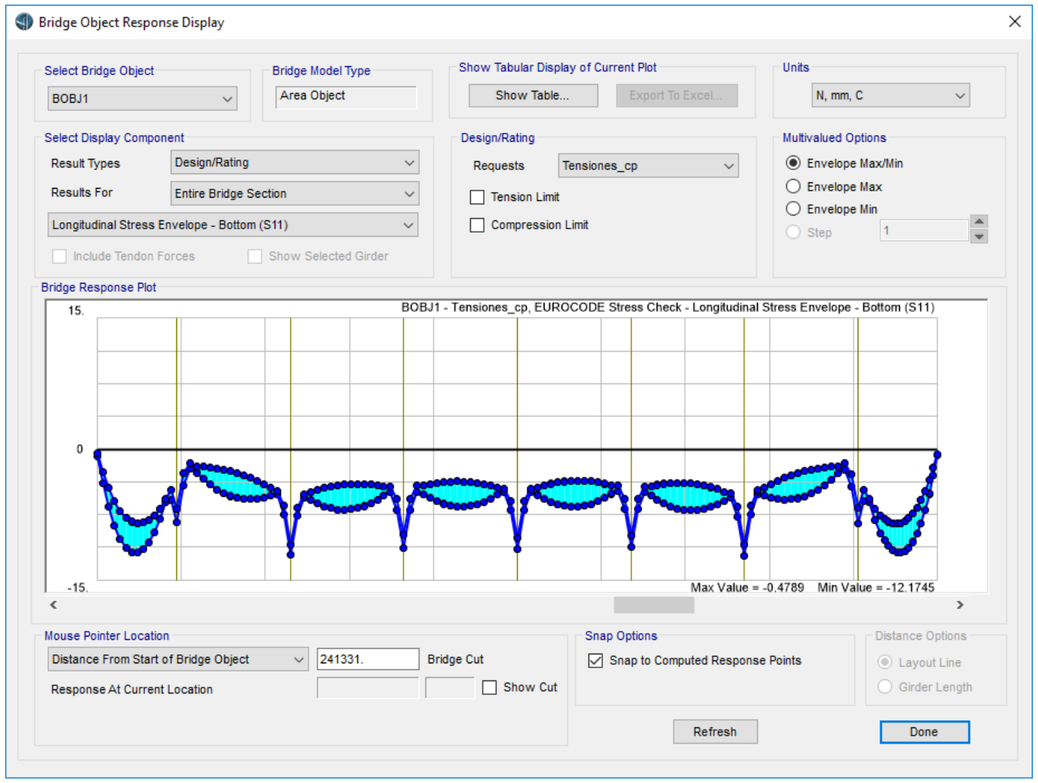
Tracción máxima: 1.86 MPa < 3.80 MPa → Cumple

Envolvente de tensiones para la combinación cuasipermanente – Losa superior



Compresión mínima: 1.82 MPa > 0 MPa → Cumple

Envolvente de tensiones para la combinación cuasipermanente – Losa inferior

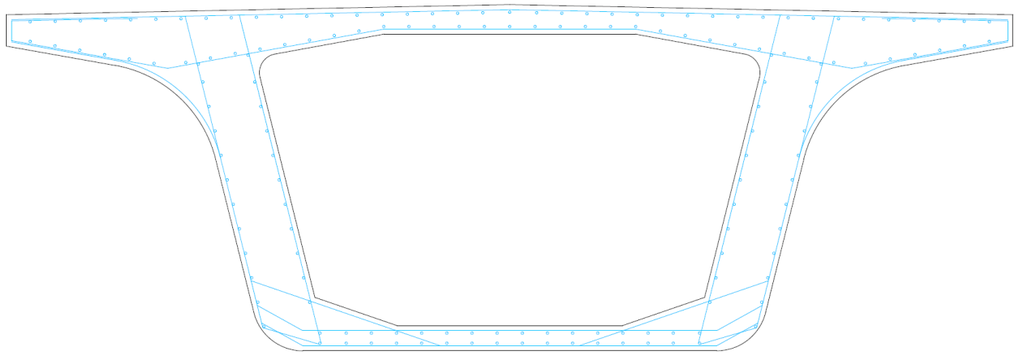


Compresión máxima: 0.48 MPa > 0 MPa → Cumple

4.2.2. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

El software CSI Bridge evalúa la resistencia a flexión y cortante de la sección transversal a través de la definición de la armadura pasiva en cada fibra.

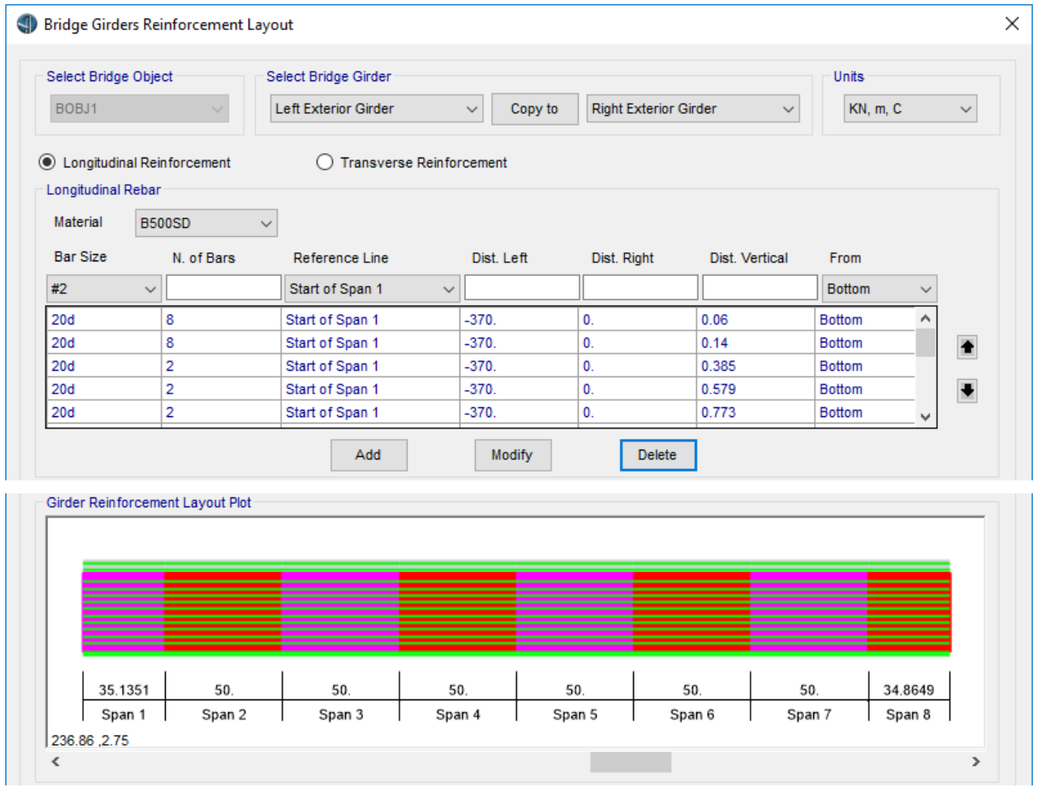
La sección analizada se muestra a continuación.



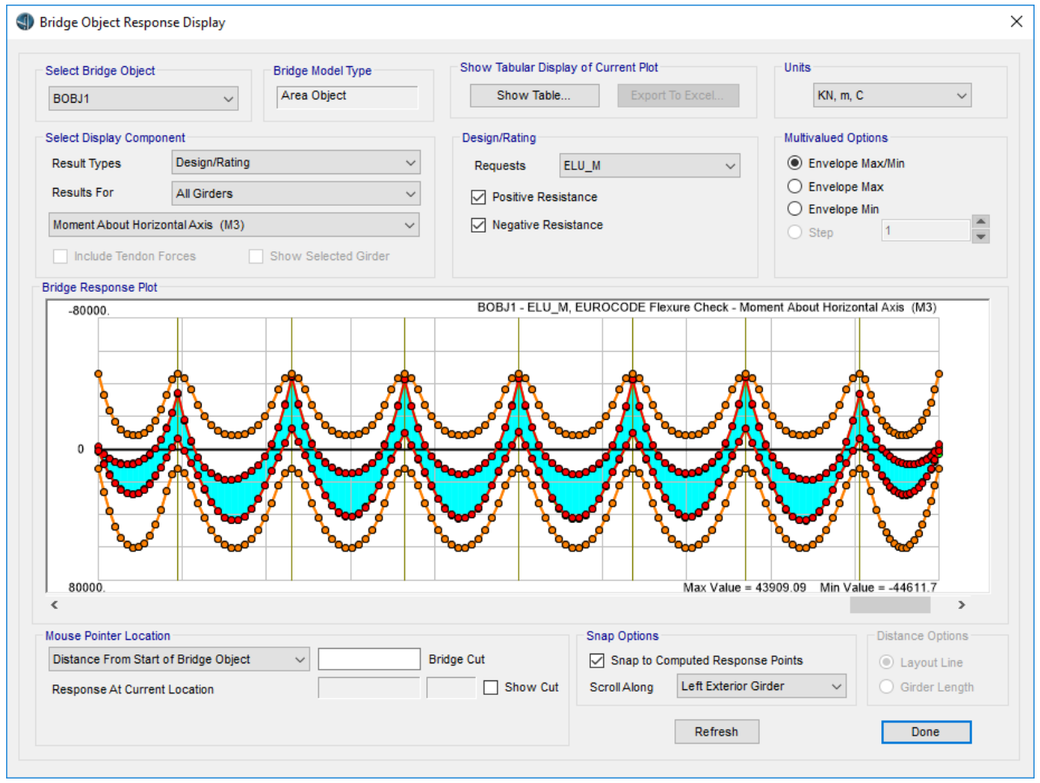
- Armadura longitudinal: ϕ20 cada 200 mm
- Armadura de cortante: cercos de 2 ramas en cada alma ϕ12 cada 200 mm
- Armadura transversal: ϕ20 cada 200 mm con refuerzos de ϕ25 cada 100 mm sobre apoyos

4.2.2.1. FLEXIÓN

La siguiente imagen muestra la definición de la armadura pasiva longitudinal.

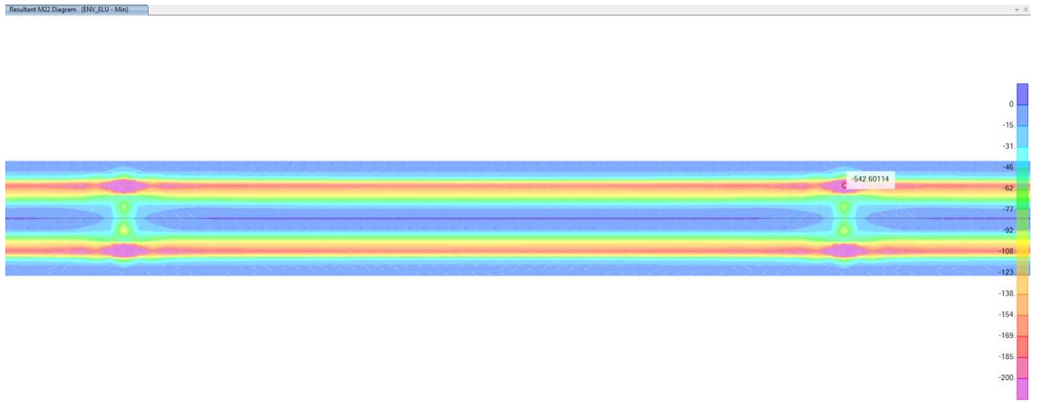


Comprobación:







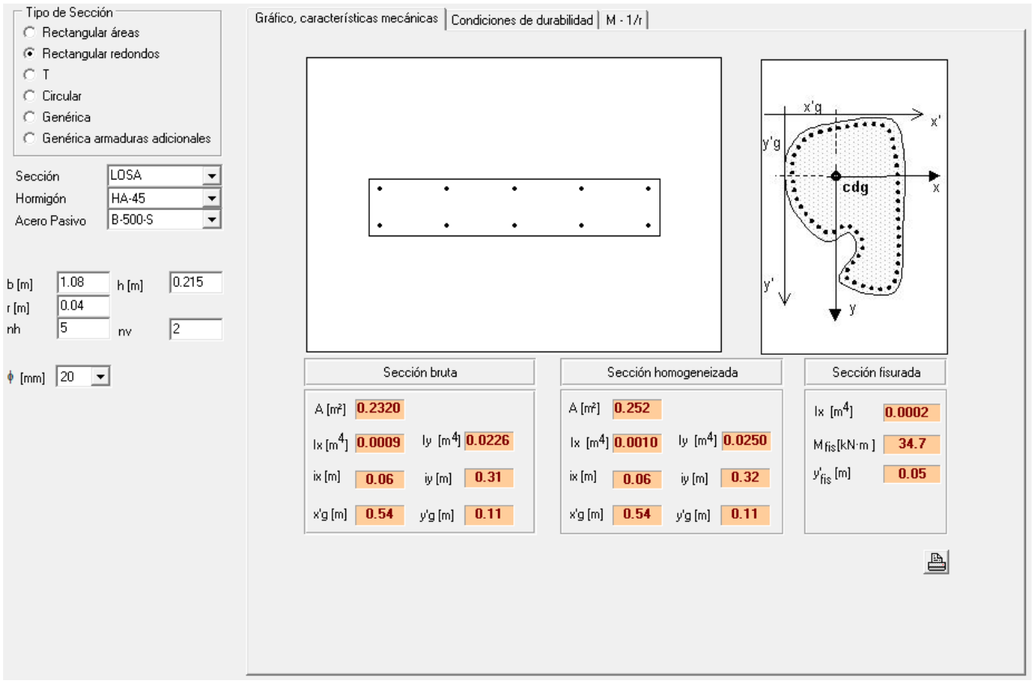


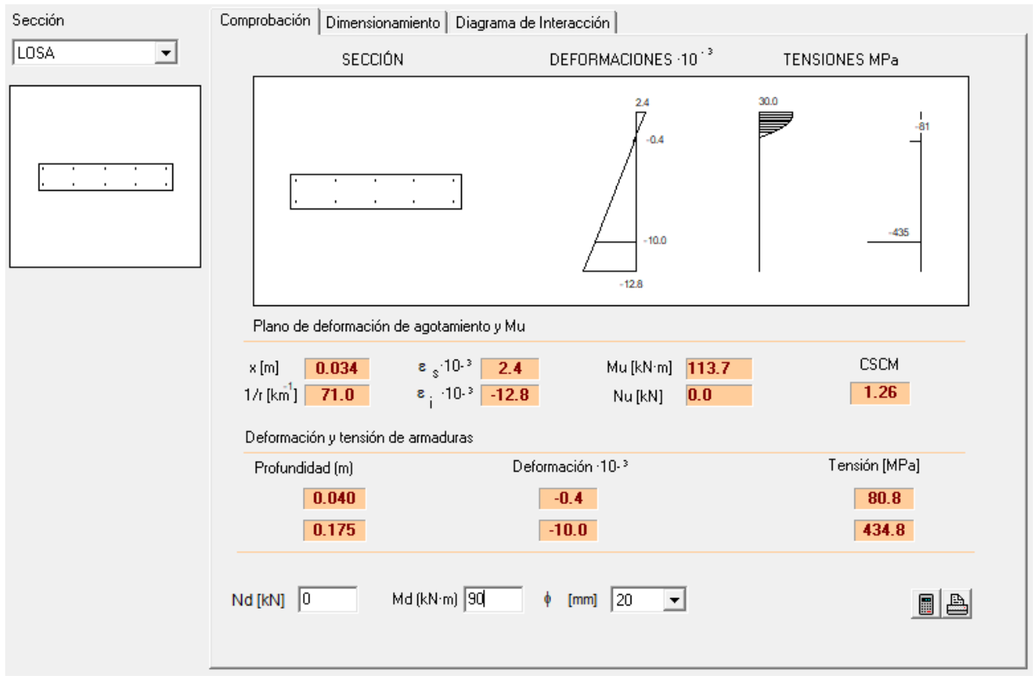
Las curvas naranjas muestran el momento flector resistente positivo y negativo. La envolvente de momentos flectores queda comprendida entre las curvas rojas, que no superan los límites de resistencia → Cumple.

La armadura transversal no es directamente obtenida por el programa, sin embargo, es posible plotear los momentos flectores para la envolvente de cálculo. Los resultados (en kN·m/m) más relevantes se muestran en las imágenes siguientes.

La armadura se comprueba con el programa Prontuario Informático del Hormigón Estructural.

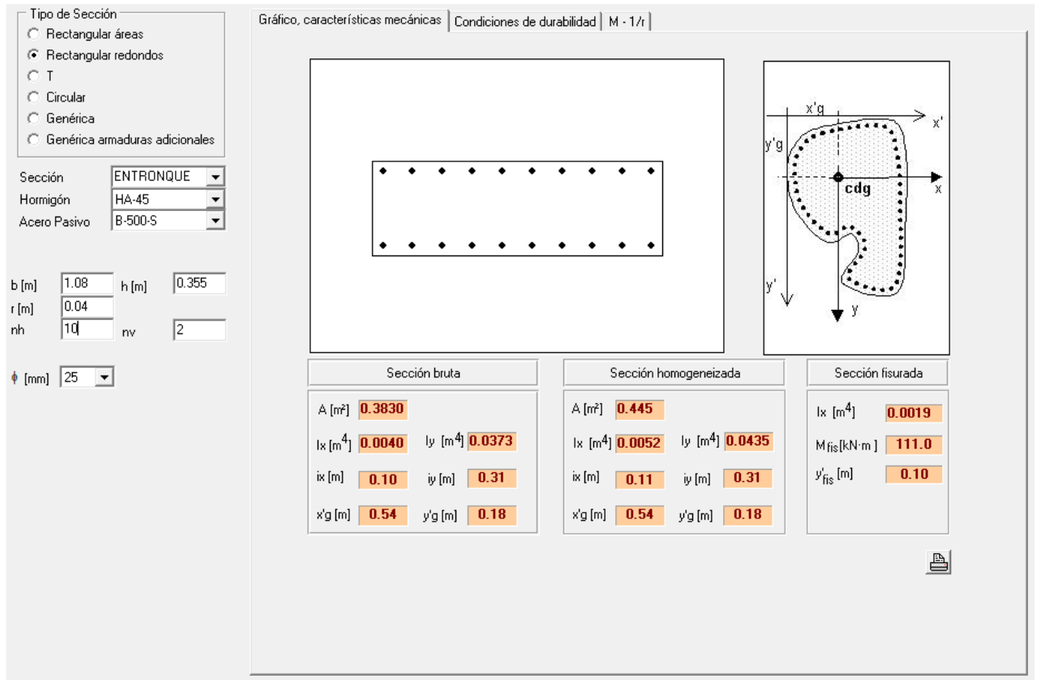
Verificación de la armadura base (ϕ20 cada 200 mm).

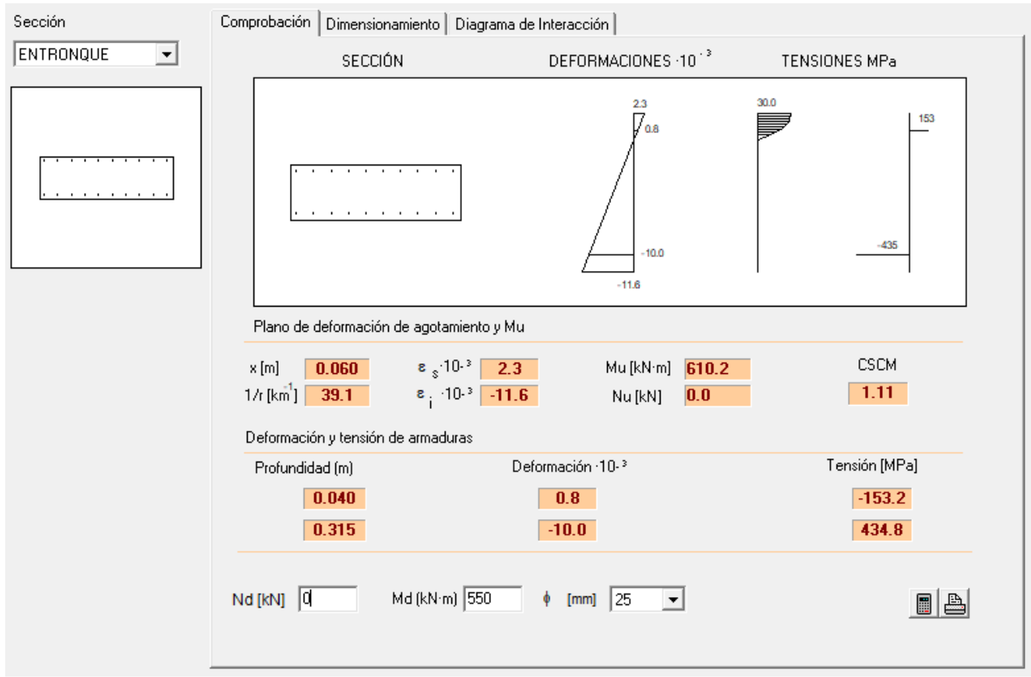




Coeficiente de seguridad de 1.26 → Cumple.

Verificación de la armadura de refuerzo (ϕ25 cada 100 mm).

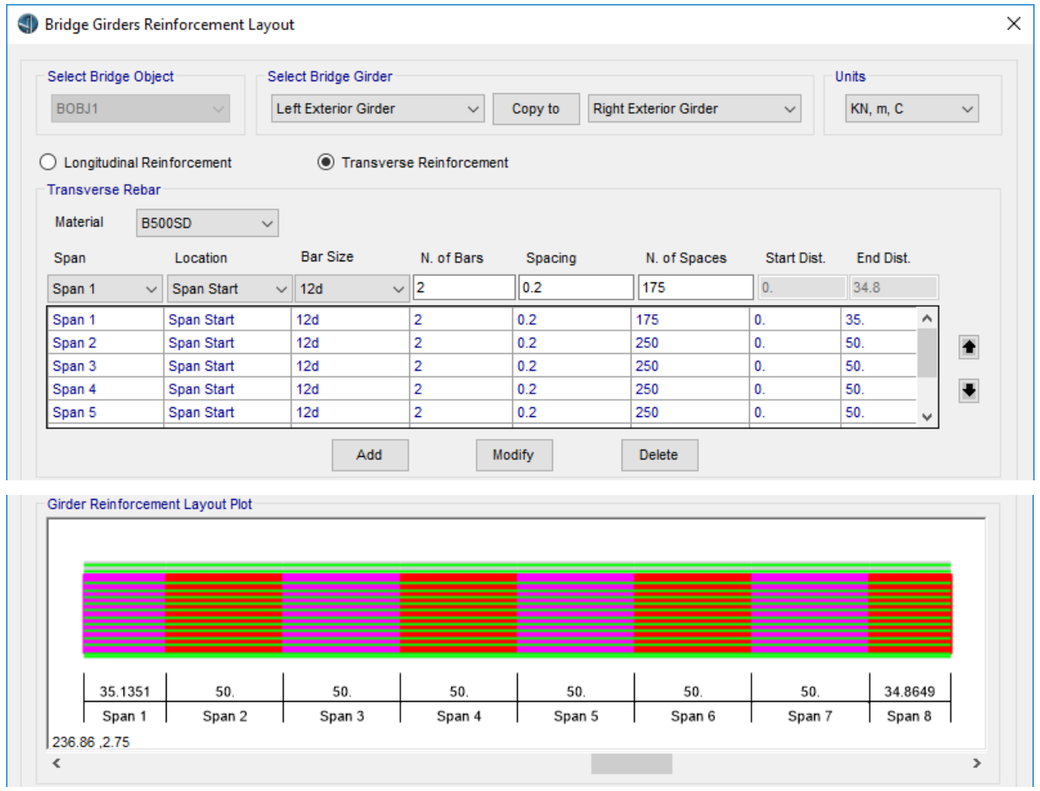




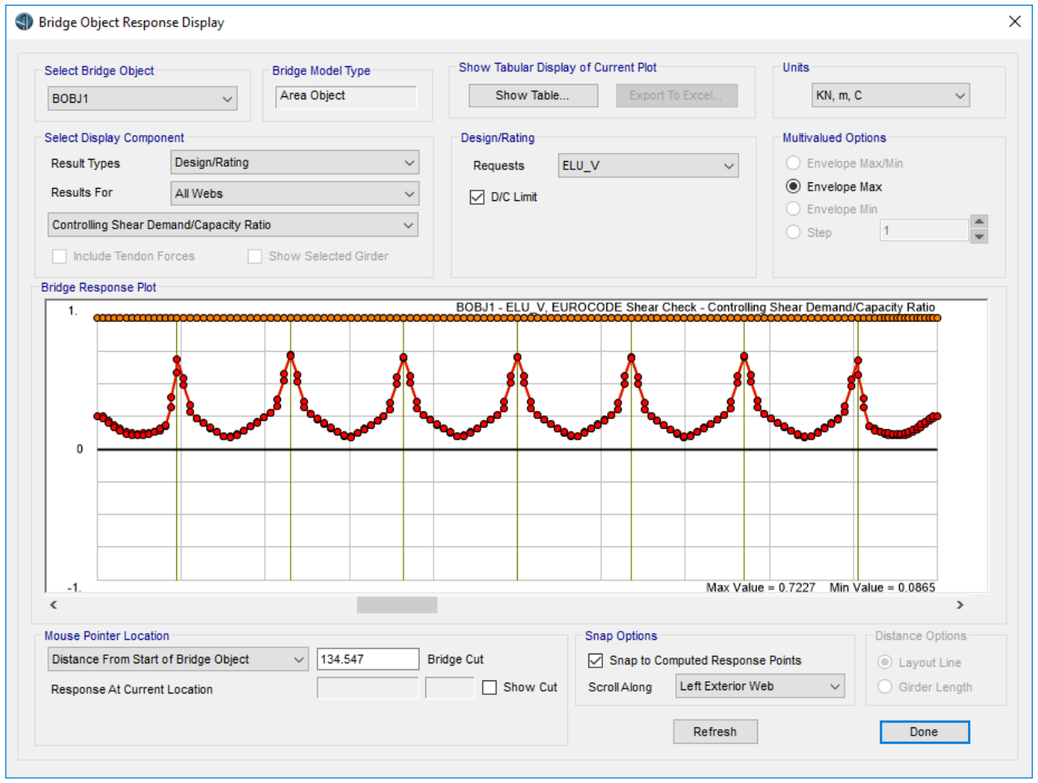
Coeficiente de seguridad de 1.11 → Cumple.

4.2.2.2. CORTANTE Y TORSIÓN

La siguiente imagen muestra la definición de la armadura de cortante.

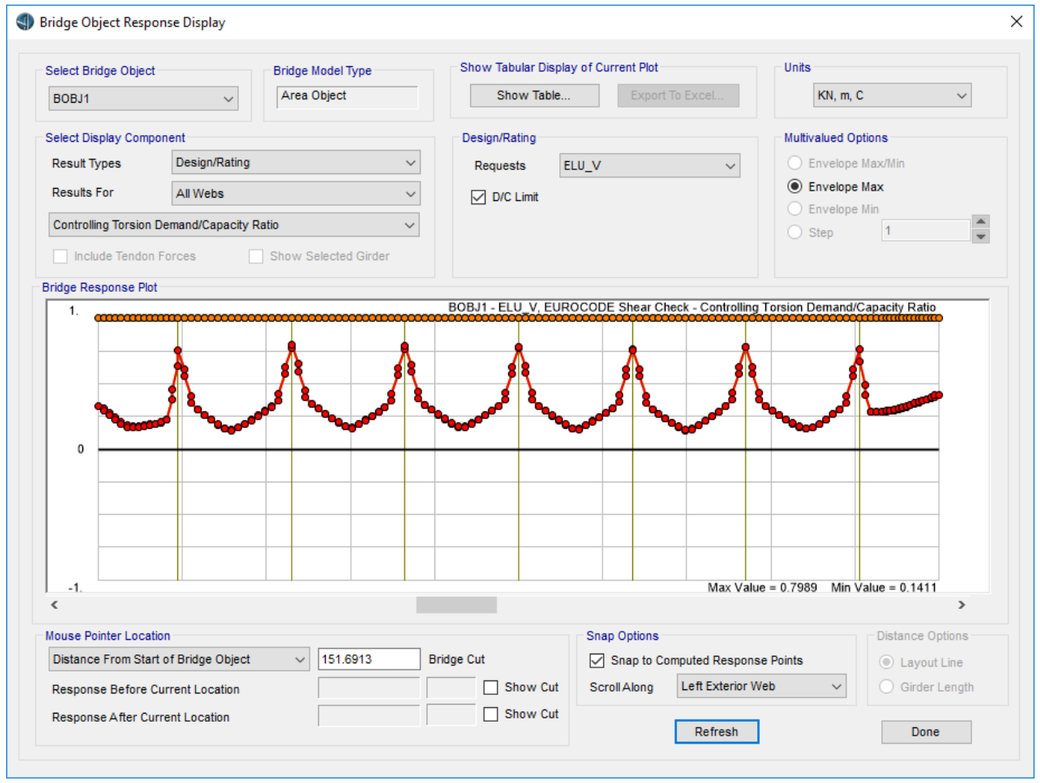


Comprobación a cortante:



Máximo ratio de cortante: 0.72 → Cumple.

Comprobación a torsión:



Máximo ratio de torsión: 0.80 → Cumple.

4.2.1. VERIFICACIÓN DE TENDONES DE POSTESADO

Se comprueba que tanto para la envolvente de Estado Límite Último como para la de Estado Límite de Servicio, los tendones no llegan a comprimir permaneciendo siempre en tracciones inferiores al límite elástico.

Tracción máxima:

TABLE: Element Stresses - Frames				
Frame	Station	OutputCase	StepType	S11
	m			MPa
TEN7_1	285.80368	ENV_ELSca	Max	1027.8195

$$\frac{f_{T,d}}{f_p} = \frac{1027.82}{1860} = 0.55 \rightarrow Cumple$$

Tracción mínima:

TABLE: Element Stresses - Frames				
Frame	Station	OutputCase	StepType	S11
	m			MPa
TEN7_2	0.66648	ENV_ELSca	Min	730.77959

$$f_{T,d} = 730.78\, MPa > 0 \rightarrow Cumple$$

5. DISEÑO DE PILAS

5.1. COMPROBACIONES

El presente apartado abarca tanto el dimensionamiento de las pilas como el de sus cimentaciones.

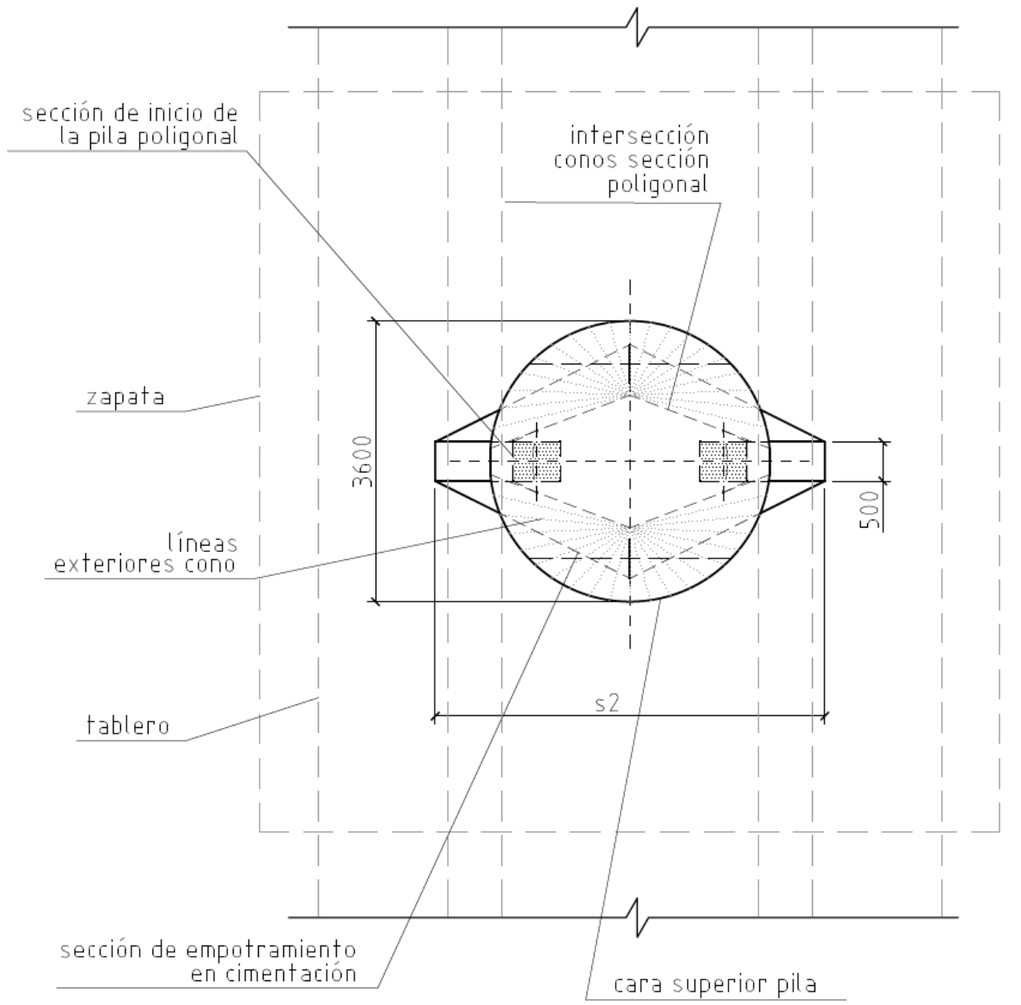
5.1.1. PILAS

Para la verificación seccional de las pilas se emplea el programa VIS de Computers and Structures, Inc. que importa los elementos tipo “Barra” definidos en el modelo global así como las diferentes combinaciones tanto de Estado Límite Último como de Estado Límite de Servicio.

La sección variable de las pilas se ha parametrizado según las siguientes tablas:

	Dimensiones pila		
	H	s1	s2
	m	m	m
Pila 1	7,5	1,7	2,4
Pila 2	6,5	1,7	2,3
Pila 3	6,9	1,7	2,3

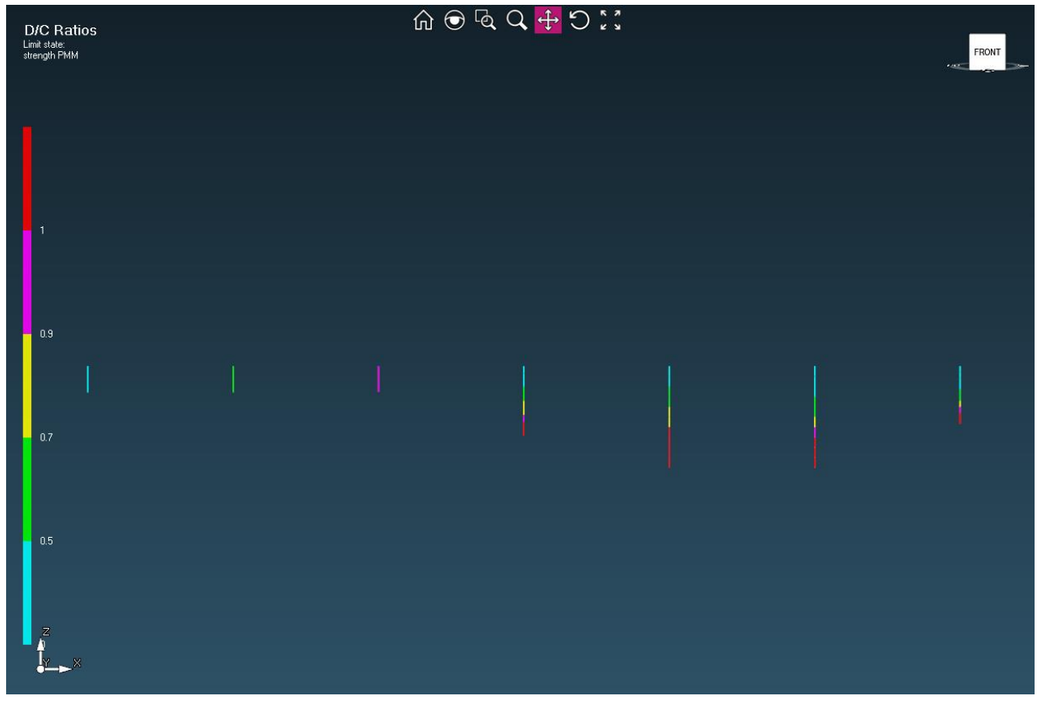
	Dimensiones pila		
	H	s1	s2
	m	m	m
Pila 4	21,1	2,4	3,7
Pila 5	34,5	3,0	5,0
Pila 6	32,6	2,9	4,8



5.1.1.1. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

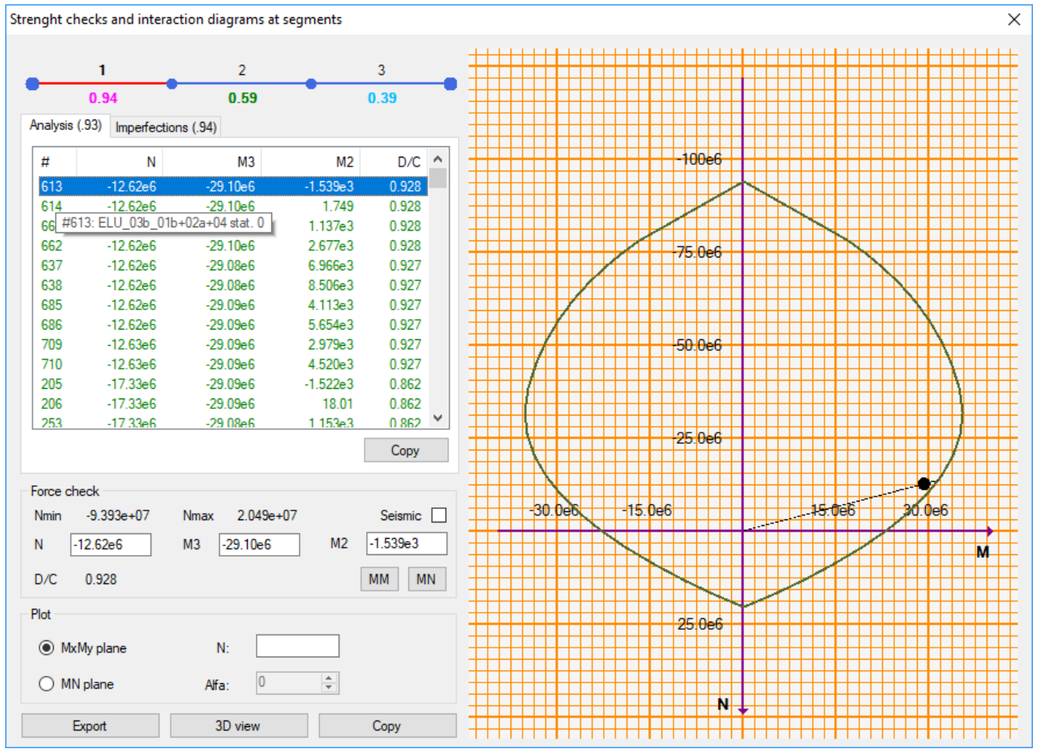
A todas las pilas se les asigna la sección menor (pilas 1, 2 y 3) para obtener los ratios de cumplimiento a flexión con la menor resistencia. Posteriormente se evalúa la sección de cálculo en las zonas con ratios superiores a la unidad.

Pilas de sección mínima con 96 ϕ25



Para dicha sección se comprueba que cumple gran parte de los tramos de todas las pilas del viaducto.

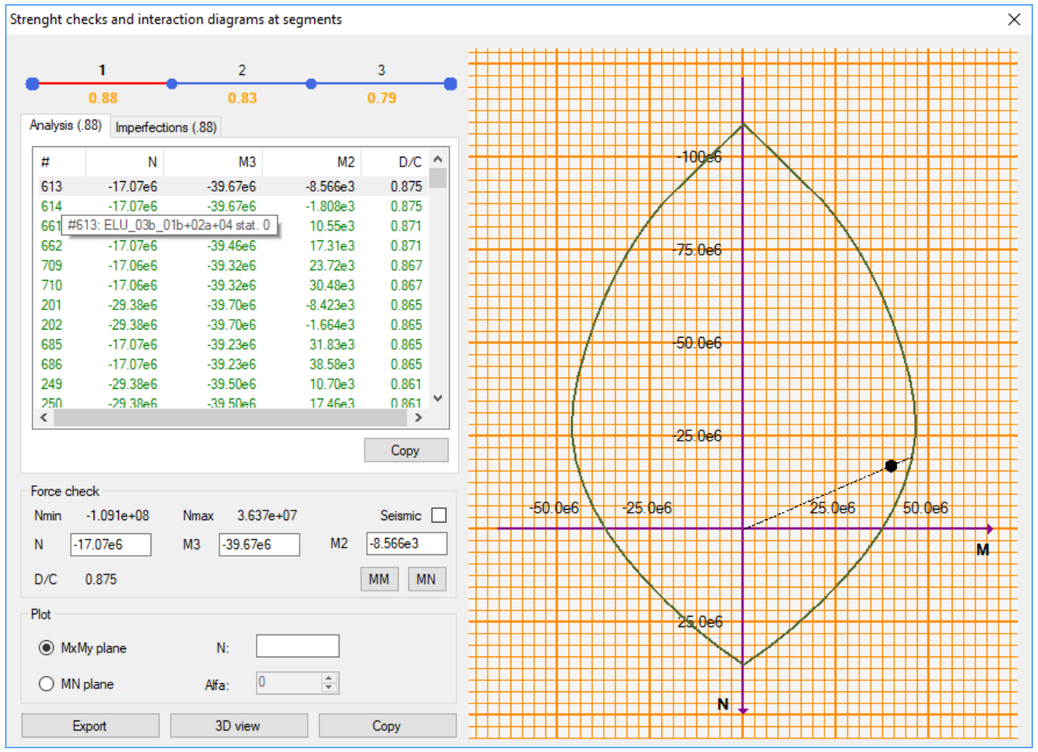
La siguiente imagen muestra el cálculo seccional para la pila 3 (valores en N y N·m), con un ratio superior a 0.9.



Pilas de sección mínima con 104 ϕ32

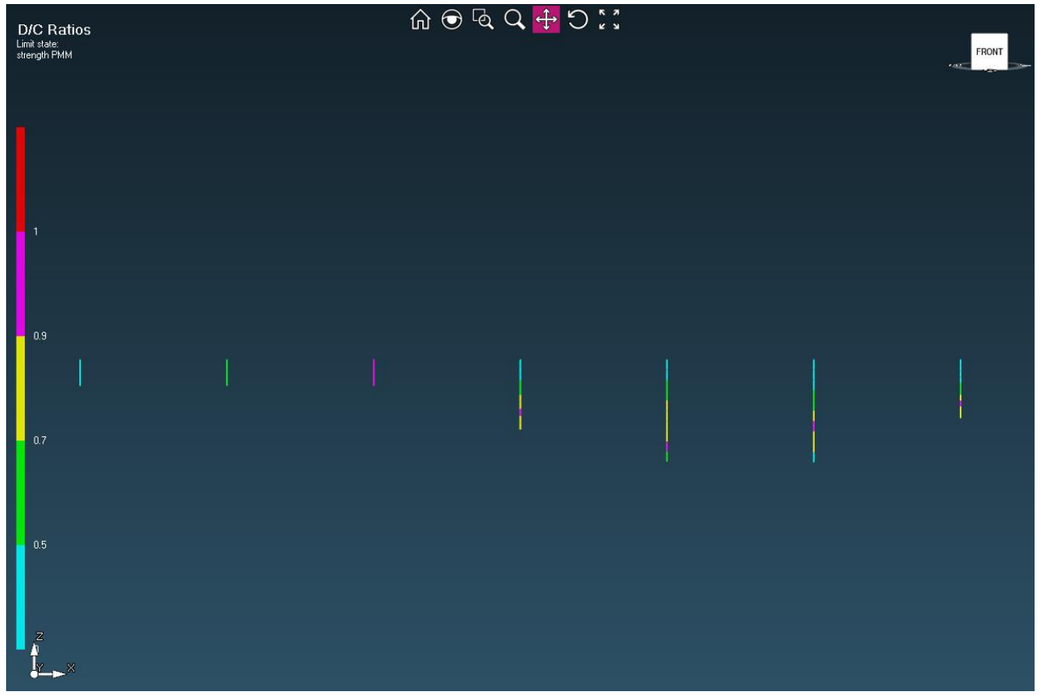
En la siguiente iteración se mantiene la sección anterior pero se aumenta la cuantía de armadura.



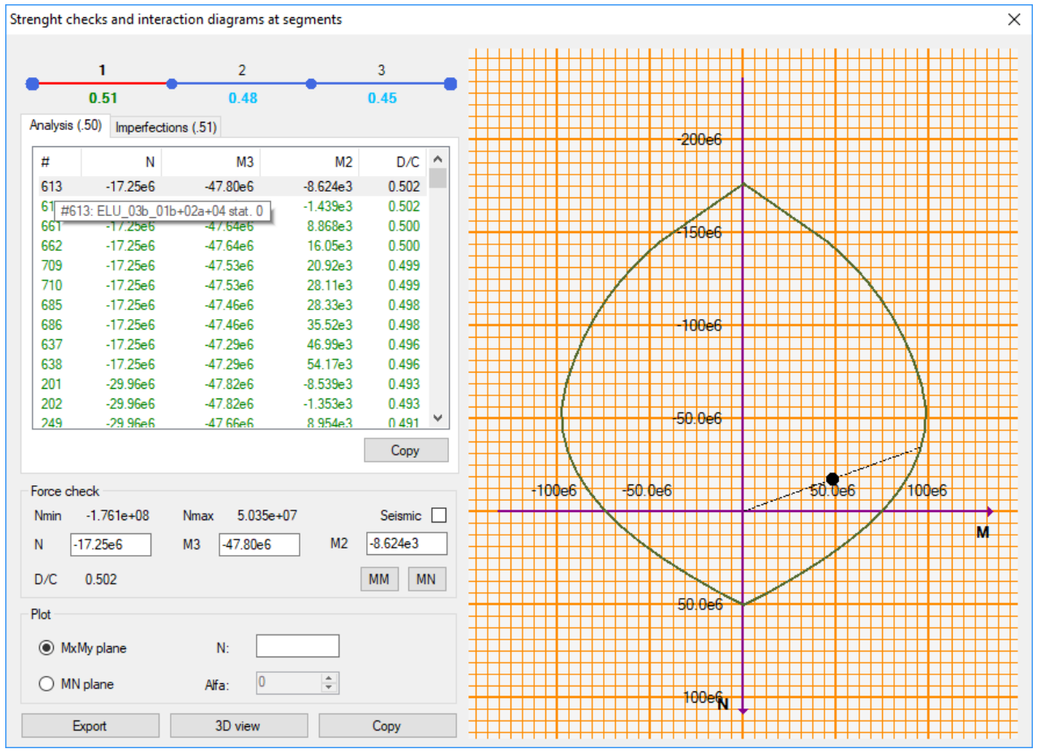


En esta situación, queda verificado el empotramiento de las pilas 4 y 7.

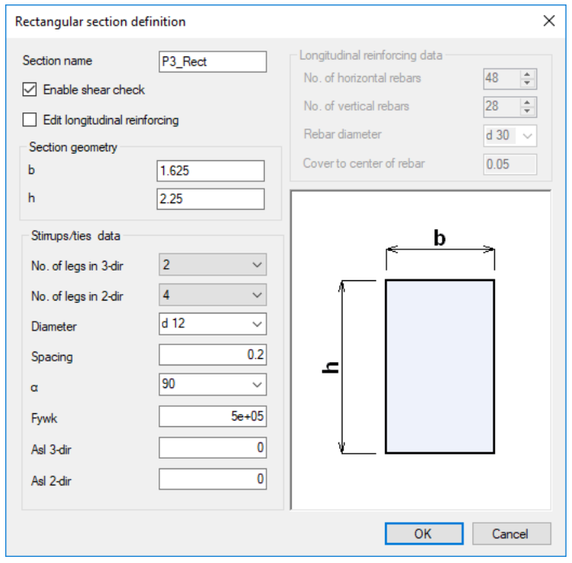
Pilas 5 y 6 en arranques con 144 ϕ32



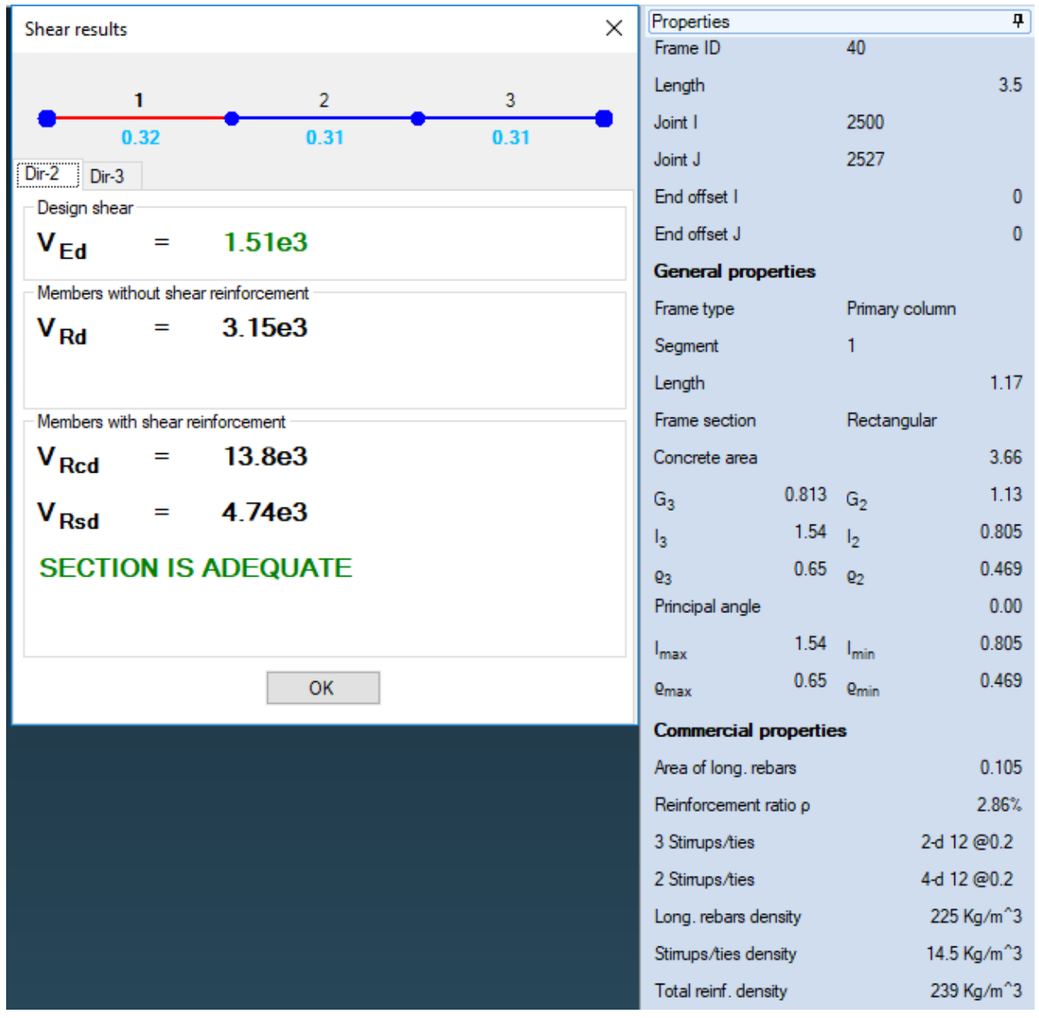
Empleando el canto en la sección inferior de las pilas 5 y 6 así como una mayor cuantía de armadura, se corrobora su cumplimiento.

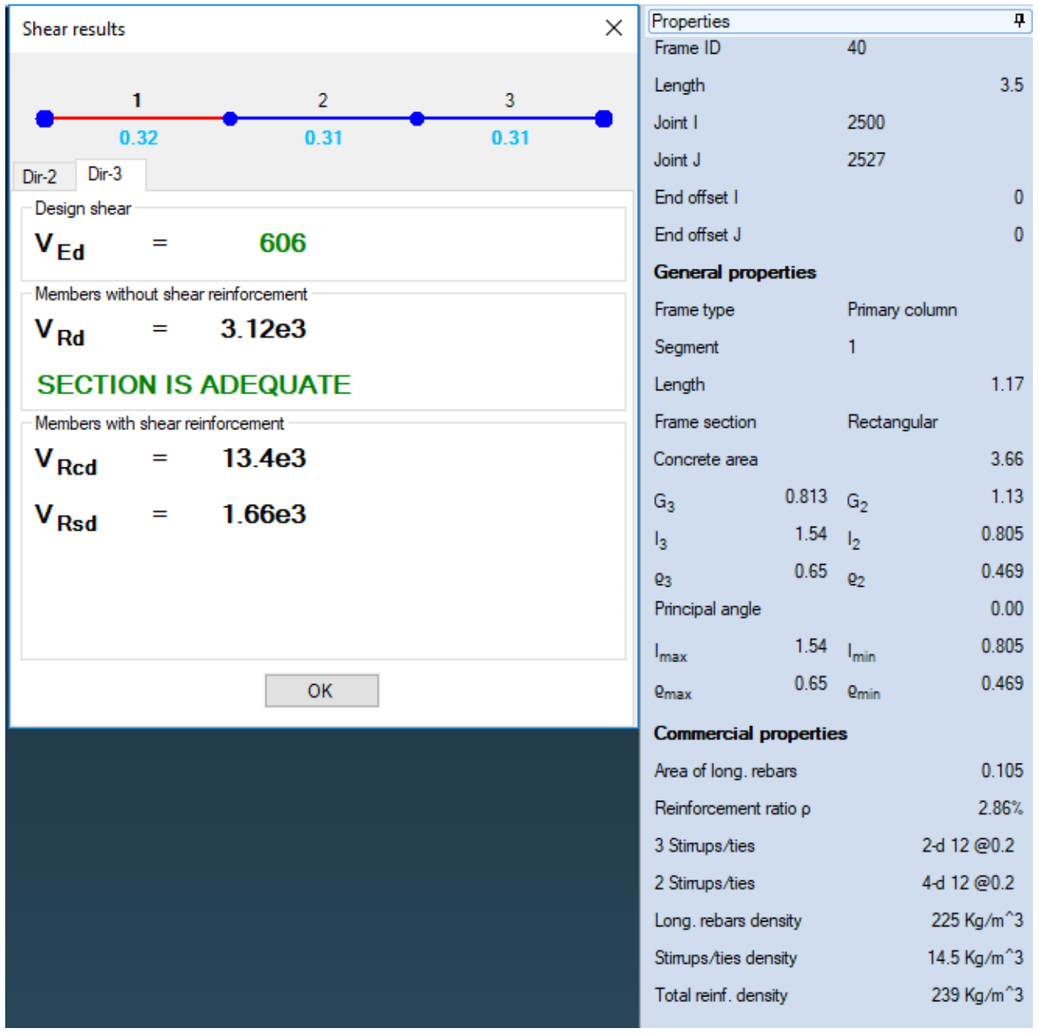


Para realizar la verificación a cortante se implementa una sección rectangular equivalente.



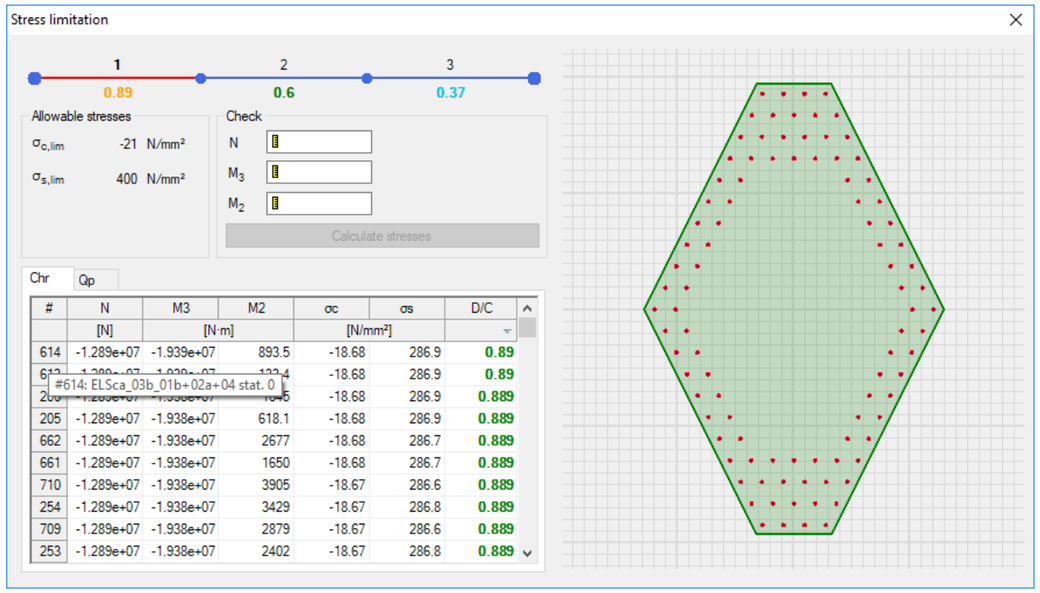
La sección queda verificada con cercos de ϕ12 de 4 ramas en la dirección de mayor canto de la pila y 2 ramas en la dirección transversal.

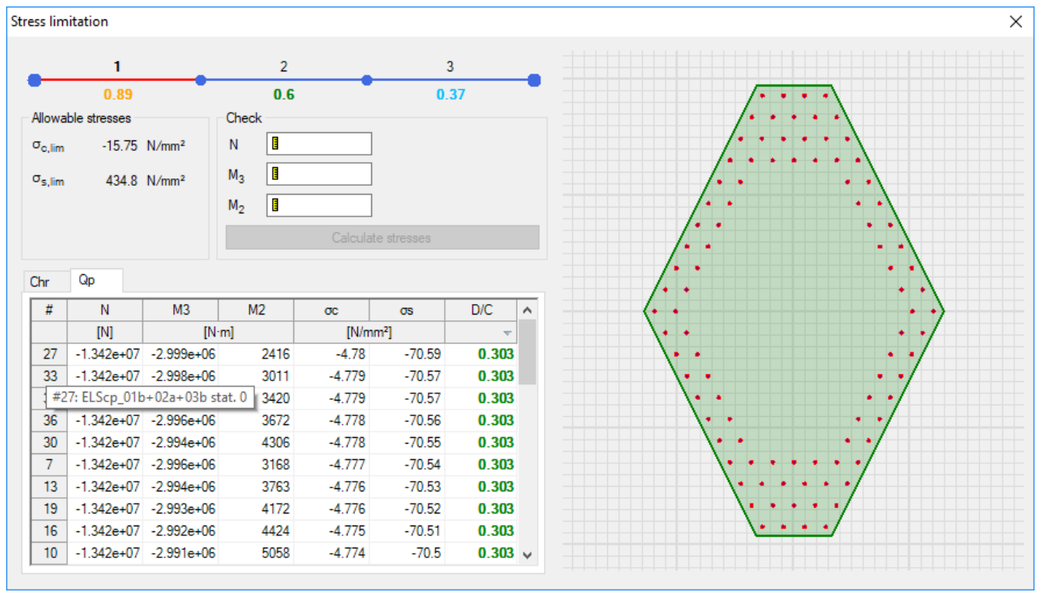


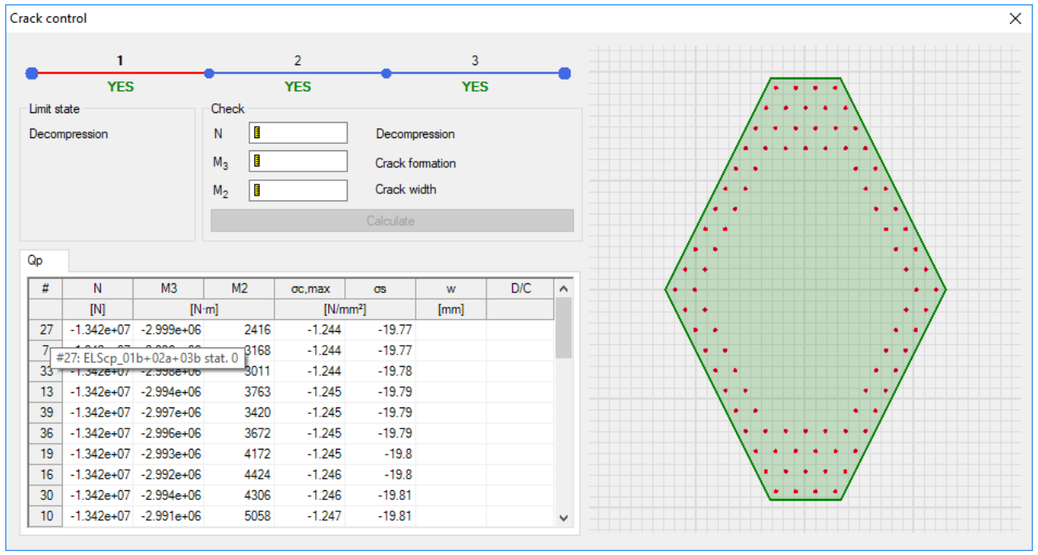


5.1.1.2. ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

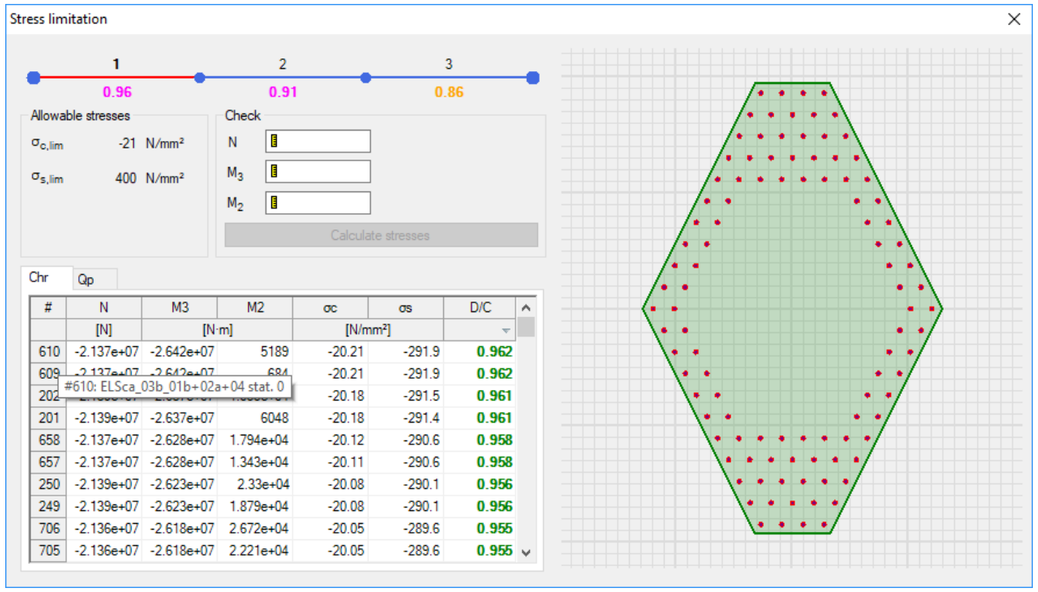
Pilas de sección mínima con 96 ϕ25

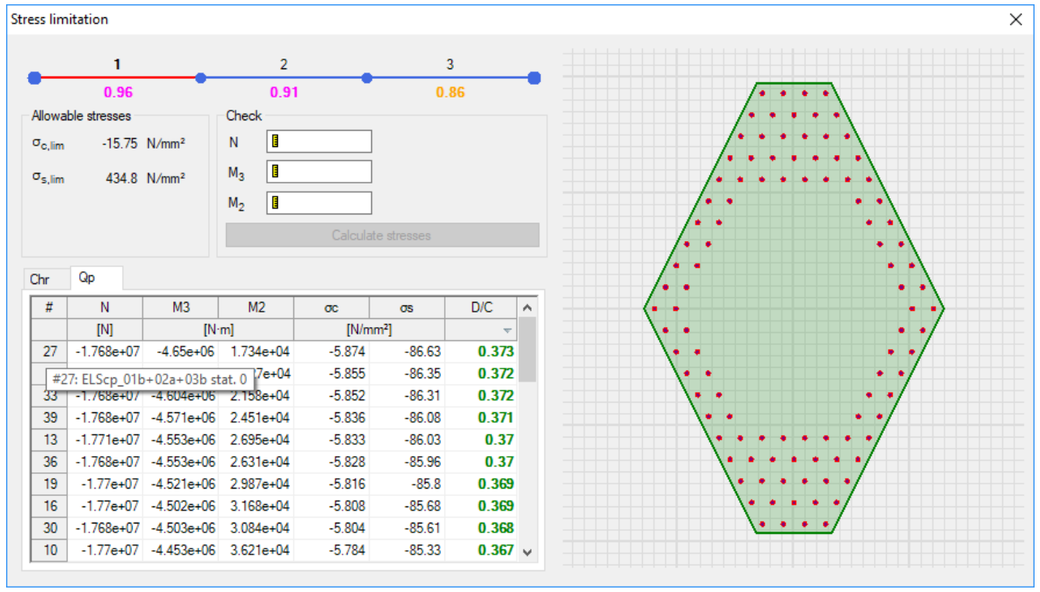


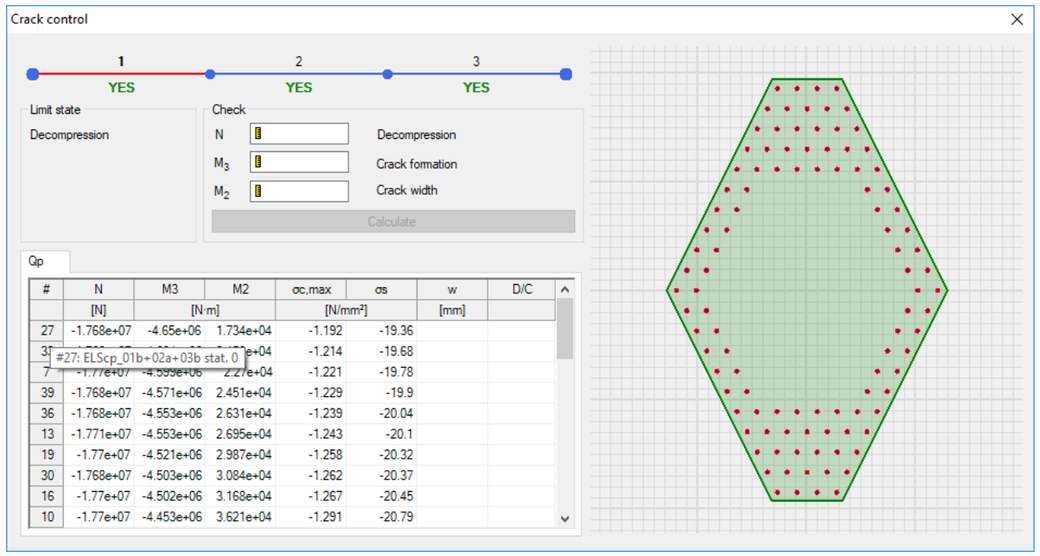




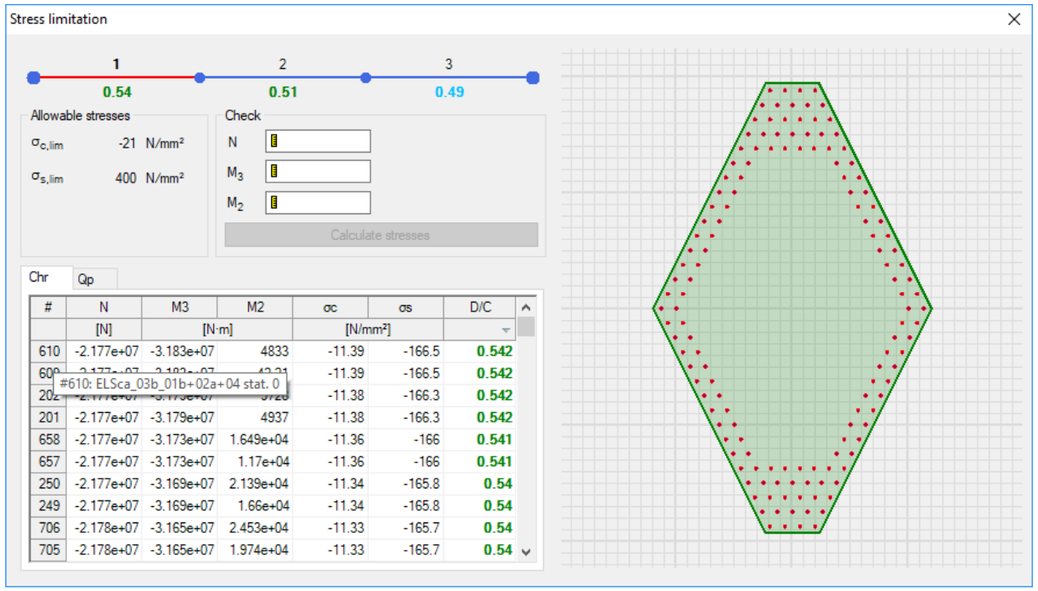
Pilas de sección mínima con 104 ϕ32

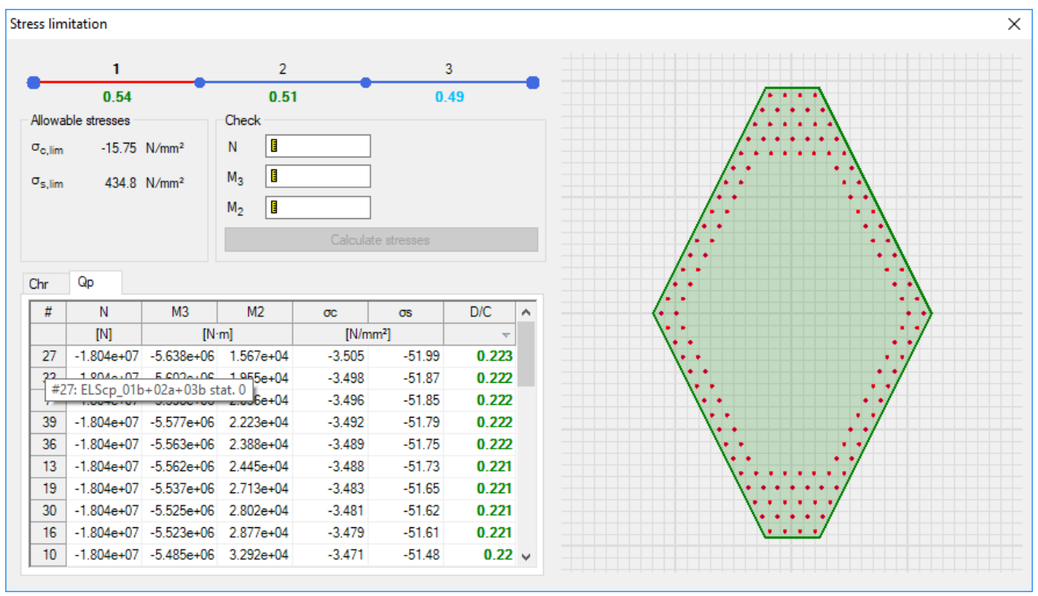


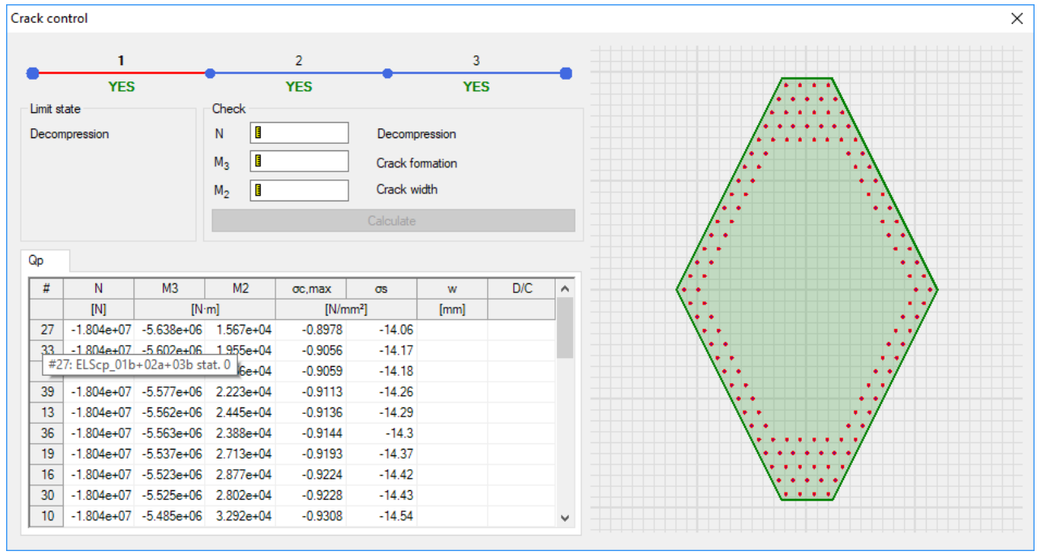




Pilas 5 y 6 en arranques con 144 ϕ32







#	N	M3	M2	σc,max	σs	w	D/C
	[N]	[N·m]		[N/mm²]		[mm]	
27	-1.804e+07	-5.638e+06	1.567e+04	-0.8978	-14.06		
33	-1.804e+07	-5.602e+06	1.955e+04	-0.9056	-14.17		
			e+04	-0.9059	-14.18		
39	-1.804e+07	-5.577e+06	2.223e+04	-0.9113	-14.26		
13	-1.804e+07	-5.562e+06	2.445e+04	-0.9136	-14.29		
36	-1.804e+07	-5.563e+06	2.388e+04	-0.9144	-14.3		
19	-1.804e+07	-5.537e+06	2.713e+04	-0.9193	-14.37		
16	-1.804e+07	-5.523e+06	2.877e+04	-0.9224	-14.42		
30	-1.804e+07	-5.525e+06	2.802e+04	-0.9228	-14.43		
10	-1.804e+07	-5.485e+06	3.292e+04	-0.9308	-14.54		

5.1.1.3. CIMENTACIÓN

Para el diseño de las cimentaciones directas de las pilas se emplea el programa de cálculo CYPECAD. Los valores de reacciones obtenidos del modelo global son transformados al convenio de signos usado por este programa.

Reacciones de diseño obtenidas mediante el modelo global en CSI Bridge:

Pila 1:

	F1	F2	F3	M1	M2	M3
ELU_04_01a+03a	-62.29	404.92	22844.73	3343.31	-279.87	0.00
ELU_03c_01b+02c+04	0.04	-273.32	10911.63	2279.03	0.35	0.00
ELU_03b_01a+02b+04	0.29	1076.92	21536.01	-11036.40	2.65	0.01
ELScp_01b+03a	-13.74	27.75	12122.54	89.63	-61.29	0.00
ELScp_01a+02c+03c	0.13	23.99	11885.75	49.42	1.19	0.00
ELScp_01b+02b+03b	0.14	126.59	12113.75	-1039.66	1.31	0.00
ELSca_04_01b+03a	-41.50	275.08	16339.68	2238.62	-186.32	0.00
ELSca_03c_01a+02c+04	0.08	-171.39	11219.88	1554.51	0.74	0.00
ELSca_03b_01b+02b+04	0.22	723.08	15467.21	-7347.85	2.02	0.01

Pila 2:

	F1	F2	F3	M1	M2	M3
ELU_04_01a+02c+03b	0.21	865.22	25545.79	-13351.77	1.90	0.01
ELU_03c_01b+04	0.18	227.94	12569.88	3809.29	1.70	0.00
ELU_03b_01a+02a+04	-0.13	1179.77	24162.13	-17427.94	-1.20	0.01
ELScp_01a+02c+03b	0.25	112.39	13830.41	-1547.98	2.30	0.00
ELScp_01b+03c	0.22	-13.08	13722.80	38.67	2.10	0.00
ELScp_01a+02a+03b	0.21	112.45	13830.23	-1548.30	1.93	0.00
ELSca_04_01a+02c+03b	0.24	572.92	18450.51	-8853.39	2.28	0.00
ELSca_03c_01b+04	0.18	148.61	12973.58	2591.55	1.68	0.00
ELSca_03b_01a+02a+04	0.11	782.62	17528.07	-11570.83	1.05	0.00

Pila 3:

	F1	F2	F3	M1	M2	M3
ELU_04_01a+03a	-62.07	-357.80	25137.11	8095.47	-277.85	-0.01
ELU_03c_01b+02c+04	0.13	-243.27	12025.28	4859.33	1.19	-0.01
ELU_03b_01a+02a+04	-0.16	2183.17	23731.69	-29092.32	-1.52	0.02
ELScp_01b+03a	-13.50	-2.95	13424.17	85.62	-58.95	0.00
ELScp_01a+02c+03c	0.40	4.53	13337.44	-145.27	3.77	0.00
ELScp_01b+02a+03b	0.26	254.56	13423.34	-2999.35	2.42	0.00
ELSca_04_01b+03a	-41.29	-238.43	18096.03	5404.51	-184.35	-0.01
ELSca_03c_01a+02c+04	0.26	-162.03	12487.43	3258.70	2.44	0.00
ELSca_03b_01b+02a+04	0.10	1455.54	17159.08	-19387.35	0.89	0.02

Pila 4:

	F1	F2	F3	M1	M2	M3
ELU_04_01a+02c	0.41	239.06	28309.13	5531.72	9.89	-0.01
ELU_03c_01b+04	0.46	178.10	14349.82	3601.62	11.22	-0.01
ELU_03b_01a+02a+04	-0.20	1536.38	26899.39	-35810.68	-4.95	0.04
ELScp_01a+02c	0.55	-1.57	15754.19	62.99	13.35	0.00
ELScp_01b+03c	0.50	-2.93	15670.74	-57.45	12.14	0.00
ELScp_01b+02a+03b	0.35	178.45	15751.19	-4144.78	8.55	0.00
ELSca_04_01a+02c	0.51	-160.07	20452.90	3716.24	12.38	-0.01
ELSca_03c_01b+04	0.44	118.43	14815.86	2416.07	10.64	0.00
ELSca_03b_01b+02a+04	0.12	1023.76	19510.12	-23858.53	2.87	0.02

Pila 5:

	F1	F2	F3	M1	M2	M3
ELU_04_01a+03b	0.83	1049.93	31362.57	-31611.21	29.23	0.02
ELU_03c_01b+02c+04	0.26	143.55	16651.38	3924.37	9.14	-0.01
ELU_03b_01a+02a+04	-0.24	1598.73	29960.54	-47815.93	-8.54	0.02
ELScp_01b+03b	0.63	188.26	18043.58	-5577.07	22.23	0.00
ELScp_01a+02c+03c	0.69	-5.53	17956.82	30.16	24.48	0.00
ELScp_01b+02a+03b	0.44	190.18	18042.83	-5637.53	15.67	0.00
ELSca_04_01b+03b	0.71	698.59	22708.33	-21031.81	25.22	0.01
ELSca_03c_01a+02c+04	0.47	93.39	17111.29	2688.44	16.78	0.00
ELSca_03b_01b+02a+04	0.14	1064.46	21773.64	-31834.96	4.83	0.01

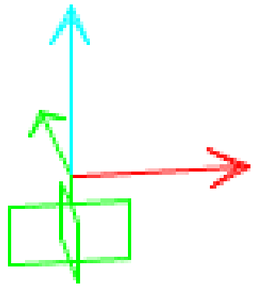
Pila 6:

	F1	F2	F3	M1	M2	M3
ELU_04_01a+02c+03a	-348.95	-187.22	31771.04	5470.55	-6094.11	0.01
ELU_03c_01b+04	0.75	127.37	17196.32	3621.43	26.61	0.01
ELU_03b_01a+02a+04	-0.26	1522.93	30381.44	-44494.95	-9.35	-0.03
ELScp_01a+02c+03a	-76.77	-10.78	18449.59	239.81	-1326.81	0.00
ELScp_01b+03c	0.77	-9.32	18342.42	62.00	27.24	0.00
ELScp_01b+02a+03b	0.54	178.03	18425.69	-5259.54	19.24	0.00
ELSca_04_01a+02c+03a	-232.27	-129.76	23062.28	3764.83	-4049.80	0.01
ELSca_03c_01b+04	0.70	82.94	17597.87	2449.01	24.83	0.00
ELSca_03b_01b+02a+04	0.16	1012.74	22113.04	-29604.61	5.76	-0.02

Pila 7:

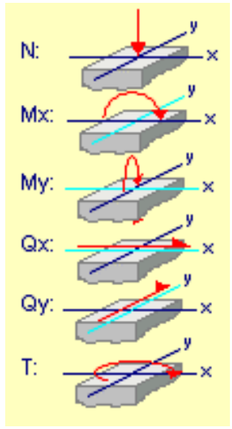
	F1	F2	F3	M1	M2	M3
ELU_04_01a+03b	1.10	1316.24	25163.72	-24827.05	22.42	-0.03
ELU_03c_01b+02c+04	0.38	-196.51	12643.21	2808.27	7.86	0.01
ELU_03b_01a+02b+04	2.12	2002.34	23882.28	-37227.49	43.28	-0.04
ELScp_01b+03b	0.88	268.95	13842.51	-5112.15	17.90	0.00
ELScp_01a+02c+03c	0.97	51.82	13603.79	-1224.93	19.71	0.00
ELScp_01a+02b+03b	1.31	297.28	13693.56	-5592.37	26.66	0.00
ELSca_04_01b+03b	0.96	891.12	18057.65	-16810.02	19.60	-0.02
ELSca_03c_01a+02c+04	0.68	-107.22	12946.87	1386.51	13.88	0.00
ELSca_03b_01a+02b+04	1.84	1361.09	17060.93	-25295.61	37.51	-0.03

Los ejes locales del nodo se definen de la siguiente forma:

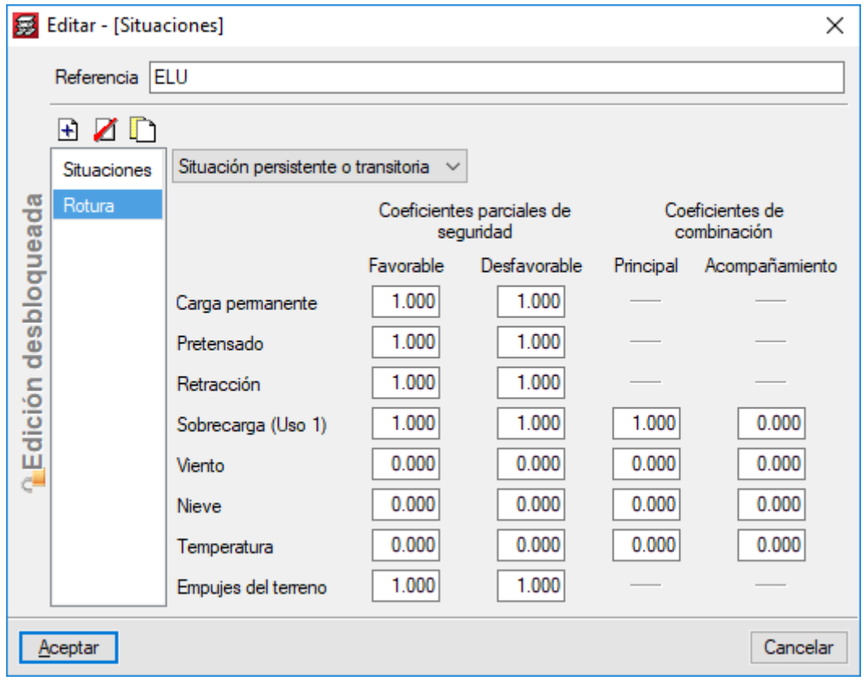


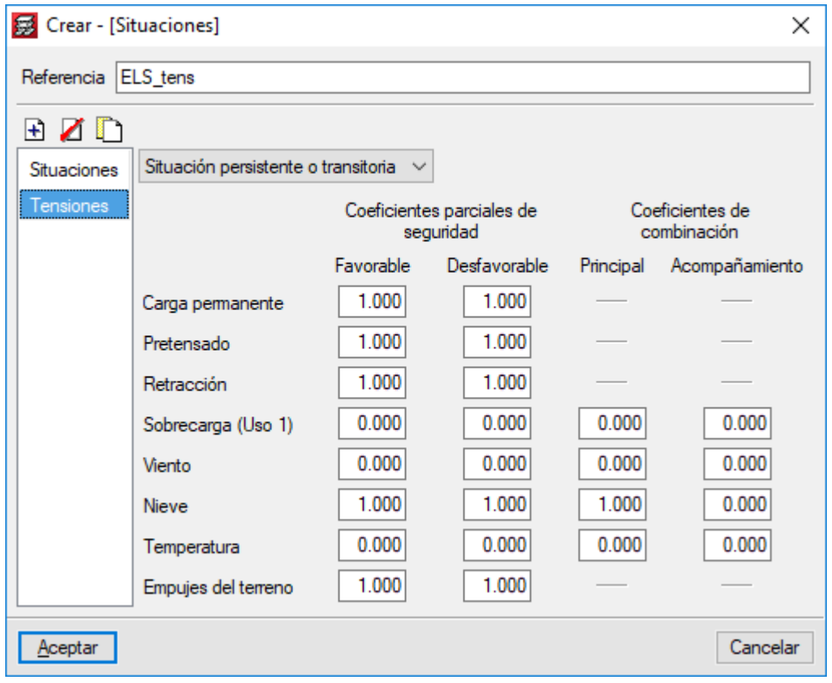
1: Rojo
2: Verde
3: Azul

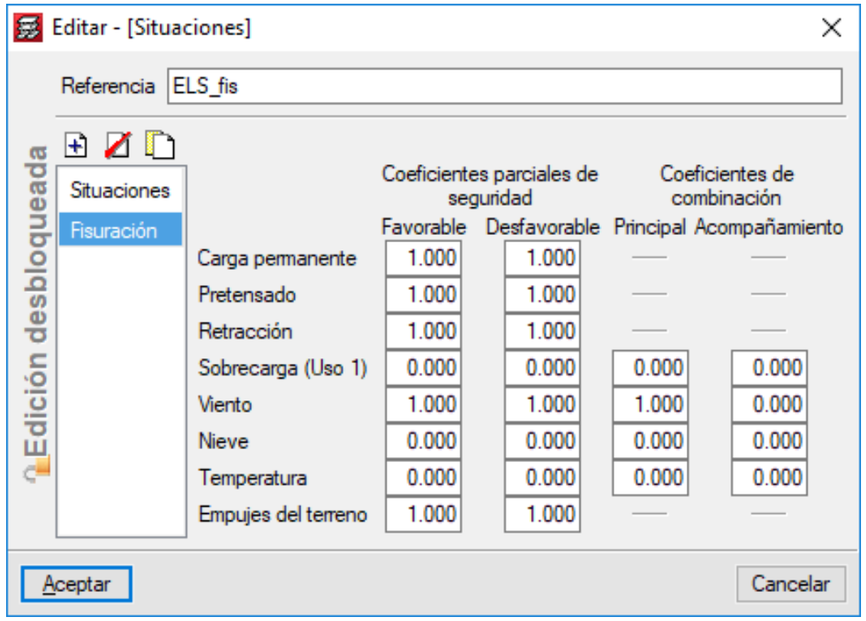
El criterio de signos de CYPECAD se muestra en la siguiente imagen:

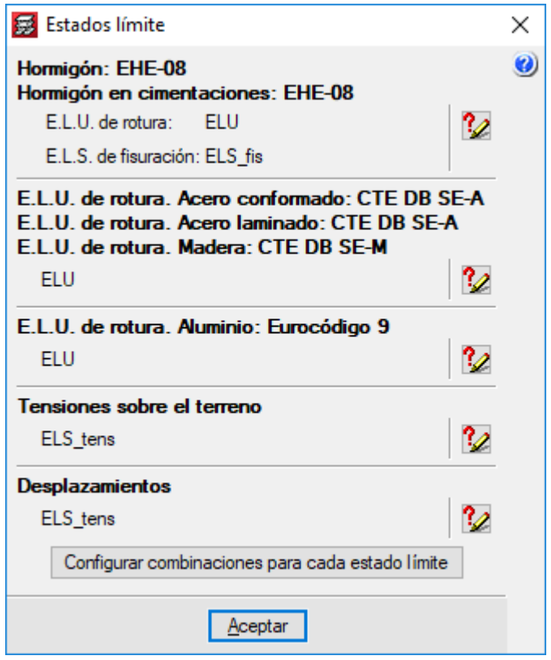


Dado que los resultados se corresponden con combinaciones de los diferentes estados límite, se definen unas combinaciones artificiales en CYPECAD que permite la evaluación sin coeficientes de mayoración.


Editar - [Situaciones]
Referencia ELU
Situaciones
Rotura
Edición desbloqueada
Situación persistente o transitoria
Coeficientes parciales de seguridad
Coeficientes de combinación
Favorable
Desfavorable
Principal
Acompañamiento
Carga permanente 1.000 1.000 — —
Pretensado 1.000 1.000 — —
Retracción 1.000 1.000 — —
Sobrecarga (Uso 1) 1.000 1.000 1.000 0.000
Viento 0.000 0.000 0.000 0.000
Nieve 0.000 0.000 0.000 0.000
Temperatura 0.000 0.000 0.000 0.000
Empujes del terreno 1.000 1.000 — —
Aceptar
Cancelar


Crear - [Situaciones]
Referencia ELS_tens
Situaciones
Tensiones
Situación persistente o transitoria
Coeficientes parciales de seguridad
Coeficientes de combinación
Favorable
Desfavorable
Principal
Acompañamiento
Carga permanente 1.000 1.000 — —
Pretensado 1.000 1.000 — —
Retracción 1.000 1.000 — —
Sobrecarga (Uso 1) 0.000 0.000 0.000 0.000
Viento 0.000 0.000 0.000 0.000
Nieve 1.000 1.000 1.000 0.000
Temperatura 0.000 0.000 0.000 0.000
Empujes del terreno 1.000 1.000 — —
Aceptar
Cancelar


Editar - [Situaciones]
Referencia ELS_fis
Situaciones
Fisuración
Edición desbloqueada
Coeficientes parciales de seguridad
Coeficientes de combinación
Favorable
Desfavorable
Principal
Acompañamiento
Carga permanente 1.000 1.000 — —
Pretensado 1.000 1.000 — —
Retracción 1.000 1.000 — —
Sobrecarga (Uso 1) 0.000 0.000 0.000 0.000
Viento 1.000 1.000 1.000 0.000
Nieve 0.000 0.000 0.000 0.000
Temperatura 0.000 0.000 0.000 0.000
Empujes del terreno 1.000 1.000 — —
Aceptar
Cancelar


Estados límite
Hormigón: EHE-08
Hormigón en cimentaciones: EHE-08
E.L.U. de rotura: ELU
E.L.S. de fisuración: ELS_fis
E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A
E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A
E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M
ELU
E.L.U. de rotura. Aluminio: Eurocódigo 9
ELU
Tensiones sobre el terreno
ELS_tens
Desplazamientos
ELS_tens
Configurar combinaciones para cada estado límite
Aceptar

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

1.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Nota:

  Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Peso propio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ELU_1	22845	279.9	3343.3	62.3	-404.9	0.0
	ELU_2	10912	-0.4	2279.0	-0.0	273.3	0.0
	ELU_3	21536	-2.7	-11036	-0.3	-1077	0.0
	ELScp_1	12123	61.3	89.6	13.7	-27.8	0.0
	ELScp_2	11886	-1.2	49.4	-0.1	-24.0	0.0
	ELScp_3	12114	-1.3	-1040	-0.1	-126.6	0.0
	ELSca_1	16340	186.3	2238.6	41.5	-275.1	0.0
	ELSca_2	11220	-0.7	1554.5	-0.1	171.4	0.0
	ELSca_3	15467	-2.0	-7348	-0.2	-723.1	0.0
P2	Peso propio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ELU_1	25546	-1.9	-13352	-0.2	-865.2	-0.0
	ELU_2	12570	-1.7	3809.3	-0.2	-227.9	-0.0
	ELU_3	24162	1.2	-17428	0.1	-1180	-0.0
	ELScp_1	13830	-2.3	-1548	-0.3	-112.4	-0.0
	ELScp_2	13723	-2.1	38.7	-0.2	13.1	-0.0
	ELScp_3	13830	-1.9	-1548	-0.2	-112.5	0.0
	ELSca_1	18451	-2.3	-8853	-0.2	-572.9	0.0
	ELSca_2	12974	-1.7	2591.6	-0.2	-148.6	-0.0
	ELSca_3	17528	-1.1	-11571	-0.1	-782.6	-0.0
P3	Peso propio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ELU_1	25137	277.9	8095.5	62.1	357.8	0.0
	ELU_2	12025	-1.2	4859.3	-0.1	243.3	0.0
	ELU_3	23732	1.5	-29092	0.2	-2183	-0.0
	ELScp_1	13424	59.0	85.6	13.5	3.0	0.0
	ELScp_2	13337	-3.8	-145.3	-0.4	-4.5	-0.0
	ELScp_3	13423	-2.4	-2999	-0.3	-254.6	-0.0
	ELSca_1	18096	184.4	5404.5	41.3	238.4	0.0
	ELSca_2	12487	-2.4	3258.7	-0.3	162.0	0.0
	ELSca_3	17159	-0.9	-19387	-0.1	-1456	-0.0
P4	Peso propio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ELU_1	28309	-9.9	5531.7	-0.4	-239.1	-0.0
	ELU_2	14350	-11.2	3601.6	-0.5	-178.1	0.0
	ELU_3	26899	4.9	-35811	0.2	-1536	-0.0
	ELScp_1	15754	-13.3	63.0	-0.6	1.6	0.0
	ELScp_2	15671	-12.1	-57.5	-0.5	2.9	-0.0
	ELScp_3	15751	-8.5	-4145	-0.4	-178.4	-0.0
	ELSca_1	20453	-12.4	3716.2	-0.5	160.1	-0.0
	ELSca_2	14816	-10.6	2416.1	-0.4	-118.4	-0.0
	ELSca_3	19510	-2.9	-23859	-0.1	-1024	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P5	Peso propio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ELU_1	31363	-29.2	-31611	-0.8	-1050	0.0
	ELU_2	16651	-9.1	3924.4	-0.3	-143.6	0.0
	ELU_3	29961	8.5	-47816	0.2	-1599	0.0
	ELScp_1	18044	-22.2	-5577	-0.6	-188.3	0.0
	ELScp_2	17957	-24.5	30.2	-0.7	5.5	-0.0
	ELScp_3	18043	-15.7	-5638	-0.4	-190.2	0.0
	ELSca_1	22708	-25.2	-21032	-0.7	-698.6	0.0
	ELSca_2	17111	-16.8	2688.4	-0.5	-93.4	-0.0
	ELSca_3	21774	-4.8	-31835	-0.1	-1064	0.0
P6	Peso propio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ELU_1	31771	6094.1	5470.6	348.9	187.2	0.0
	ELU_2	17196	-26.6	3621.4	-0.8	-127.4	0.0
	ELU_3	30381	9.3	-44495	0.3	-1523	0.0
	ELScp_1	18450	1326.8	239.8	76.8	10.8	-0.0
	ELScp_2	18342	-27.2	62.0	-0.8	9.3	-0.0
	ELScp_3	18426	-19.2	-5260	-0.5	-178.0	0.0
	ELSca_1	23062	4049.8	3764.8	232.3	129.8	-0.0
	ELSca_2	17598	-24.8	2449.0	-0.7	-82.9	-0.0
	ELSca_3	22113	-5.8	-29605	-0.2	-1013	0.0
P7	Peso propio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ELU_1	25164	-22.4	-24827	-1.1	-1316	-0.0
	ELU_2	12643	-7.9	2808.3	-0.4	196.5	-0.0
	ELU_3	23882	-43.3	-37227	-2.1	-2002	-0.0
	ELScp_1	13843	-17.9	-5112	-0.9	-269.0	-0.0
	ELScp_2	13604	-19.7	-1225	-1.0	-51.8	0.0
	ELScp_3	13694	-26.7	-5592	-1.3	-297.3	0.0
	ELSca_1	18058	-19.6	-16810	-1.0	-891.1	0.0
	ELSca_2	12947	-13.9	1386.5	-0.7	107.2	0.0
	ELSca_3	17061	-37.5	-25296	-1.8	-1361	0.0

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
P1	Zapata cuadrada Ancho: 650.0 cm Canto: 150.0 cm	Sup X: 32Ø20c/20 Sup Y: 32Ø20c/20 Inf X: 58Ø25c/11 Inf Y: 58Ø25c/11
P2	Zapata cuadrada Ancho: 750.0 cm Canto: 200.0 cm	Sup X: 74Ø20c/10 Sup Y: 74Ø20c/10 Inf X: 67Ø25c/11 Inf Y: 67Ø25c/11
P3	Zapata cuadrada Ancho: 800.0 cm Canto: 250.0 cm	Sup X: 79Ø20c/10 Sup Y: 79Ø20c/10 Inf X: 72Ø25c/11 Inf Y: 72Ø25c/11
P4, P7	Zapata cuadrada Ancho: 850.0 cm Canto: 250.0 cm	Sup X: 84Ø20c/10 Sup Y: 84Ø20c/10 Inf X: 76Ø25c/11 Inf Y: 76Ø25c/11
P5, P6	Zapata cuadrada Ancho: 950.0 cm Canto: 300.0 cm	Sup X: 94Ø20c/10 Sup Y: 94Ø20c/10 Inf X: 85Ø25c/11 Inf Y: 85Ø25c/11

2.- MEDICIÓN

Referencia: P1		B 500 SD, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				58x6.40 58x24.66	371.20 1430.39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)				58x6.40 58x24.66	371.20 1430.39
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			32x9.06 32x22.34		289.92 714.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			32x9.02 32x22.24		288.64 711.83
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				20x2.44 20x9.40	48.80 188.05
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		24x2.09 24x3.30			50.16 79.17
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.86 6x0.73				11.16 4.40
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x2.48 6x0.98				14.88 5.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	26.04 10.27	50.16 79.17	578.56 1426.82	791.20 3048.83	 4565.09
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	28.64 11.30	55.18 87.08	636.42 1569.51	870.32 3353.71	 5021.60

Referencia: P2		B 500 SD, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				67x7.40 67x28.52	495.80 1910.52
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)				67x7.40 67x28.52	495.80 1910.52

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P2		B 500 SD, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			74x11.06 74x27.28		818.44 2018.40
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			74x11.02 74x27.18		815.48 2011.10
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				20x2.94 20x11.33	58.80 226.58
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		24x2.59 24x4.09			62.16 98.11
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.86 6x0.73				11.16 4.40
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x2.48 6x0.98				14.88 5.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	26.04 10.27	62.16 98.11	1633.92 4029.50	1050.40 4047.62	 8185.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	28.64 11.30	68.38 107.92	1797.31 4432.45	1155.44 4452.38	 9004.05

Referencia: P3		B 500 SD, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				72x7.90 72x30.44	568.80 2191.82
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)				72x7.90 72x30.44	568.80 2191.82
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			79x12.56 79x30.97		992.24 2447.02
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			79x12.52 79x30.88		989.08 2439.23
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				42x3.44 42x13.26	144.48 556.74
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		14x3.09 14x4.88			43.26 68.28
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.86 6x0.73				11.16 4.40
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x2.48 6x0.98				14.88 5.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	26.04 10.27	43.26 68.28	1981.32 4886.25	1282.08 4940.38	 9905.18
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	28.64 11.30	47.59 75.11	2179.45 5374.87	1410.29 5434.42	 10895.70

Referencias: P4 y P7		B 500 SD, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				76x8.40 76x32.37	638.40 2460.02
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)				76x8.40 76x32.37	638.40 2460.02
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			84x13.06 84x32.21		1097.04 2705.47
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			84x13.02 84x32.11		1093.68 2697.19
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			48x3.19 48x7.87		153.12 377.62

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencias: P4 y P7		B 500 SD, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	Ø20	Ø25	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		54x3.09 54x4.88			166.86 263.36
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x2.30 6x0.51				13.80 3.06
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x3.37 6x0.75				20.22 4.49
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	34.02 7.55	166.86 263.36	2343.84 5780.28	1276.80 4920.04	 10971.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	37.42 8.31	183.55 289.69	2578.22 6358.31	1404.48 5412.04	 12068.35

Referencias: P5 y P6		B 500 SD, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				85x9.40 85x36.22	799.00 3078.87
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)				85x9.40 85x36.22	799.00 3078.87
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			94x15.06 94x37.14		1415.64 3491.19
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			94x15.02 94x37.04		1411.88 3481.92
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			66x3.69 66x9.10		243.54 600.61
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		74x3.59 74x5.67			265.66 419.30
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x2.61 6x0.58				15.66 3.48
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x3.98 6x0.88				23.88 5.30
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	39.54 8.78	265.66 419.30	3071.06 7573.72	1598.00 6157.74	 14159.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	43.49 9.66	292.23 461.23	3378.17 8331.09	1757.80 6773.51	 15575.49

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)						Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
Elemento	Ø6	Ø8	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P1		11.30	87.08	1569.51	3353.71	5021.60	63.38	4.23	39.00
Referencia: P2		11.30	107.92	4432.45	4452.38	9004.05	112.50	5.63	60.00
Referencia: P3		11.30	75.11	5374.87	5434.42	10895.70	160.00	6.40	80.00
Referencias: P4 y P7	2x8.30		2x289.70	2x6358.31	2x5412.04	24136.70	2x180.63	2x7.23	2x85.00
Referencias: P5 y P6	2x9.65		2x461.23	2x8331.10	2x6773.51	31150.98	2x270.75	2x9.03	2x114.00
Totales	35.90	33.90	1771.97	40755.65	37611.61	80209.03	1238.63	48.75	577.00

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: P1
Dimensiones: 650 x 650 x 150
Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P1
Dimensiones: 650 x 650 x 150
Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.423498 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.587129 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 21141.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 493.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 10.98	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12309.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12662.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3594.97 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3441.54 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7000 kN/m² Calculado: 2375.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 150 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 50 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0022	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 25 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P1 Dimensiones: 650 x 650 x 150 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 58 cm Calculado: 141 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 56 cm Calculado: 141 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 51 cm Calculado: 119 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 59 cm Calculado: 119 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 281 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 281 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 259 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 259 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 140 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 140 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 140 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 140 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P2 Dimensiones: 750 x 750 x 200 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.376998 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.547496 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2790362.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 410.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 12.09	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16756.98 kN·m	Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P2 Dimensiones: 750 x 750 x 200 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 18939.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3440.47 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3594.78 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7000 kN/m² Calculado: 1966.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 200 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 50 cm Calculado: 190 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0023	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 25 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 50 cm Calculado: 151 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 50 cm Calculado: 151 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 129 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 57 cm Calculado: 129 cm	Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P2 Dimensiones: 750 x 750 x 200 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 341 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 341 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 319 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 319 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 190 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 190 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 190 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 190 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P3 Dimensiones: 800 x 800 x 250 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.344037 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.599195 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 26744.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 220.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.75	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18153.60 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24360.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2416.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2710.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7000 kN/m² Calculado: 1536.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 250 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 50 cm Calculado: 240 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P3 Dimensiones: 800 x 800 x 250 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 25 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 135 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 135 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 40 cm Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 54 cm Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 375 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 375 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 353 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 353 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 240 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 240 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 240 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 240 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P4
Dimensiones: 850 x 850 x 250
Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.344331 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.589385 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 645118.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 235.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 10.9	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20047.71 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24334.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2631.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1621.49 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7000 kN/m² Calculado: 1288.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 250 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 33 cm Calculado: 240 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0015	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 25 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P4
Dimensiones: 850 x 850 x 250
Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 42 cm Calculado: 145 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 42 cm Calculado: 145 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 51 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 385 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 385 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 347 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 347 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 240 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 240 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 240 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 240 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P5
Dimensiones: 950 x 950 x 300
Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.325103 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.559955 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 568982.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 230.4 %	Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P5 Dimensiones: 950 x 950 x 300 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	 Mínimo: 1.5 Calculado: 12.45	 Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 24500.97 kN·m Momento: 29430.96 kN·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 2097.67 kN Cortante: 0.00 kN	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 7000 kN/m² Calculado: 1005.7 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 300 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 33 cm Calculado: 290 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Calculado: 0.0015 Mínimo: 0.0011 Mínimo: 0.0012	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)* - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	 Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm Calculado: 20 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der:	 Mínimo: 38 cm Calculado: 143 cm	 Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P5 Dimensiones: 950 x 950 x 300 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 38 cm Calculado: 143 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 46 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 433 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 433 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 385 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 385 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 290 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 290 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 290 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 290 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P6 Dimensiones: 950 x 950 x 300 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros* - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	 Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.329027 MPa Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.547006 MPa	 Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* - En dirección X: - En dirección Y:	 Reserva seguridad: 2455.0 % Reserva seguridad: 258.4 %	 Cumple Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	 Mínimo: 1.5 Calculado: 13.24	 Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 26923.81 kN·m Momento: 28853.01 kN·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 2405.02 kN Cortante: 0.00 kN	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 7000 kN/m² Calculado: 1018.8 kN/m²	 Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P6 Dimensiones: 950 x 950 x 300 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 300 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6:	Mínimo: 33 cm Calculado: 290 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0015	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 25 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 42 cm Calculado: 143 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 37 cm Calculado: 143 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 433 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 433 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 385 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 385 cm	Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P6 Dimensiones: 950 x 950 x 300 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 290 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 290 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 290 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 290 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P7 Dimensiones: 850 x 850 x 250 Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.311173 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.578201 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 247587.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 184.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 7.36	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17828.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23236.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2340.27 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1585.20 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7000 kN/m² Calculado: 1145.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 250 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 33 cm Calculado: 240 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0015	Cumple

Listado de cimentación

19009_Cimentaciones pilas — Fecha: 19/06/19

Referencia: P7
Dimensiones: 850 x 850 x 250
Armados: Xi:Ø25c/11 Yi:Ø25c/11 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10

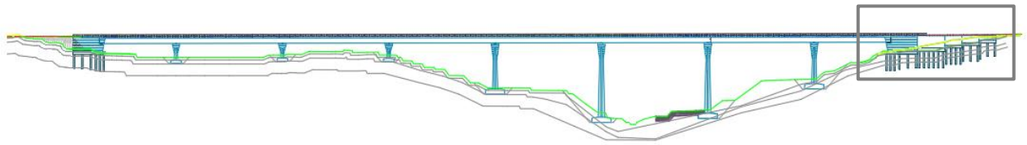
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 25 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 37 cm Calculado: 145 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 37 cm Calculado: 145 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 49 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 385 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 385 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 347 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 347 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 240 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 240 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 240 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 240 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Página 16

6. DISEÑO DEL ESTRIBO DENIA

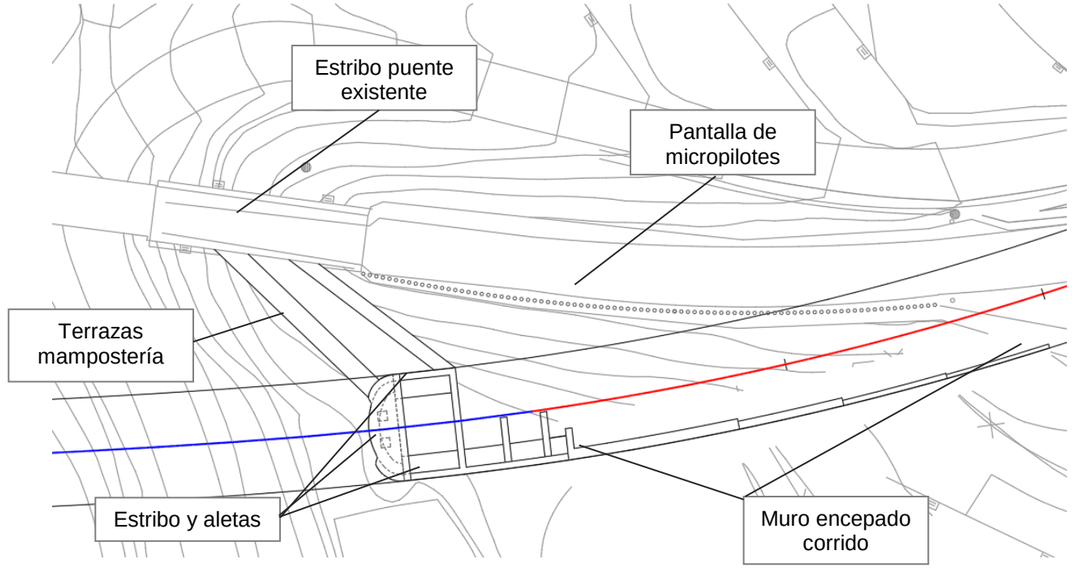
6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

En este apartado se lleva a cabo la justificación de cálculo del “Estribo Denia” y obras auxiliares necesarias para su definición completa:



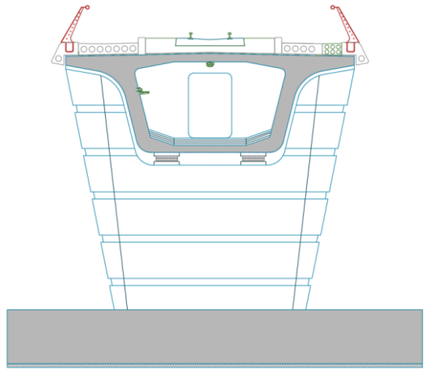
Se tiene en total 4 conjunto de elementos:

- Estribo y aletas
- Muros de contención con encepado corrido
- Terraza con muros de mampostería
- Pantalla de micropilotes para estabilización temporal



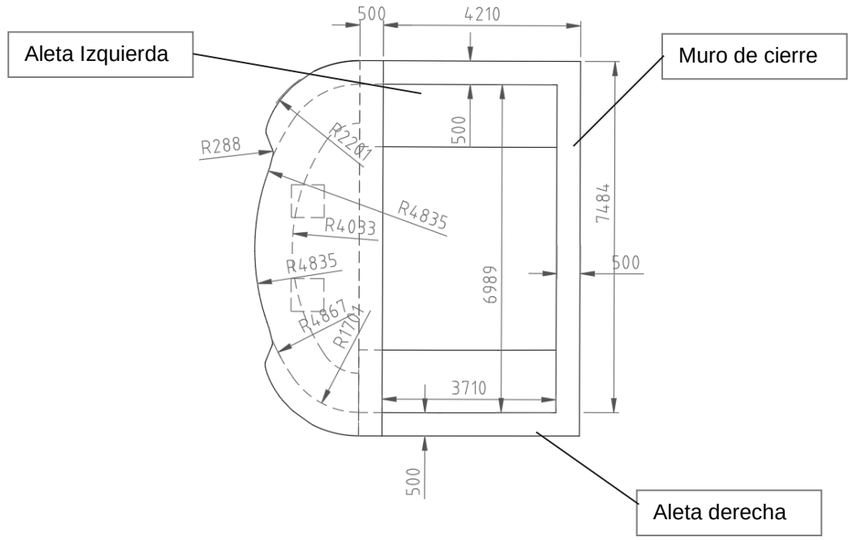
6.1.1. ESTRIBO Y ALETAS

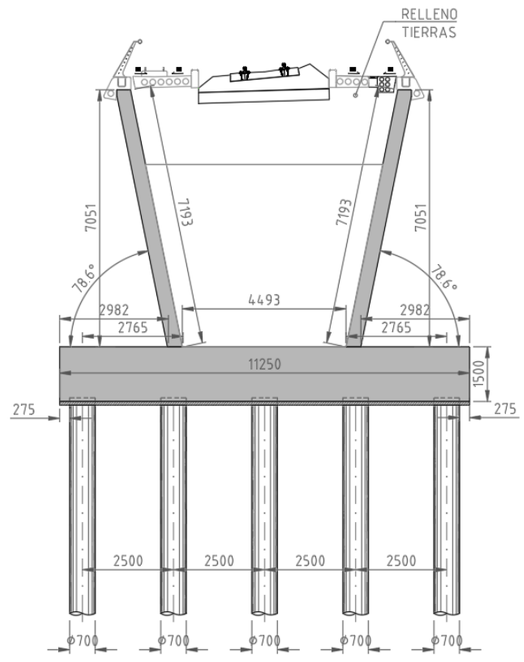
El estribo se trata de un elemento de hormigón armado de sección variable. En la siguiente imagen se muestra un croquis del mismo:



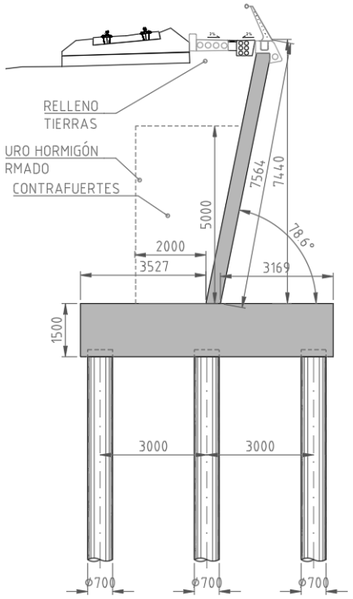
La altura desde el arranque del estribo hasta el apoyo del tablero mediante neoprenos es de 4,01 m aproximadamente. La cimentación se proyecta del tipo profunda, con pilotes de diámetro 70 cm y empotrados en roca una profundidad 3,50 m.

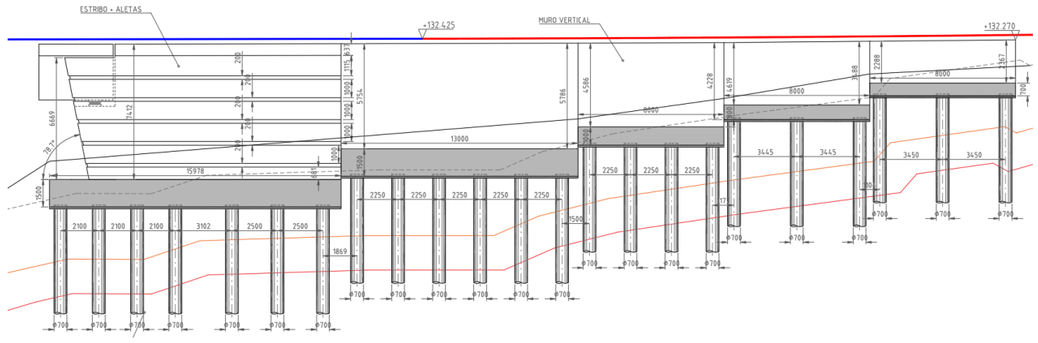
Las aletas del estribo tienen la particularidad de ser inclinadas, por lo que se dispone de un muro de cierre para unir la aleta derecha e izquierda:





A partir del muro de cierre definido anteriormente, únicamente continúa el ala derecha del estribo, que seguirá con sección inclinada. Se incluyen contrafuertes con separación máxima de 3 metros y 5 metros de altura para absorber los esfuerzos flectores del muro.



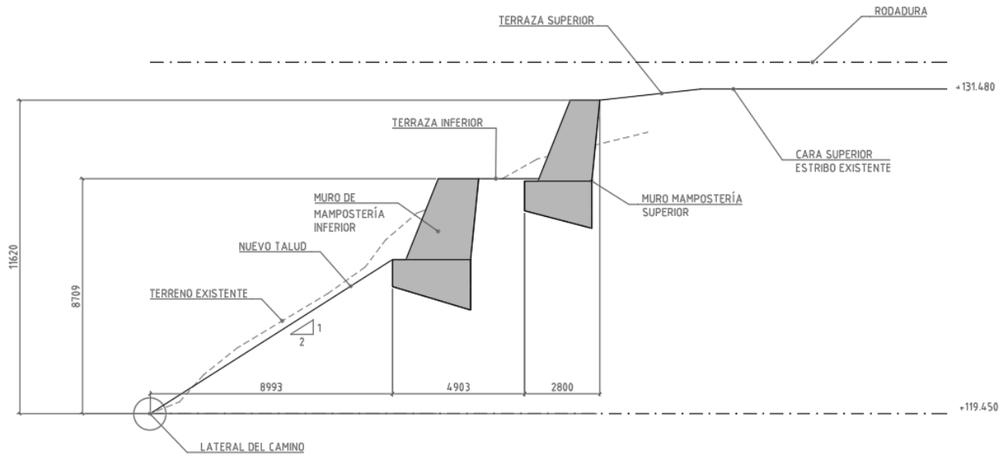


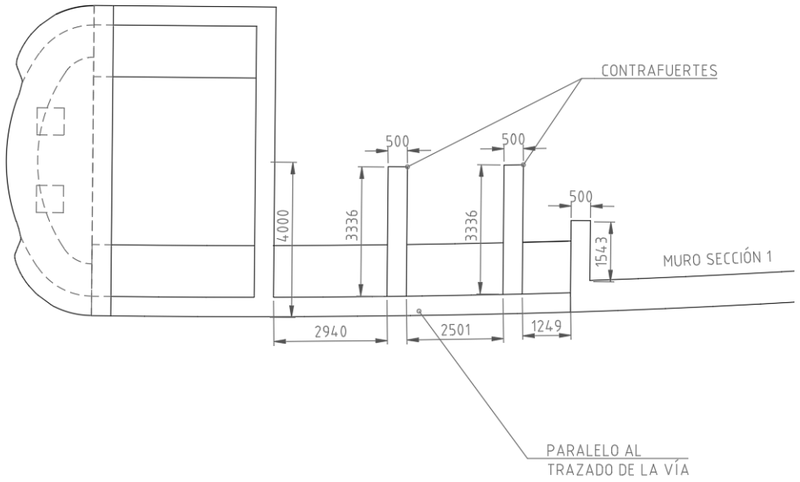
Las alturas de diseño son:

- Muro tipo 1 - 5,76 m
- Muro tipo 2 - 4,62 m
- Muro tipo 3 - 3,40 m
- Muro tipo 4 - 2,30 m

6.1.3. TERRAZAS

El espacio comprendido entre el estribo de nueva ejecución y el estribo del puente existente se resuelve mediante la incorporación de terrazas, contenidas por muros de mampostería.

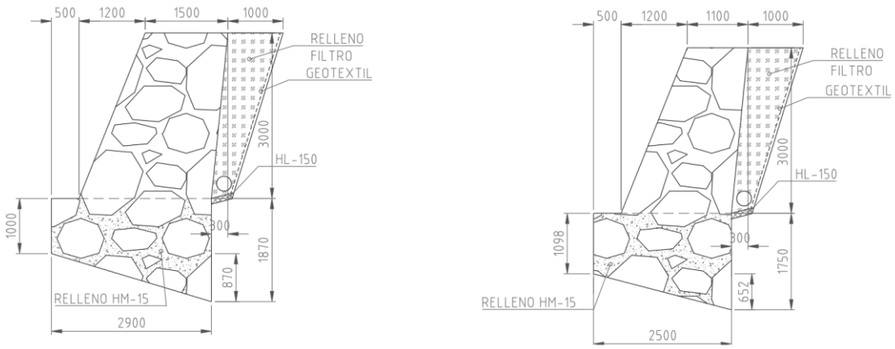




6.1.2. MUROS DE ENCEPADO CORRIDO

El resto de contención se ejecutará con muros verticales de sección constante y cimentación mediante encepado corrido. Se crean 4 secciones tipo con altura de alzado decreciente de la 1 a la 4. En la siguiente imagen se muestra una vista longitudinal de los muros:

La mampostería se compone de bloques de 400 kg como máximo y densidad 26 kN/m³. La sección de cada muro se presenta en la siguiente imagen:

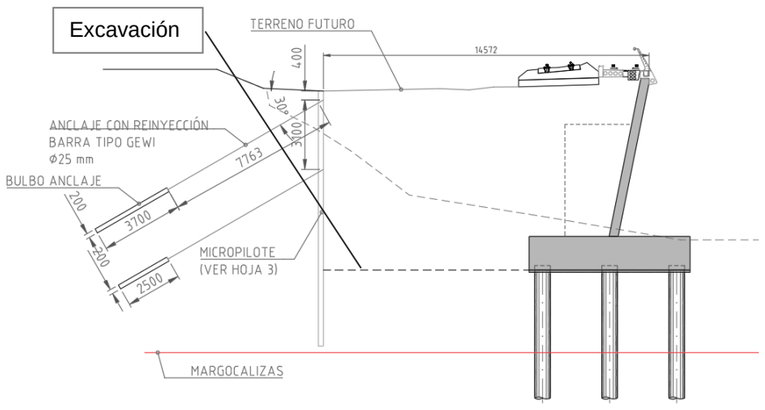


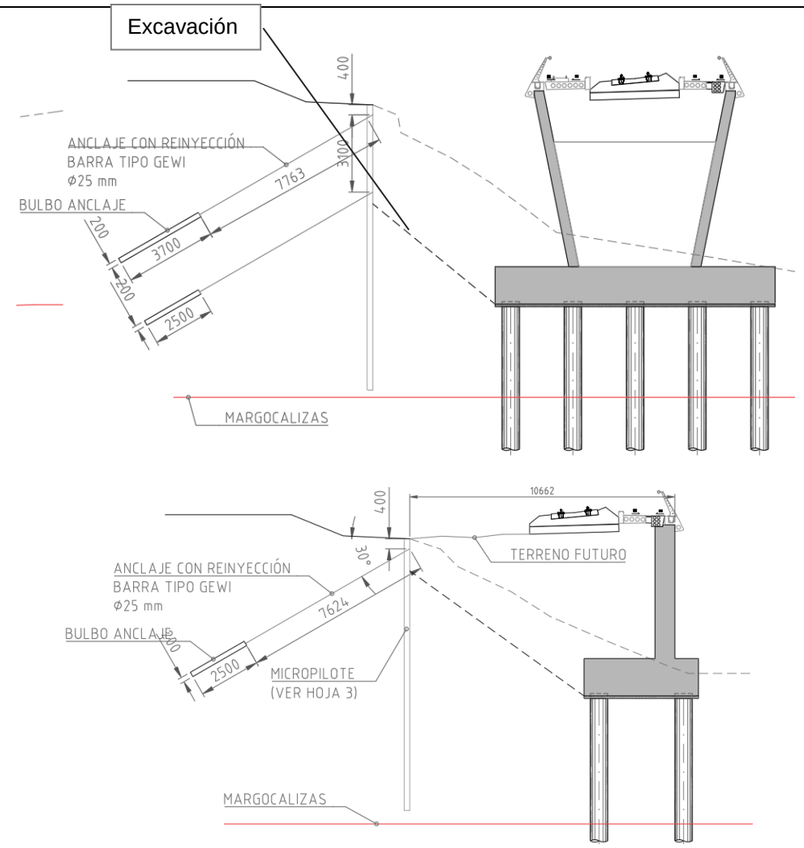
6.1.4. PANTALLAS DE CONTENCIÓN PROVISIONAL

Durante los trabajos de ejecución de la nueva estructura se permitirá el tráfico rodado en la vía existente, por lo que se proyecta una pantalla de micropilotes en aquellas zonas donde la obra pueda interferir el talud o vía existente.

Se propone una pantalla de micropilotes de diámetro 225 mm y armadura mediante tubo metálico de 139 mm de diámetro y 8 mm de espesor. Se ejecutarán anclajes en las pantallas con barras tipo Gewi de 25 mm de diámetro y bulbo de mortero de hormigón.

En total se proponen 3 tipos de pantalla en función de la altura libre de pantalla y necesidad de anclaje:





6.2. COMPROBACIONES

6.2.1. ESTRIBO

6.2.1.1. COMBINACIONES DE CÁLCULO

Las reacciones trasmitidas por el puente al estribo a partir de los aparatos de apoyo se han obtenido del modelo global de este. El resultado se presenta en la siguiente tabla:

	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Caso de carga	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
ELU axil máximo	0.68	-308.30	7875.27	-6375.77	0.19	0.01
ELU axil mínimo	0.98	269.84	3378.94	2906.34	0.30	-0.01
ELU excentricidad máx	2.38	415.44	7296.16	-14508.34	0.88	-0.04
ELS axil máx. (caract)	0.95	-223.34	5861.07	-4523.86	0.31	0.01
ELS axil mín. (caract)	0.91	172.11	3536.55	1612.75	0.29	-0.01
ELS excentricidad máx	2.08	259.15	5475.00	-9945.57	0.77	-0.02

F1 es la reacción longitudinal (positivo hacia PK crecientes).

F2 es la reacción horizontal. Positivo en la dirección norte.

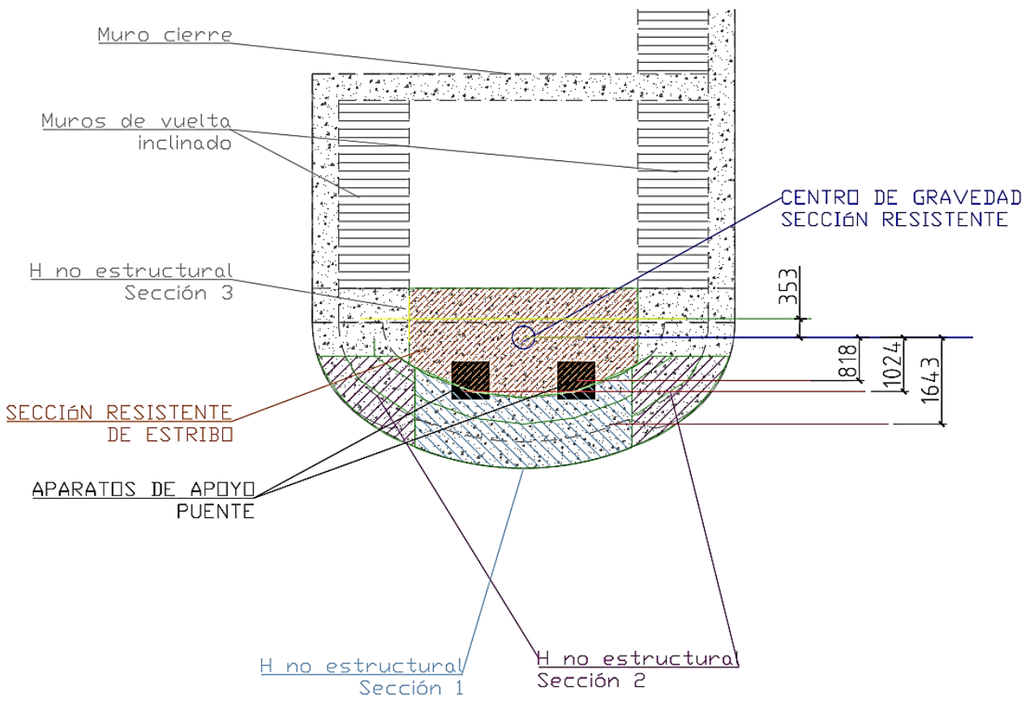
F3 es la reacción vertical.

M1 es la reacción del momento alrededor del eje 1 (longitudinal PK crecientes).

M2 es la reacción del momento alrededor del eje 2 (transversal dirección norte).

M3 es la reacción del momento alrededor del eje 3 (torsor en planta).

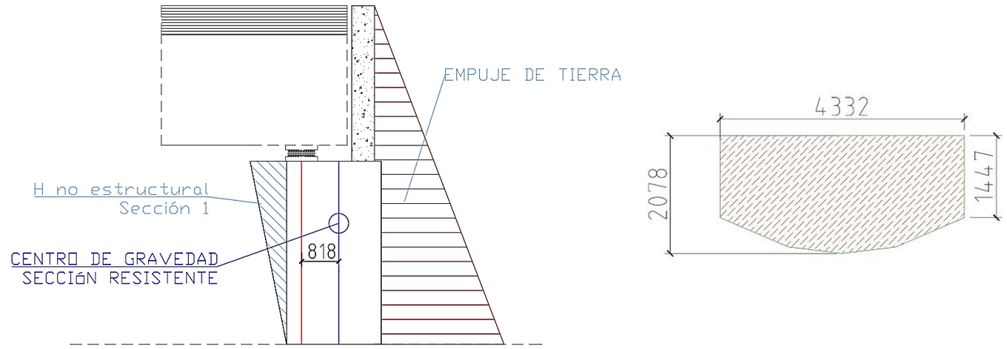
Para el cálculo de la reacción total en la base del estribo, se debe sumar los esfuerzos generados por empuje de tierras en el trasdós, así como elementos ornamentales. En particular intervienen los siguientes elementos:



En la imagen anterior se marca la distancia entre el centro de gravedad de cada elemento con respecto al centro de gravedad de la sección resistente del estribo. El momento total se calculará multiplicando el peso propio cada uno de los elementos por la distancia indicada. Se le añade también el empuje del terreno en el trasdós.

De los elementos anteriores, únicamente el denominado “H no estructural sección 3” genera un efecto estabilizador.

Se puede observar también que los elementos de apoyo no se encuentran en la línea del cdg de la sección resistente, por lo que el momento se obtendrá multiplicando el axil de cálculo de la tabla anterior por la excentricidad.



Se considera la hipótesis de no existencia de sobrecarga en el trasdós del muro, puesto que el tren se situará en el puente, generado así un momento mayor en cualquier caso que el generado por el empuje en el trasdós debido a la sobrecarga de uso:

Momento debido al tren situado en el puente:

3536,5 kN · 0,818 m = 2893,1 kN·m

Momento debido al tren situado en el trasdós del estribo:

30·0,91 kN · 0,361 · $7,4^2$ / 2 = 270,8 kN·m/m

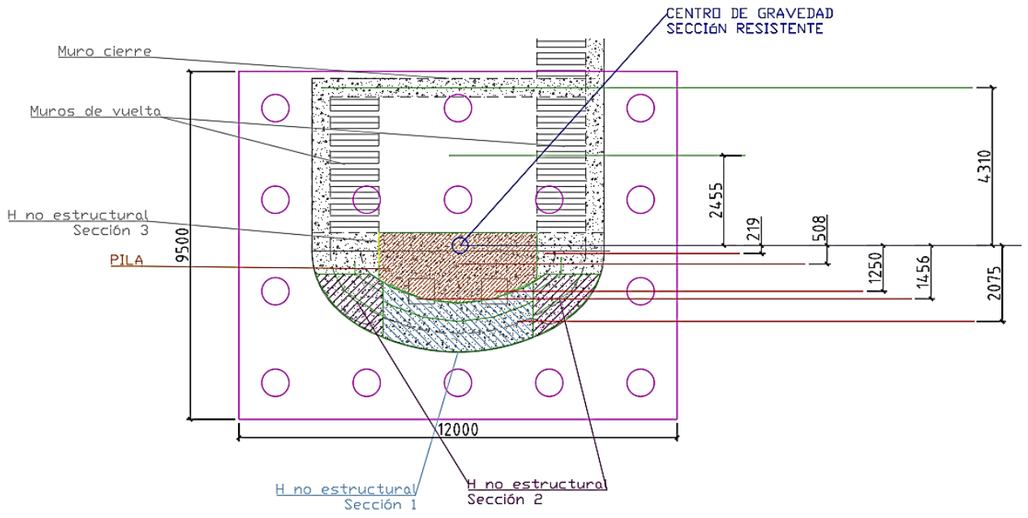
270,8 kN·m/m · 6,16 m= 1668 kN·m < 2893,1 kN·m

La carga F2 ejerce un momento alrededor del eje 1 (M1). Así, en la base de pila y en el encepado la resultante se calcula teniendo en cuenta lo anterior, considerando una altura de 4 m desde el apoyo del neopreno hasta el arranque del estribo.

Se obtienen las siguientes combinaciones de cálculo para el cálculo del alzado del estribo:

REACCIONES ESTRIBO	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Caso de carga	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
ELU axil máximo	**2821.5**	-308.30	**9597.4**	**-5142.6**	**19938.3**	0.01
ELU axil mínimo	**2821.5**	269.84	**5098.1**	**1827.0**	**16395.0**	-0.01
ELU excentricidad máx	**2821.5**	415.44	**9015.3**	**-16170.1**	**19599.3**	-0.04
ELS axil máx. (caract)	**2090.0**	-223.34	**7134.5**	**-3630.5**	**14891.4**	0.01
ELS axil mín. (caract)	**2090.0**	172.11	**4810.0**	**924.3**	**12990.0**	-0.01
ELS excentricidad máx	**2090.0**	259.15	**6748.4**	**-10982.2**	**14575.60**	-0.02

Del mismo modo, se obtienen las siguientes combinaciones de cálculo para el cálculo en el centro de gravedad del encepado.



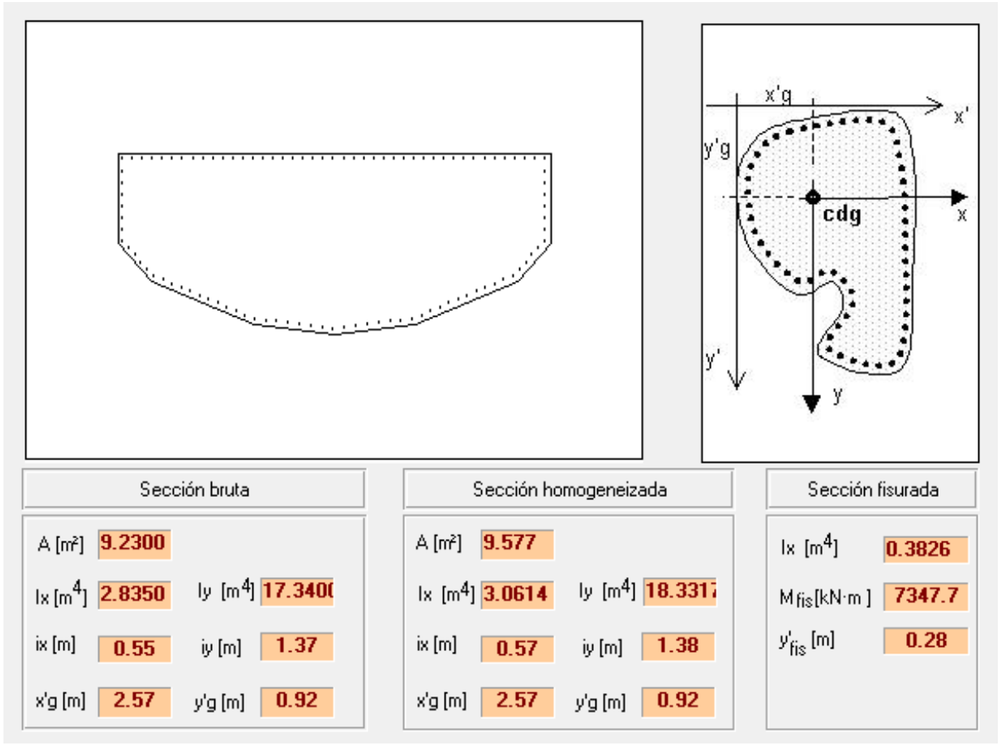
En este caso se ha tenido en cuenta el momento generado por el peso del terreno en trasdós y elementos de hormigón hasta el muro de cierre, así como el peso propio del encepado:

REACCIONES ENCEPADO	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Caso de carga	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
ELU axil máximo	**2821.5**	-308.30	**15930.3**	**-5142.6**	**10691.7**	0.01
ELU axil mínimo	**2821.5**	269.84	**11896.0**	**1827.0**	**5319.0**	-0.01
ELU excentricidad máx	**2821.5**	415.44	**16191.9**	**-16170.1**	**10215.5**	-0.04
ELS axil máx. (caract)	**2090.0**	-223.34	**12170.0**	**-3630.5**	**8137.7**	0.01
ELS axil mín. (caract)	**2090.0**	172.11	**10126.0**	**924.3**	**5232.0**	-0.01
ELS excentricidad máx	**2090.0**	259.15	**12064.4**	**-10982.2**	**7655.1**	-0.02

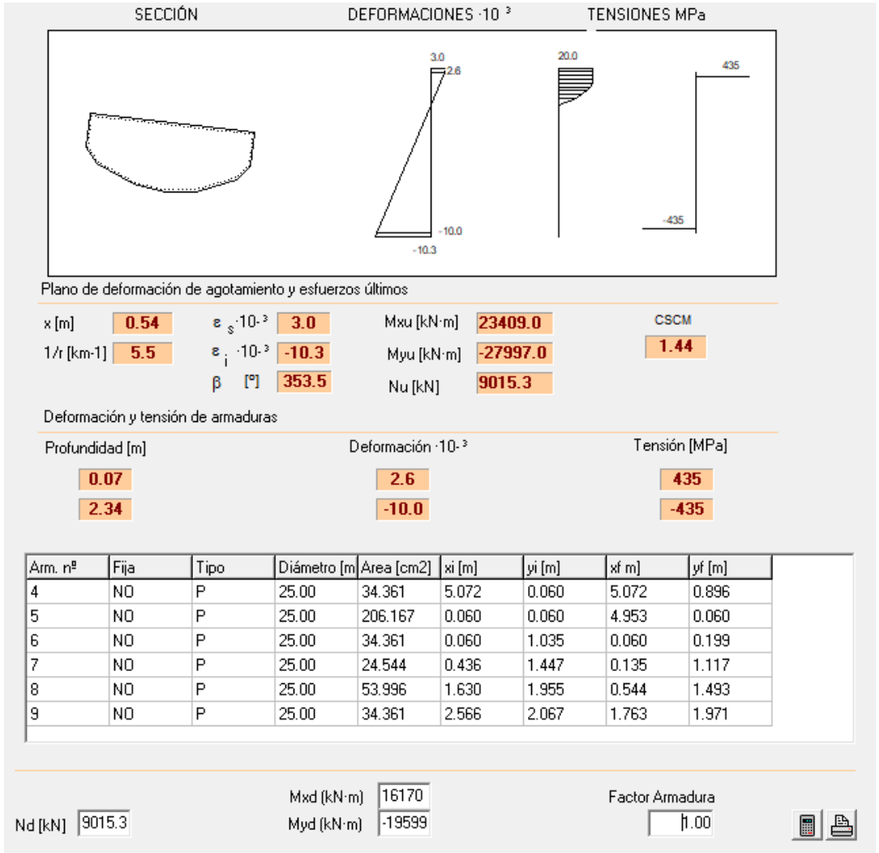
6.2.1.2. CÁLCULO SECCIONAL ESTRIBO

Para el cálculo seccional, se aplica un coeficiente de pandeo β=2 por tratarse de una estructura traslacional, con la cabeza sin coacciones en el sentido longitudinal (eje débil).

La sección tiene las siguientes características:



La comprobación resistente es la siguiente:



Se obtiene que los esfuerzos pueden ser resistidos con cuantía mínima. El armado resultante es de Ø25 a 10 cm en la cara traccionada (trasdós) y Ø20 a 10 cm en la cara opuesta del estribo (intradós). En cada lateral se introducen una armadura de Ø25 a 10 cm.

6.2.2. ENCEPADO ESTRIBO

Las combinaciones consideradas son:

REACCIONES ENCEPADO	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Caso de carga	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
ELU axil máximo	**2821.5**	-308.30	**15930.3**	**-5142.6**	**10691.7**	0.01
ELU axil mínimo	**2821.5**	269.84	**11896.0**	**1827.0**	**5319.0**	-0.01
ELU excentricidad máx	**2821.5**	415.44	**16191.9**	**-16170.1**	**10215.5**	-0.04
ELS axil máx. (caract)	**2090.0**	-223.34	**12170.0**	**-3630.5**	**8137.7**	0.01
ELS axil mín. (caract)	**2090.0**	172.11	**10126.0**	**924.3**	**5232.0**	-0.01
ELS excentricidad máx	**2090.0**	259.15	**12064.4**	**-10982.2**	**7655.1**	-0.02

6.2.2.1. CARGA DE HUNDIMIENTO PILOTE Y ARRANQUE

De las combinaciones anteriores, se usará la combinación característica para comprobar la limitación por carga de hundimiento del pilote. Quedando del lado de la seguridad, el factor de seguridad utilizado es de 3, según la siguiente tabla:

TABLA 5.6. **HUNDIMIENTO: COEFICIENTES DE SEGURIDAD MÍNIMOS PARA CIMENTACIONES PROFUNDAS**

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS UTILIZADO EN LA ESTIMACIÓN DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO	COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE AL HUNDIMIENTO		
	COMBINACIÓN CASI PERMANENTE (*) F_1	COMBINACIÓN CARACTERÍSTICA F_2	COMBINACIONES ACCIDENTALES F_3
Cualquier tipo de pilotaje			
Método del SPT en suelos granulares	3	2,6	2,2
Método basado en el penetrómetro estático	2,5	2,2	1,8
Métodos basados en datos de penetrómetros dinámicos continuos y uso de correlaciones	3,5	3	2,6
Método basado en la resistencia a compresión simple de la roca (sólo para pilotes empotrados en roca)	3	2,6	2,2
Método basado en fórmulas analíticas y ensayos de laboratorio para medir el ángulo de rozamiento (o de laboratorio, o campo, para medir la resistencia al corte sin drenaje de arcillas)	3	2,6	2,2
Basado en ensayos de carga	2	1,7	1,5

De este modo, se presenta la distribución de pilotes propuesta y la carga que recibirá cada uno de ellos en la combinación característica, según artículo 13.2 de la EHE-08.

En primer lugar, se muestran los resultados de la combinación con excentricidad máxima en ELS (característica):

Input Data:

Number of Bolts, Np = 13

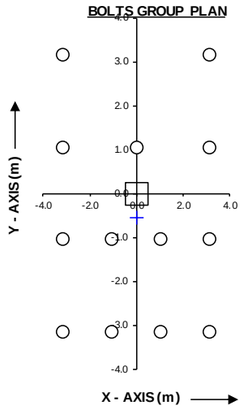
Bolt Coordinates:

	Xo (m)	Yo (m)
#1:	-3.150	-3.150
#2:	-1.050	-3.150
#3:	1.050	-3.150
#4:	3.150	-3.150
#5:	-3.150	-1.050
#6:	-1.050	-1.050
#7:	1.050	-1.050
#8:	3.150	-1.050
#9:	-3.150	1.050
#10:	0.000	1.050
#11:	3.150	1.050
#12:	-3.150	3.150
#13:	3.150	3.150

Results:

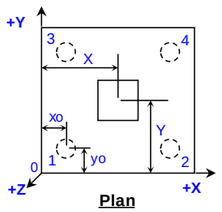
Bolt Reactions (kN)

	Vert. Rz	Horiz. Rh
#1:	549.33	158.58
#2:	824.57	160.66
#3:	1099.82	162.74
#4:	1375.06	164.83
#5:	521.57	158.82
#6:	796.82	160.90
#7:	1072.06	162.98
#8:	1347.30	165.06
#9:	493.81	159.09
#10:	906.68	162.21
#11:	1319.54	165.32
#12:	466.05	159.39
#13:	1291.78	165.61

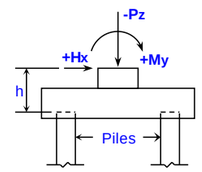


Bolt Group Properties:

Xc =	0.000	m
Yc =	-0.565	m
Ix =	63.10	m^2
Iy =	83.79	m^2
J =	146.89	m^2
Ixy =	0.00	m^2
θ =	0.000	deg.



Plan



Elevation

Number of Forces, N = 1

Force/Loading Data: Force #1

X-Coordinate (m) =	0.000			
Y-Coordinate (m) =	0.000			
Dist. to T/Bolts, h (m) =	0.000	Combinación característica		
Vertical Load, Pz (kN) =	-12064.40	Excendtricidad máxima		
Horiz. Load, Hx (kN) =	259.15			
Horiz. Load, Hy (kN) =	-2090.00			
Moment, Mx (kN-m) =	7655.10			
Moment, My (kN-m) =	10982.20			
Moment, Mz (kN-m) =	0.00			

S Force Loads @ C.G. of Group:

Σ Pz =	-12064.40	kN
Σ Hx =	259.15	kN
Σ Hy =	-2090.00	kN
Σ Mx =	834.07	kN-m
Σ My =	10982.20	kN-m
Σ Mz =	-146.52	kN-m

Bolt Reaction Summary:

Rz(max) =	1375.06	kN
Rz(min) =	466.05	kN
Rh(max) =	165.61	kN

Input Data:

Number of Bolts, Np = 13

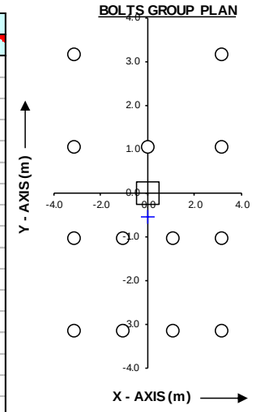
Bolt Coordinates:

	Xo (m)	Yo (m)
#1:	-3.150	-3.150
#2:	-1.050	-3.150
#3:	1.050	-3.150
#4:	3.150	-3.150
#5:	-3.150	-1.050
#6:	-1.050	-1.050
#7:	1.050	-1.050
#8:	3.150	-1.050
#9:	-3.150	1.050
#10:	0.000	1.050
#11:	3.150	1.050
#12:	-3.150	3.150
#13:	3.150	3.150

Results:

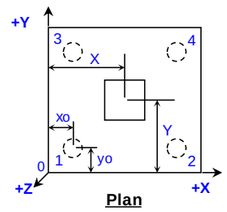
Bolt Reactions (kN)

	Vert. Rz	Horiz. Rh
#1:	1124.13	164.16
#2:	1033.14	162.36
#3:	942.15	160.56
#4:	851.16	158.77
#5:	1082.29	164.33
#6:	991.30	162.54
#7:	900.31	160.74
#8:	809.32	158.95
#9:	1040.46	164.53
#10:	903.97	161.84
#11:	767.49	159.15
#12:	998.62	164.74
#13:	725.65	159.37

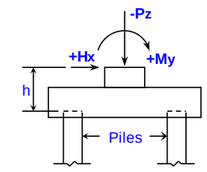


Bolt Group Properties:

Xc =	0.000	m
Yc =	-0.565	m
Ix =	63.10	m^2
Iy =	83.79	m^2
J =	146.89	m^2
Ixy =	0.00	m^2
θ =	0.000	deg.



Plan



Elevation

Number of Forces, N = 1

Force/Loading Data: Force #1

X-Coordinate (m) =	0.000			
Y-Coordinate (m) =	0.000			
Dist. to T/Bolts, h (m) =	0.000	Combinación característica		
Vertical Load, Pz (kN) =	-12170.00	Axil máximo		
Horiz. Load, Hx (kN) =	-223.34			
Horiz. Load, Hy (kN) =	-2090.00			
Moment, Mx (kN-m) =	8137.70			
Moment, My (kN-m) =	-3630.50			
Moment, Mz (kN-m) =	0.00			

S Force Loads @ C.G. of Group:

Σ Pz =	-12170.00	kN
Σ Hx =	-223.34	kN
Σ Hy =	-2090.00	kN
Σ Mx =	1256.97	kN-m
Σ My =	-3630.50	kN-m
Σ Mz =	126.27	kN-m

Bolt Reaction Summary:

Rz(max) =	1124.13	kN
Rz(min) =	725.65	kN
Rh(max) =	164.74	kN

Los resultados obtenidos para la combinación de axil máximo en ELS (característica) es el siguiente:

Los resultados obtenidos para la combinación de excentricidad máxima en ELU es el siguiente:

Input Data:

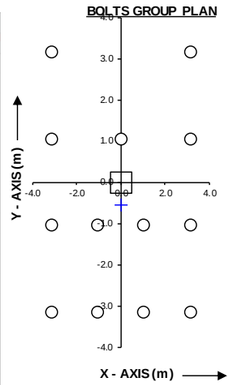
Number of Bolts, Np = 13

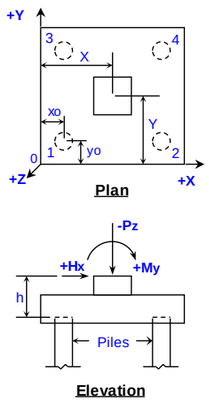
Bolt Coordinates:

	Xo (m)	Yo (m)
#1:	-3.150	-3.150
#2:	-1.050	-3.150
#3:	1.050	-3.150
#4:	3.150	-3.150
#5:	-3.150	-1.050
#6:	-1.050	-1.050
#7:	1.050	-1.050
#8:	3.150	-1.050
#9:	-3.150	1.050
#10:	0.000	1.050
#11:	3.150	1.050
#12:	-3.150	3.150
#13:	3.150	3.150

Results:

Bolt Reactions (kN)		
	Vert. Rz	Horiz. Rh
#1:	1896.88	213.78
#2:	1491.62	217.11
#3:	1086.35	220.44
#4:	681.09	223.76
#5:	1861.58	214.24
#6:	1456.31	217.56
#7:	1051.05	220.88
#8:	645.78	224.21
#9:	1826.27	214.76
#10:	1218.37	219.73
#11:	610.47	224.70
#12:	1790.96	215.32
#13:	575.17	225.24





Bolt Group Properties:

Xc =	0.000	m
Yc =	-0.565	m
Ix =	63.10	m^2
Iy =	83.79	m^2
J =	146.89	m^2
Ixy =	0.00	m^2
θ =	0.000	deg.

Number of Forces, N = 1

Force/Loading Data: Force #1

X-Coordinate (m) =	0.000	
Y-Coordinate (m) =	0.000	
Dist. to T/Bolts, h (m) =	0.000	
Vertical Load, Pz (kN) =	-16191.90	Combinación ELU
Horiz. Load, Hx (kN) =	415.00	Excendtricidad máxima
Horiz. Load, Hy (kN) =	-2821.00	
Moment, Mx (kN-m) =	10215.50	
Moment, My (kN-m) =	-16170.10	
Moment, Mz (kN-m) =	0.00	

S Force Loads @ C.G. of Group:

Σ Pz =	-16191.90	kN
Σ Hx =	415.00	kN
Σ Hy =	-2821.00	kN
Σ Mx =	1060.85	kN-m
Σ My =	-16170.10	kN-m
Σ Mz =	-234.63	kN-m

Bolt Reaction Summary:

Rz(max) =	1896.88	kN
Rz(min) =	575.17	kN
Rh(max) =	225.24	kN

Las cargas máximas obtenidas para la combinación características son:

N compresión (ELS) = 1375.0 kN

N tracción = no se producen tracciones

V max (ELU) = 225.25 kN

Se comprueba que la carga admisible de hundimiento y arranque no es superada:

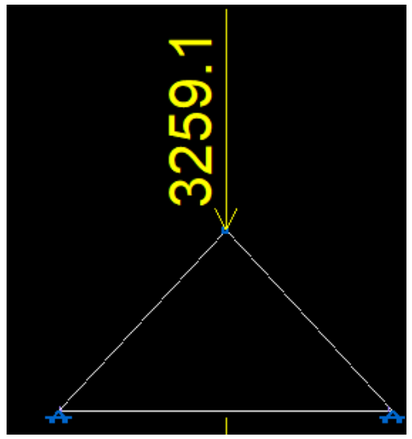
La carga admisible de cada pilote será = 1667,5 kN > 1368,85 kN (solicitación característica)

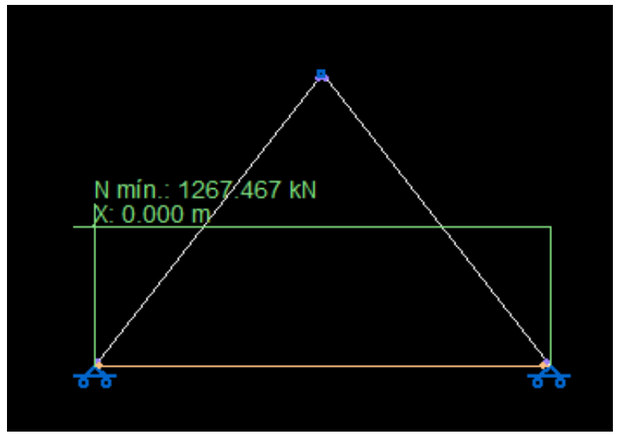
6.2.2.2. ARMADO ENCEPADO

Se calcula el armado el canto y armado del encepado a partir la carga máxima recibidas por cada pilote en ELU, aplicando el método de bielas y tirantes en la pareja de pilotes más cargados en cada dirección.

El canto de la zapata es de 150 cm, y la penetración de pilotes en encepado de 15 cm. Con estos valores se calcula el armado longitudinal y transversal.

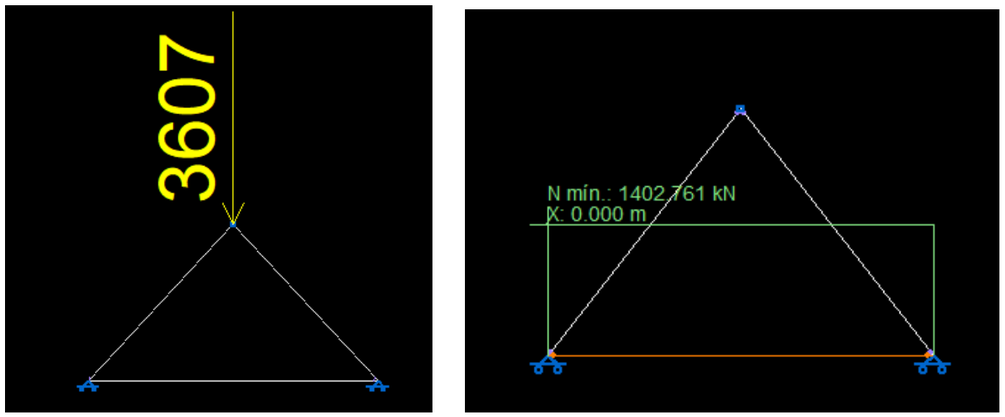
En dirección X la pareja de pilotes más cargada corresponde a los pilotes #1-#2, con un axil total de 3259.5 kN.





Tracción en biela 1267.5 kN para lo que se introducirá una armadura de 7 Ø 25 entre cabeza de pilotes.

En dirección Y la pareja de pilotes más cargada corresponde a los pilotes #5-#1, con un axil total de 3607.0 kN.



Tracción en biela 1402.8 kN para lo que se introducirá una armadura de 8 Ø 25 entre cabeza de pilotes.

En el resto, se dispone del armado mínimo. Longitudinal base superior e inferior Ø16 a 20 cm, estribos Ø10 a 20 (2 ramas por viga).

6.2.3. ALETAS INCLINADAS

El dimensionamiento de los muros de vuelta se calcula aplicando las ecuaciones de empuje del terreno de Coulomb. Con ello, es posible considerar el efecto de la inclinación del trasdós del muro, el rozamiento muro-terreno y la posible inclinación del terreno trasdosado.

Los parámetros geométricos de cálculo corresponden al siguiente croquis:

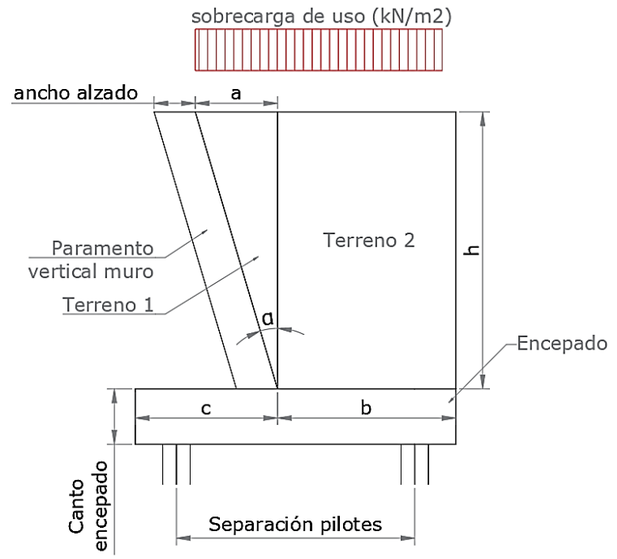


Figura 2. Croquis de cálculo de muro inclinado.

El procedimiento de cálculo se realiza según el método americano para cálculo de muros en L trasdosado. Según lo anterior, se calcula un empuje vertical y horizontal en el trasdós debido al peso propio del terreno, nivel freático y sobrecarga de uso.

La sobrecarga de uso, agua y terreno que queda dentro del denominado “terreno 1” generará momentos desestabilizadores debido a la acción vertical.

Para tener en cuenta el efecto sísmico, se modifica el parámetro de coeficiente de empuje activo según las ecuaciones de Mononobe-Okabe.

Se obtiene a partir de este modelo de cálculo los esfuerzos generados en la base del muro (axil, momento y cortante), los generados en el centro de gravedad del encepado según la separación de pilotes y los esfuerzos en cada contrafuerte.

Para ELU y ELS se analizan dos situaciones de cálculo.

Situación 1 – Con sobrecarga de uso

Situación 2 – Sin sobrecarga de uso

Con ello se tienen en cuenta la contribución del posible efecto favorable de la sobrecarga de uso en la estabilización del conjunto.

Los parámetros de cálculo se presentan en las siguientes tablas:

Combinación ELU y ELS

Datos terreno	
Ángulo rozamiento (grados)	30
Densidad sumergida (kN/m3)	8
Rozamiento muro terreno (deg)	0
Ángulo talud trasdós (deg)	0
ac/g	0
θ (deg)	0.00
kah-kad	0.42
kav	0.085
Nivel freático	SI

Geometría muro	
Inclinación (alpha) (deg)	78.56
a (m)	1.42
b (m)	3
c (m)	3
h (m)	7
Ancho alzado (m)	0.4
Canto encepado (m)	1.5
Separación pilotes (m)	2.5
Separación contrafuertes (m)	3

Sobrecarga de uso	
27.3	kN/m2

Combinación Sísmica

Datos terreno	
Ángulo rozamiento (grados)	30
Densidad sumergida (kN/m3)	8
Rozamiento muro terreno (deg)	0
Ángulo talud trasdós (deg)	0
ac/g	0.077
θ (deg)	9.91
kah-kad	0.54
kav	0.109
Nivel freático	SI

Geometría muro	
Inclinación (alpha) (deg)	78.56
a (m)	1.42
b (m)	3
c (m)	3
h (m)	7
Ancho alzado (m)	0.4
Canto encepado (m)	1.5
Separación pilotes (m)	2.5
Separación contrafuertes (m)	3

Sobrecarga de uso	
0	kN/m2

Se obtienen las combinaciones de cálculo pésimas y sus correspondientes esfuerzos en centro de gravedad de encepado, contrafuertes y empuje generado en la base del muro.

Con este último dato se dimensiona el espesor y armado del muro, considerándolo biapoyado en contrafuertes y apoyado en su base (encepado).

Situación no sísmica:

Momento Generado centro gravedad encepado (kN·m)	TOTAL (kN·m)
ELS SITUACIÓN 1	-2083.9
ELS SITUACIÓN 2	-1616.9
ELU SITUACIÓN 1	-2883.4
ELU SITUACIÓN 2	-2127.2
Carga vertical en encepado (kN)	**TOTAL (kN)**
ELS SITUACIÓN 1	2697.7
ELS SITUACIÓN 2	2355.9
ELU SITUACIÓN 1	3644.9
ELU SITUACIÓN 2	3180.4
Carga horizontal en encepado (kN)	**TOTAL (kN)**
ELS SITUACIÓN 1	1005.4
ELS SITUACIÓN 2	805.4
ELU SITUACIÓN 1	1387.2
ELU SITUACIÓN 2	1087.3
Carga contrafuertes	**TOTAL**
Momento ELU (kN·m)	-7276.3
Cortante ELU (kN·m)	2108.6

	Ley triangular	Ley triangular	Ley rectangular
Carga en muro	**Terreno**	**Agua**	**Sobrecarga de uso**
Empuje horizontal en base ELU (kN/m)	23.4	68.6	11.4
Empuje vertical en base ELU (kN/m)	6.7	13.9	2.3
Resultante ELU (kN/m)	24.4	70.0	11.7

Situación sísmica:

Momento Generado centro gravedad encepado (kN·m)	TOTAL (kN·m)
SÍSMICA	-1763.2
Carga vertical en encepado (kN)	**TOTAL (kN)**
SÍSMICA	2372.8
Carga horizontal en encepado (kN)	**TOTAL (kN)**
SÍSMICA	805.4

Valores negativos de momento corresponden a momentos desestabilizadores. La carga horizontal positiva tiene dirección de trasdós hacia intradós. Los valores de esfuerzos para el dimensionamiento son:

Cálculo carga hundimiento y tope estructural en pilotes (combinación característica)

Momento -2084 kN·m

Carga vertical 2698 kN

Carga horizontal 1005 kN

Cálculo armado pilotes y encepado (combinación ELU)

Momento -2883.4 kN·m

Carga vertical 3645 kN

Carga horizontal 1387.3 kN

Cálculo contrafuertes (combinación ELU)

Momento -6034.1 kN·m

Carga vertical 0 kN

Carga horizontal 1665 kN

Los contrafuertes recibirán en cabeza un axil correspondiente a su área en planta multiplicada por la carga situada sobre ellos. En este caso, para la combinación de cálculo actúa una sobrecarga de uso de 27,3 kN·m2. El área del contrafuerte es 2,00 m · 0,50 m = 1 m^2. La carga axil sobre carga contrafuerte será de 27,3 kN·m2 · 1 · 1,5 = **40,95 kN**

La combinación sísmica no es dimensionante.

6.2.3.1. ESFUERZO EN CABEZA DE PILOTE

En combinación ELU, los esfuerzos en cabeza de pilote son:

Bolt GROUP ANALYSIS FOR RIGID Bolt CAP
Using the Elastic Method for up to 25 Total Bolts
(For Metric Units)

Job Name: | Subject:
Job Number: | Originator: | Checker:

Input Data:

Number of Bolts, Np = 3

Bolt Coordinates:

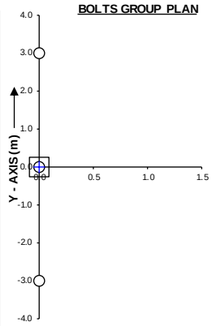
	Xo (m)	Yo (m)
#1:	0.000	3.000
#2:	0.000	0.000
#3:	0.000	-3.000

Results:

Bolt Reactions (kN)

	Vert. Rz	Horiz. Rh
#1:	734.43	462.43
#2:	1215.00	462.43
#3:	1695.57	462.43

BOLTS GROUP PLAN



Bolt Group Properties:

Xc =	0.000	m
Yc =	0.000	m
Ix =	18.00	m^2
Iy =	0.00	m^2
J =	18.00	m^2
Ixy =	0.00	m^2
θ =	0.000	deg.

Number of Forces, N = 1

Force/Loading Data: Force #1

X-Coordinate (m) =	0.000
Y-Coordinate (m) =	0.000
Dist. to T/Bolts, h (m) =	0.000
Vertical Load, Pz (kN) =	-3645.00
Horiz. Load, Hx (kN) =	0.00
Horiz. Load, Hy (kN) =	1387.30
Moment, Mx (kN-m) =	2883.40
Moment, My (kN-m) =	0.00
Moment, Mz (kN-m) =	0.00

S Force Loads @ C.G. of Group:

Σ Pz =	-3645.00	kN
Σ Hx =	0.00	kN
Σ Hy =	1387.30	kN
Σ Mx =	2883.40	kN-m
Σ My =	0.00	kN-m
Σ Mz =	0.00	kN-m

Bolt Reaction Summary:

Rz(max) =	1695.57	kN
Rz(min) =	734.43	kN
Rh(max) =	462.43	kN

Se obtiene un axil máximo de 1695,57 kN y un cortante máximo de 462,4 kN.

6.2.3.2. CARGA DE HUNDIMIENTO PILOTE

Con las cargas obtenidas en el apartado anterior se calcula el esfuerzo en combinación característica en cabeza de pilotes:

Bolt GROUP ANALYSIS FOR RIGID Bolt CAP
Using the Elastic Method for up to 25 Total Bolts
(For Metric Units)

Job Name: | Subject:
Job Number: | Originator: | Checker:

Input Data:

Number of Bolts, Np = 3

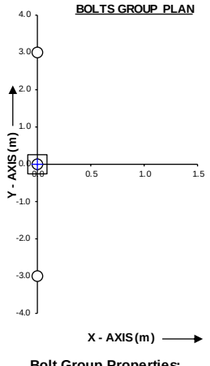
Bolt Coordinates:

	Xo (m)	Yo (m)
#1:	0.000	3.000
#2:	0.000	0.000
#3:	0.000	-3.000

Results:

Bolt Reactions (kN)	Vert. Rz	Horiz. Rh
#1:	552.00	335.00
#2:	899.33	335.00
#3:	1246.67	335.00

BOLTS GROUP PLAN



Bolt Group Properties:

Xc =	0.000	m
Yc =	0.000	m
Ix =	18.00	m^2
Iy =	0.00	m^2
J =	18.00	m^2
Ixy =	0.00	m^2
θ =	0.000	deg.

Number of Forces, N = 1

S Force Loads @ C.G. of Group:

Σ Pz =	-2698.00	kN
Σ Hx =	0.00	kN
Σ Hy =	1005.00	kN
Σ Mx =	2084.00	kN-m
Σ My =	0.00	kN-m
Σ Mz =	0.00	kN-m

Force/Loading Data:	Force #1
X-Coordinate (m) =	0.000
Y-Coordinate (m) =	0.000
Dist. to T/Bolts, h (m) =	0.000
Vertical Load, Pz (kN) =	-2698.00
Horiz. Load, Hx (kN) =	0.00
Horiz. Load, Hy (kN) =	1005.00
Moment, Mx (kN-m) =	2084.00
Moment, My (kN-m) =	0.00
Moment, Mz (kN-m) =	0.00

Bolt Reaction Summary:

Rz(max) =	1246.67	kN
Rz(min) =	552.00	kN
Rh(max) =	335.00	kN

La carga máxima del pilote en combinación característica es de 1246,7 kN, inferior a la carga de hundimiento máxima (1667,5 kN).

6.2.3.3. ARMADO ENCEPADO

El armado del encepado se realiza siguiendo la misma metodología que en el apartado 6.2.2.2 ARMADO ENCEPADO.

El esfuerzo axil de cálculo (ELU) es 1695,57 kN + 1215,0 kN = 2910,57 kN. Para una separación de pilotes de 3 m y canto de encepado de 1,50 m, se obtiene un valor de tracción máxima en el tirante inferior de 1617 kN. Se dispone un armado inferior de atado entre cabezas de pilote de 8Ø25, y superior de 4Ø20. En el resto de la sección se dispone el armado mínimo en cara superior e inferior, dirección longitudinal y transversal (Ø16 a 20 cm)

6.2.3.4. ALZADO MURO

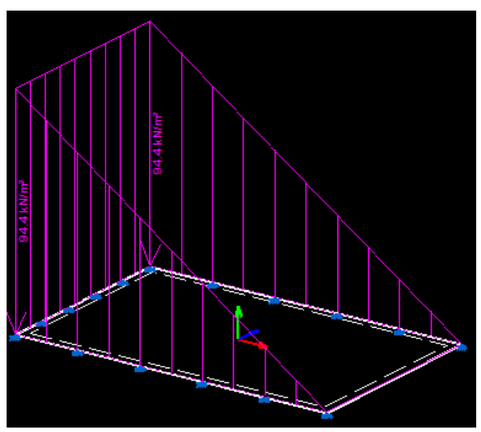
Los esfuerzos en muro se obtienen a partir del empuje activo (horizontal y vertical) generado por el nivel freático, tierras y sobrecarga de uso.

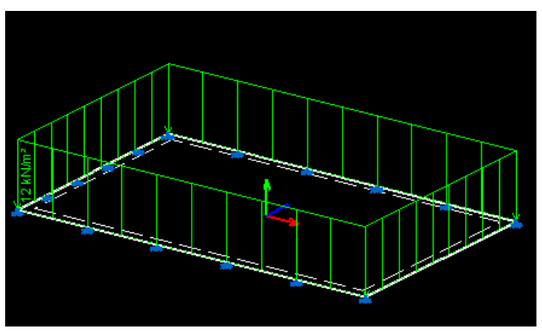
En el arranque del muro se obtienen los siguientes esfuerzos:

	Ley triangular	Ley triangular	Ley rectangular
Carga en muro	**Terreno**	**Agua**	**Sobrecarga de uso**
Empuje horizontal en base ELU (kN/m)	23.4	68.6	11.4
Empuje vertical en base ELU (kN/m)	6.7	13.9	2.3
Resultante ELU (kN/m)	24.4	70.0	11.7

Se realiza un modelo con el programa Cype 3D, donde se introduce un elemento lámina, al cual se le aplican las cargas anteriormente descritas según la ley de esfuerzos que genera cada caso (rectangular o triangular). Como simplificación se considera que la resultante del empuje se aplica perpendicularmente a la superficie del trasdós.

La separación máxima se da en la zona del estribo, con una separación entre apoyos de 4,3 m y una altura de 7 metros. Se considera que el muro se encuentra apoyado en 3 bordes.



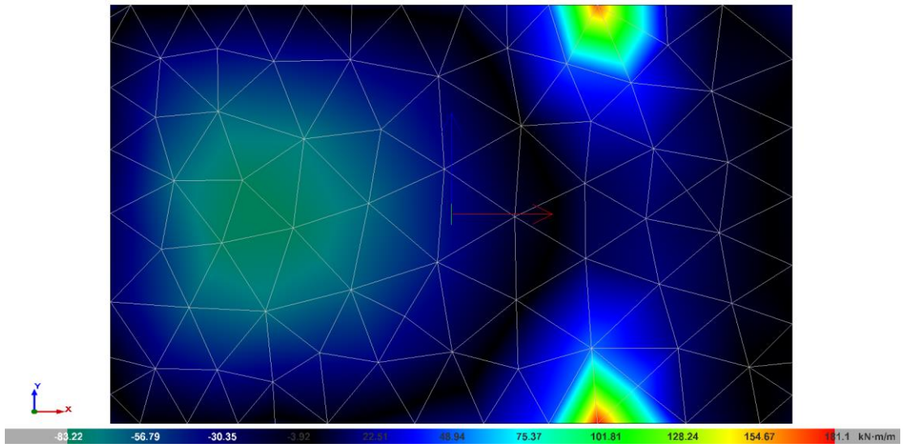


Carga debida a sobrecarga de uso.

Carga debida a empuje de tierras con niv. freático

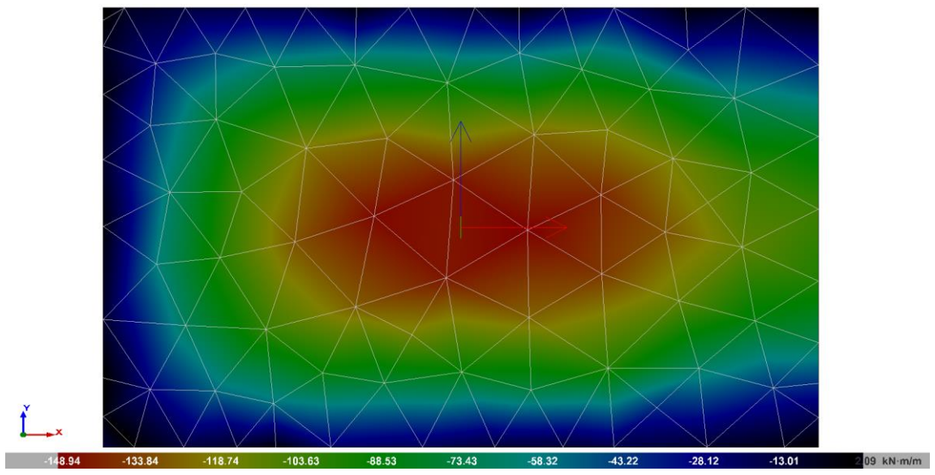
Los esfuerzos obtenidos son:

Flector X máximo (ELU) = 181,1 kN·m/m



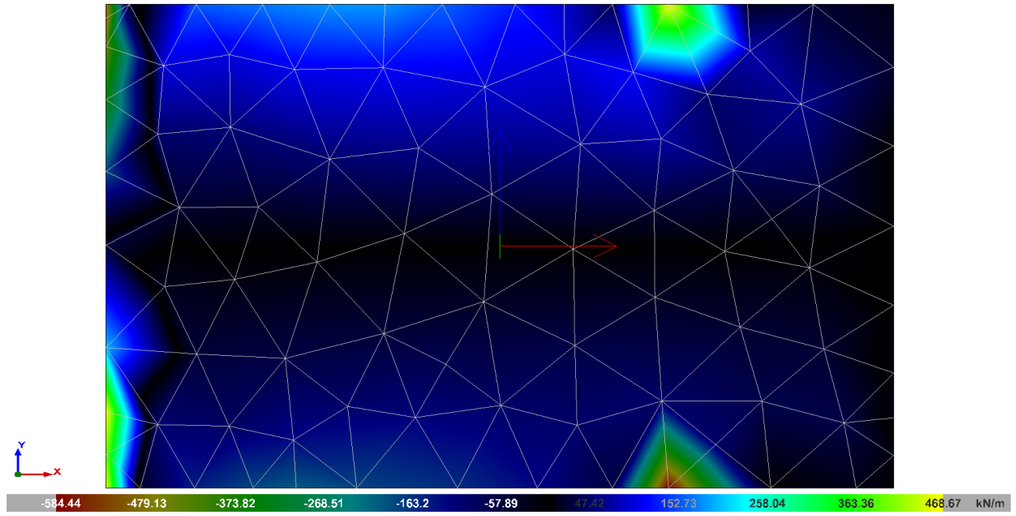
Esfuerzos Eje X. (armado vertical).

Flector Y= 149 kN·m/m



Esfuerzos Eje Y. (armado horizontal).

Cortante máximo 585 kN/m



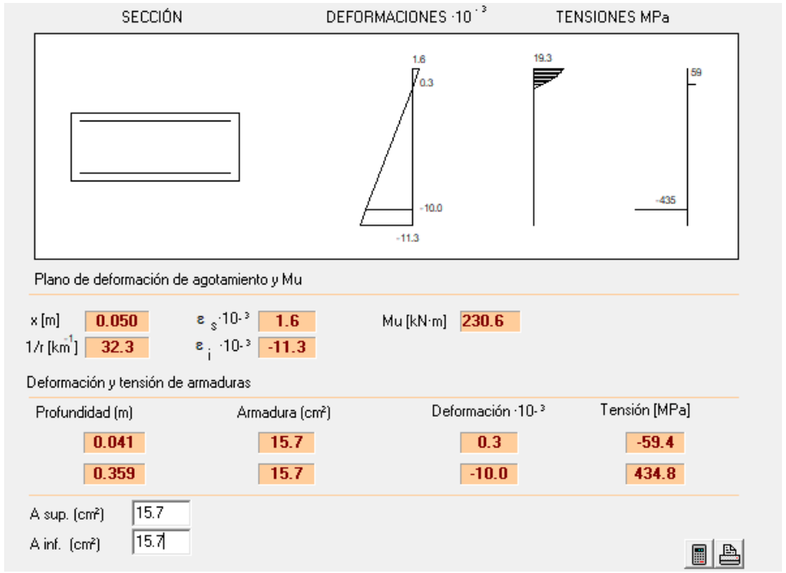
Esfuerzo Cortante máximo. (armado horizontal).

Con estos esfuerzos, se propone un espesor de muro de 40 cm. El armado es el siguiente:

Horizontal

Trasdós Ø16 a 20 cm

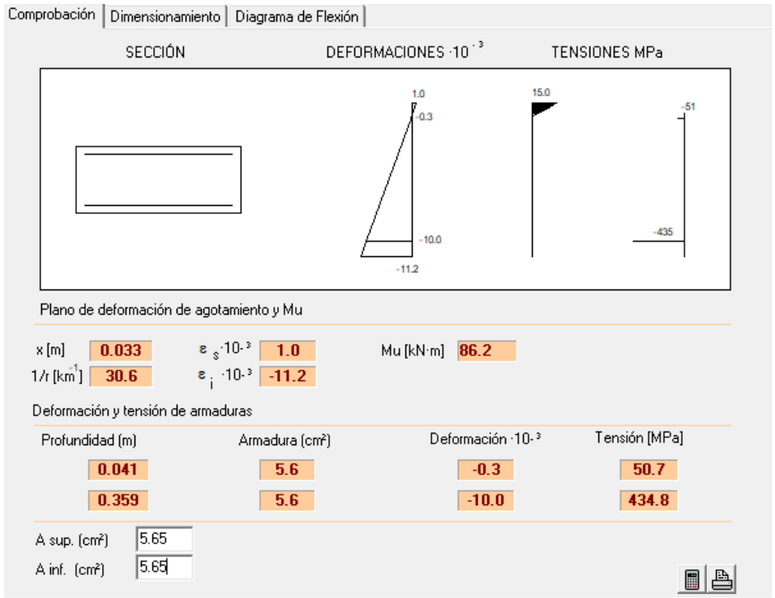
Intradós Ø12 a 20 cm



Vertical

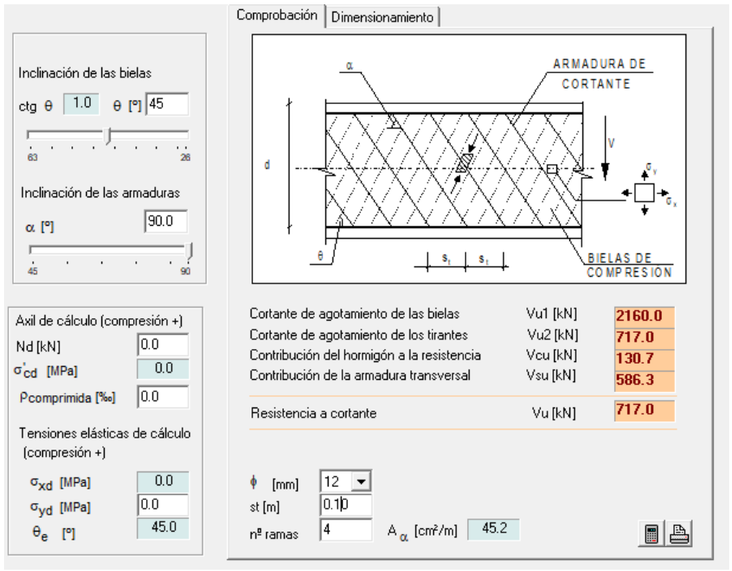
Trasdós Ø16 a 20 cm

Intradós Ø12 a 20 cm



Cortante

4 ramas de Ø12 por metro a 20 cm en una longitud de 1 m desde la base. Se reforzará también la losa en la zona de finalización del contrafuerte (a 5 metros desde la base del muro).

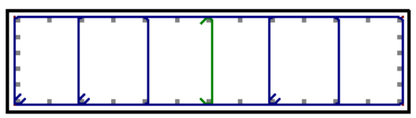


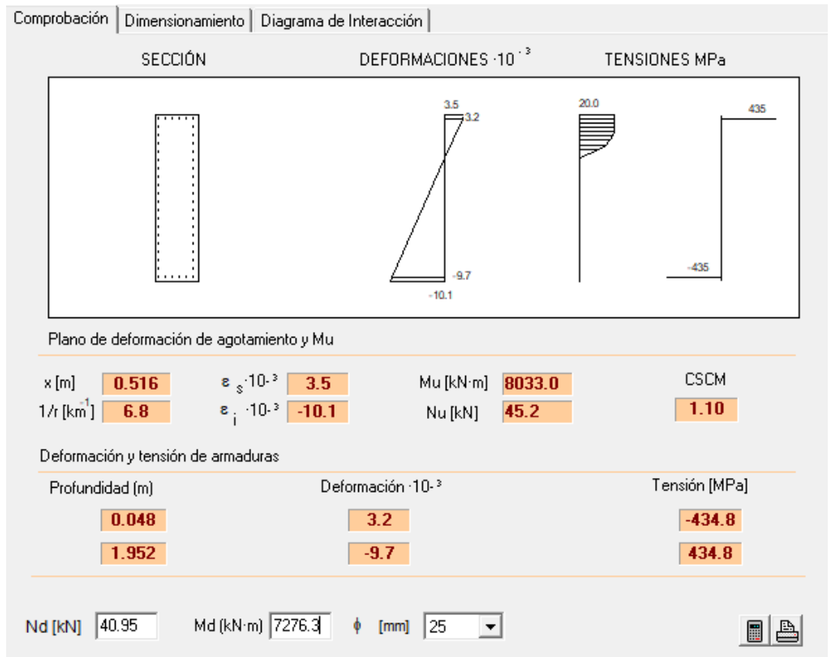
6.2.3.5. CONTRAFUERTES

Las cargas recibidas por cada contrafuerza, asumiendo una separación de 3 metros y una sección resistente de 2,00 m x 0,50 m, son las siguiente:

Carga contrafuertes	TOTAL
Momento ELU (kN·m)	-7276.3
Cortante ELU (kN·m)	2108.6
Axil ELU (kN)	40,95

El armado en la cara corta será de 6Ø25 por cara y en las laterales de 10Ø25 con cercos Ø8 cada 30 cm:





6.2.4. MUROS VERTICALES

6.2.4.1. MODELO DE CÁLCULO

Para el dimensionamiento y justificación de los muros verticales, que actúan como elementos de contención de tierras, se emplea el programa informático MUROS EN MÉNSULA DE HORMIGÓN ARMADO del paquete informático CYPE (v.2019.f).

Se introduce un total de 4 secciones tal y como se define en planos.

La sobrecarga de uso considerada en trasdós es de 30 kN/m2 · 0,91 = 27,3 kN/m2. Para la comprobación resistente de secciones de hormigón se aplicará un coeficiente multiplicador de 1,50/1,35, de manera que se incrementa dicha sobrecarga.

Esto se debe a que el programa informático suma el empuje total generado por las sobrecargas introducidas, sin mayorar, al empuje generado por el terreno. Una vez calculada la resultante de empujes, se mayoran los esfuerzos resultantes en función de la comprobación que se realice (estabilidad, resistencia, fisuración, etc).

Como resultado, se obtienen dos modelos de cálculo. En el primero se introduce una carga en trasdós de 27,3 kN/m2 (para calcular cargas en pilotes y fisuración) y el segundo de 30,33 kN/m2 (para calcular secciones resistentes en ELU).

Debido a que los resultados son sensiblemente similares, se utilizará únicamente el modelo con una sobrecarga de 30,33 kN/m2, del lado de la seguridad.

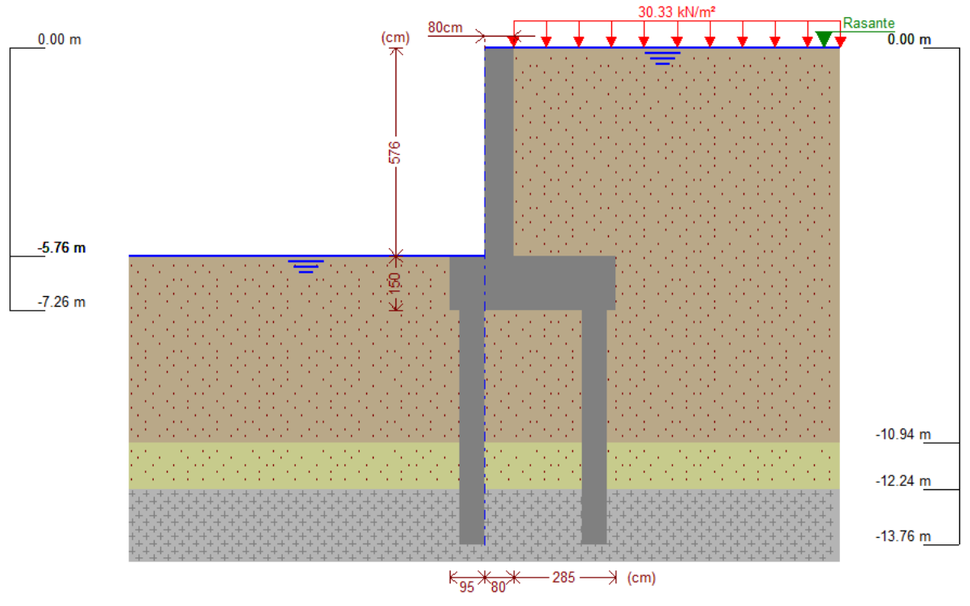
El material de trasdós para el cálculo de empujes se trata de un terreno granular, con densidad aparente 18 kN/m^3 y ángulo de rozamiento interno 30,00 grados. La cohesión es 0 kPa. El coeficiente de empuje activo es de 0,3 según la teoría de Coulomb.

El rozamiento muro-terreno se considera nulo y nivel freático a la altura de rasante.

6.2.4.2. SECCIÓN 1

Se calcula una sección con una altura de alzado de muro de 5,76 m. El ancho de muro es de 80 cm y la carga uniforme en trasdós de 30,33 kN/m^2.

La separación transversal entre eje de pilotes es de 3,40 m y la longitudinal de 2,25 m. Estos son los valores mínimos para que no aparezcan tracciones en los pilotes.



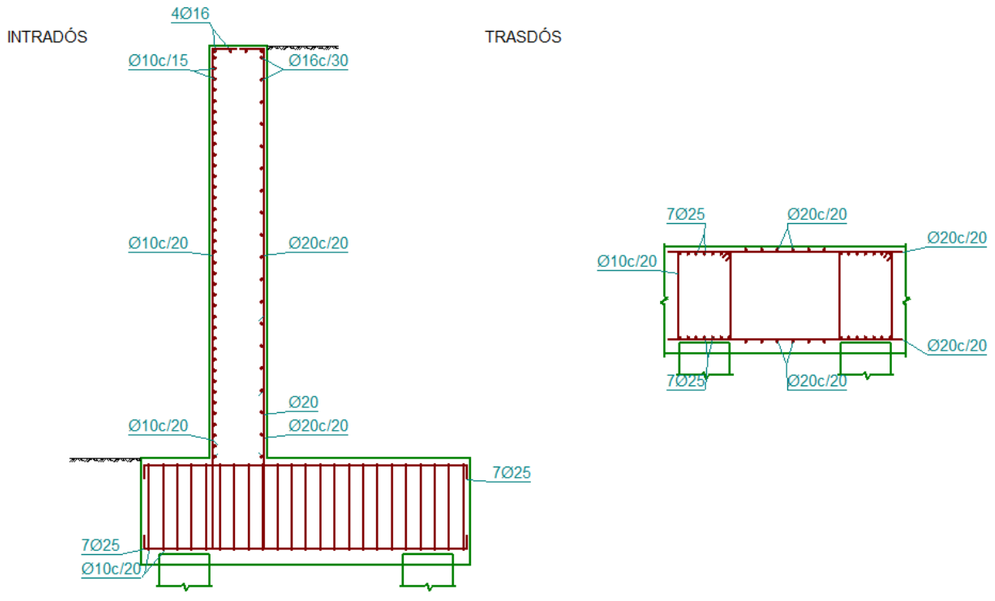
Las cargas de diseño en pilotes son:

- Esfuerzos de diseño: Nd,max = 1723.16 kN ; Vd = 466.20 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd,min = -106.36 kN ; Vd = 466.20 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd = -106.36 kN ; Vd,max = 466.20 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,max = 1187.63 kN ; V = 310.80 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,min = 11.25 kN ; V = 310.80 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N = 11.25 kN ; V,max = 310.80 kN

Los esfuerzos de dimensionamiento en el alzado son los siguientes:

- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.71 m, Md: 511.54 kN·m/m, Nd: 92.41 kN/m, Vd: 290.11 kN/m, Tensión máxima del acero: 433.444 MPa
- Sección crítica a cortante: Cota: -5.01 m
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.76 m, M: 519.25 kN·m/m, N: 113.01 kN/m

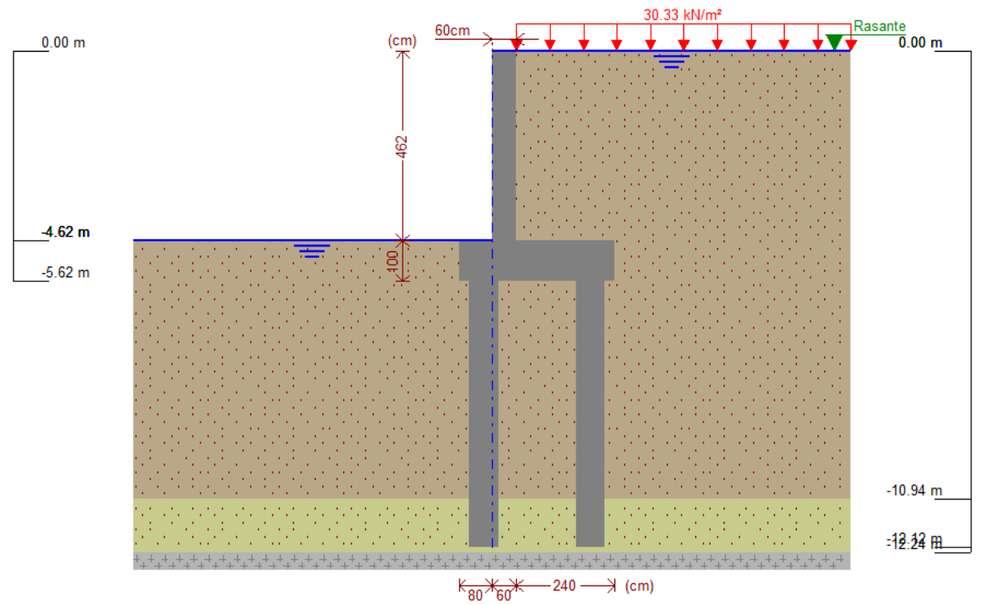
El armado obtenido se presenta en la siguiente imagen:



6.2.4.3. SECCIÓN 2

Se calcula una sección con una altura de alzado de muro de 4,62 m. El ancho de muro es de 60 cm y la carga uniforme en trasdós de 30,33 kN/m^2.

La separación transversal entre eje de pilotes es de 2,60 m y la longitudinal de 2,25 m. Estos son los valores mínimos para que no aparezcan tracciones en los pilotes.



Las cargas de diseño en pilotes son:

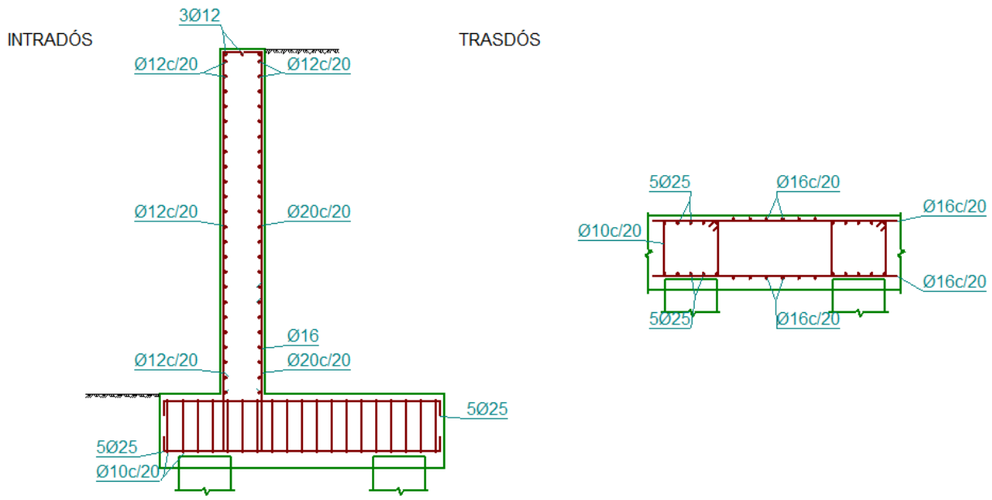
- Esfuerzos de diseño: Nd,max = 1114.55 kN ; Vd = 315.52 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd,min = -52.07 kN ; Vd = 315.52 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd = -52.07 kN ; Vd,max = 315.52 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,max = 765.87 kN ; V = 210.35 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,min = 10.04 kN ; V = 210.35 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N = 10.04 kN ; V,max = 210.35 kN

Los esfuerzos de dimensionamiento en el alzado son los siguientes:

- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.62 m, Md: 485.86 kN·m/m, Nd: 67.98 kN/m, Vd: 280.46 kN/m, Tensión máxima del acero: 362.692 MPa
- Sección crítica a cortante: Cota: -4.07 m

- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -4.62 m, M: 280.75 kN·m/m, N: 67.98 kN/m

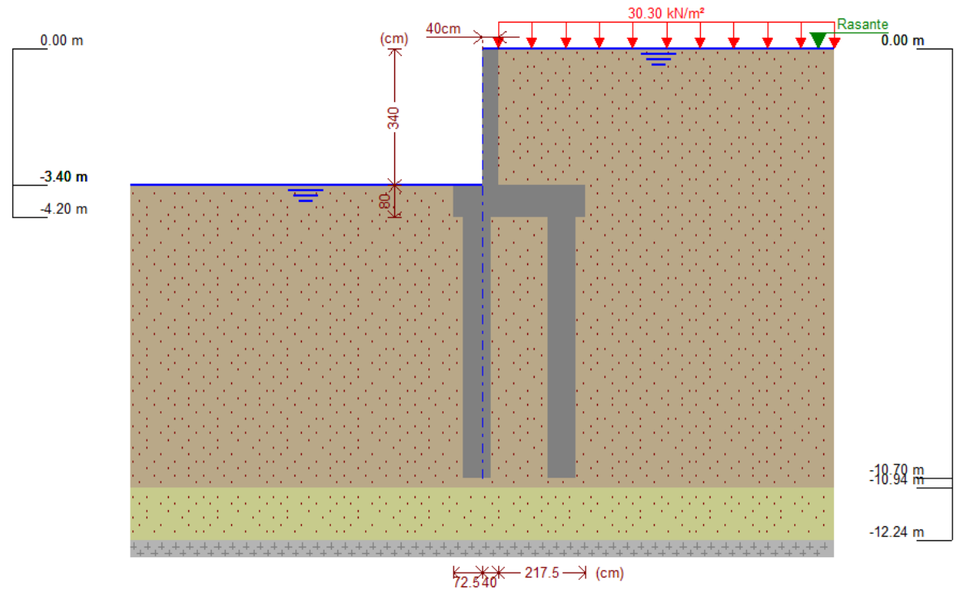
El armado obtenido se presenta en la siguiente imagen:



6.2.4.4. SECCIÓN 3

Se calcula una sección con una altura de alzado de muro de 3,40 m. El ancho de muro es de 40 cm y la carga uniforme en trasdós de 30,33 kN/m^2.

La separación transversal entre eje de pilotes es de 2,10 m y la longitudinal de 4,00 m. Estos son los valores mínimos para que no aparezcan tracciones en los pilotes.



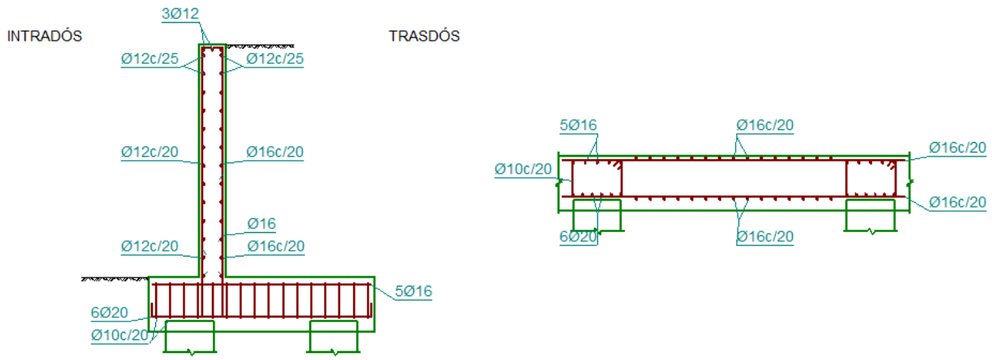
Las cargas de diseño en pilotes son:

- Esfuerzos de diseño: Nd,max = 1186.77 kN ; Vd = 330.93 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd,min = 71.20 kN ; Vd = 227.91 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd = 129.54 kN ; Vd,max = 330.93 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,max = 815.40 kN ; V = 220.62 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,min = 97.51 kN ; V = 151.94 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N = 136.41 kN ; V,max = 220.62 kN

Los esfuerzos de dimensionamiento en el alzado son los siguientes:

- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.40 m, Md: 216.71 kN·m/m, Nd: 33.35 kN/m, Vd: 165.46 kN/m, Tensión máxima del acero: 328.048 MPa
- Sección crítica a cortante: Cota: -3.05 m
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -3.40 m, M: 121.12 kN·m/m, N: 33.35 kN/m

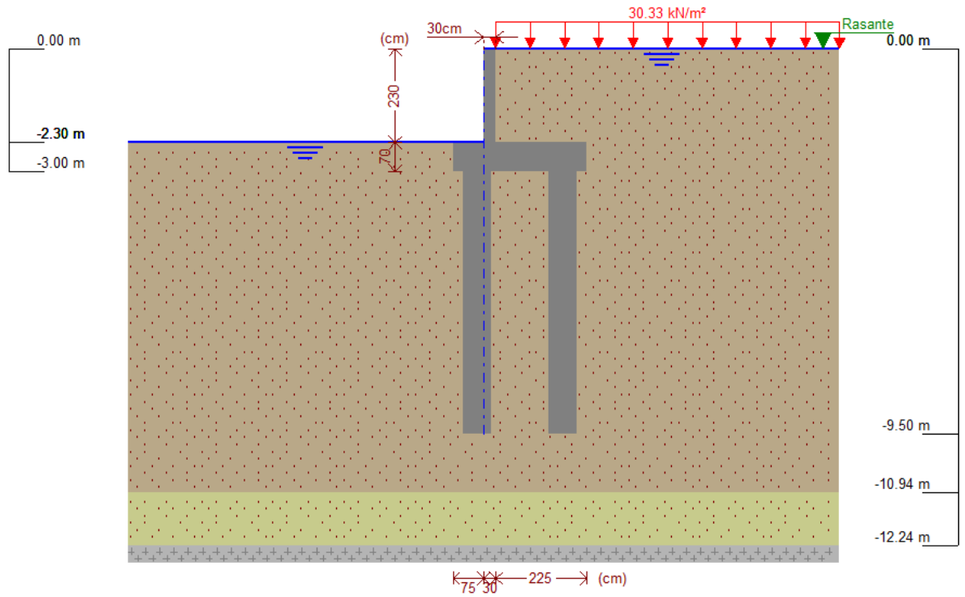
El armado obtenido se presenta en la siguiente imagen:



6.2.4.5. SECCIÓN 4

Se calcula una sección con una altura de alzado de muro de 3,40 m. El ancho de muro es de 30 cm y la carga uniforme en trasdós de 30,33 kN/m^2.

La separación transversal entre eje de pilotes es de 2,10 m y la longitudinal de 4,00 m. Estos son los valores mínimos para que no aparezcan tracciones en los pilotes.



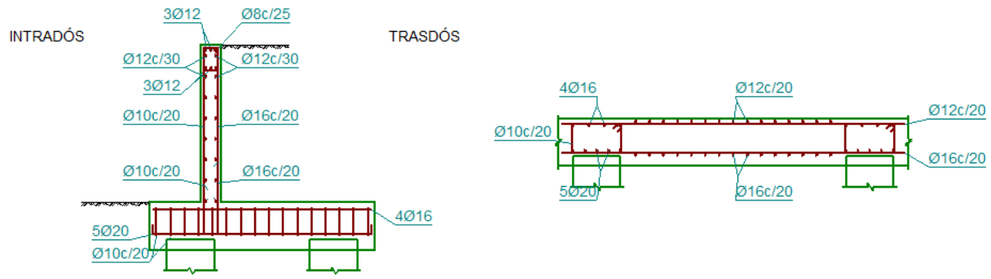
Las cargas de diseño en pilotes son:

- Esfuerzos de diseño: Nd,max = 679.86 kN ; Vd = 174.05 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd,min = 181.11 kN ; Vd = 69.53 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd = 394.35 kN ; Vd,max = 174.05 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,max = 470.38 kN ; V = 116.03 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,min = 181.11 kN ; V = 69.53 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N = 303.89 kN ; V,max = 116.03 kN

Los esfuerzos de dimensionamiento en el alzado son los siguientes:

- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.30 m, Md: 80.09 kN·m/m, Nd: 16.92 kN/m, Vd: 87.03 kN/m, Tensión máxima del acero: 331.577 MPa

El armado obtenido se presenta en la siguiente imagen:



6.2.5. TERRAZA

Para el dimensionamiento de la geometría de las terrazas se verificará la estabilidad global de la sección y la estabilidad aislada de cada sección del muro de mampostería.

El cálculo de muros de mampostería se realiza con hojas de cálculo de elaboración propia, basadas en el procedimiento establecido en la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera”.

Para el cálculo de estabilidad global se hace uso del programa Slide2, de rocscience. Slide es un software de análisis de Estabilidad de Taludes en 2D que utiliza métodos de equilibrio límite para el cálculo de la estabilidad.

Incluye análisis de agua subterránea por elementos finitos en estado estacionario, e integra capacidades de análisis de sensibilidad, probabilísticos y análisis retrospectivos.

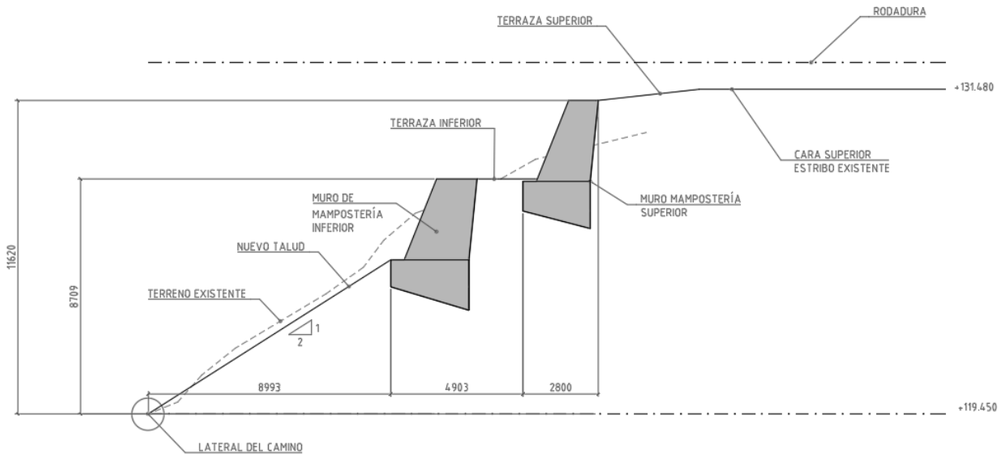
Concretamente, en este caso se ha hecho uso del método Bishop para la estabilidad de taludes.

Se incluye el nivel freático.

El terreno supuesto se trata del material de Nivel I de origen coluvial definido en el informe geotécnico del puente existente.

Los elementos de escollera se incluyen en el modelo de cálculo como material con ángulo de rozamiento de 42º, cohesión de 20 kPa y peso específico aparente de 22 kN/m^3. En el trasdós de la terraza superior se incluye una sobrecarga de uso de 5 kN/m^2 correspondiente a sobrecargas de tránsito de personas.

El esquema de la sección transversal de las terrazas es el siguiente:

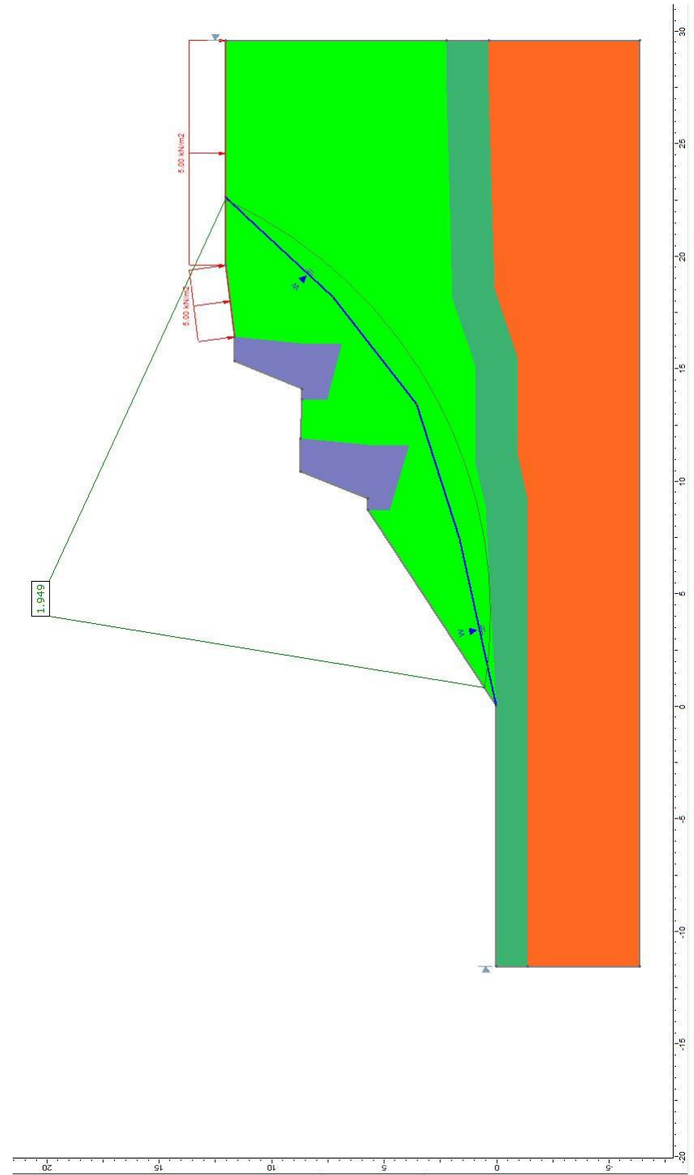


6.2.5.1. CÁLCULO ESTABILIDAD GLOBAL

Se obtiene un coeficiente de seguridad del círculo de rozamiento de 1,949 frente al límite establecido en la guía de cimentaciones en obras de carretera.

TABLA 4.1. **ESTABILIDAD GLOBAL: COEFICIENTES DE SEGURIDAD MÍNIMOS**

COMBINACIÓN DE ACCIONES	COEFICIENTE NORMAL	COEFICIENTE REDUCIDO
Casi permanente (*)	$F_1 \geq 1,50$	$F_{1,red} \geq 1,30$
Característica	$F_2 \geq 1,30$	$F_{2,red} \geq 1,20$
Accidental	$F_3 \geq 1,10$	$F_{3,red} \geq 1,05$

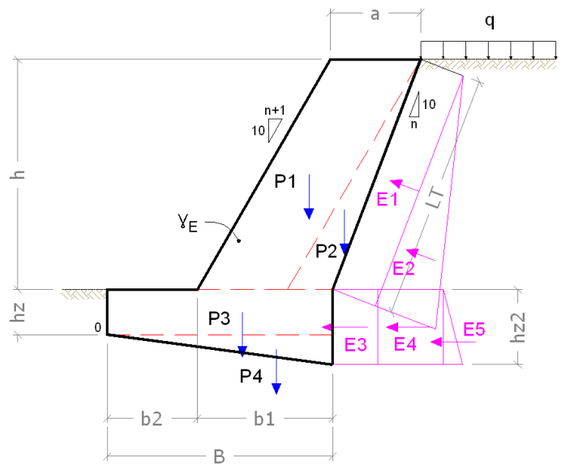


6.2.5.2. CÁLCULO LOCA MURO MAMPOSTERÍA. TERRAZA SUPERIOR

CÁLCULO DE MURO DE MAMPOSTERIA TERRAZA SUPERIOR

DATOS DEL MURO			
Altura de muro	h (m) =	3.00	
Ancho de coronación	a (m) =	1.10	
Sobrecarga en trasdós	q (T/m2) =	0.50	
Inclinación trasdós n/10	n =	3	
Inclinación intradós (n+1)/10			
Altura inclinada de trasdós	Lt (m.) =	3.13	
Densidad de escollera	γ_E (T/m3) =	2.50	
			Radianes
Ángulo del tradós =	α_T (º) =	16.70	0.29
Inclunación base zapata nz/10	nz =	3	
Ángulo base zapata	αz (º) =	16.71	0.29
Canto zapata en intradós	hz (m.) =	1.00	
Canto zapata en trasdós	hz2 (m.) =	1.75	
Vuelo de la zapata =	b2 (m.) =	0.50	
Ancho total de zapata =	B (m.) =	2.50	

DATOS DEL TERRENO			
			Radianes
Ángulo de rozamiento interno	Φ (º) =	20.00	0.349
Densidad del terreno	γt (T/m3) =	1.80	
Coeficiente de empuje activo	Ka =	0.49	
Coeficiente de rozamiento	μ =	0.40	



COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL VUELCO Y AL DESLIZAMIENTO					
PESOS DEL MURO			D		Momentos
P1 =	8.25	T.	1.05	m	8.66
P2 =	3.38	T.	2.70	m	9.11
P3 =	6.25	T.	1.25	m	7.81
P4 =	2.34	T.	1.67	m	3.91
EMPUJES					0.00
E1 =	0.77	T.	3.24		2.49
E2 =	4.15	T.	3.05		12.63
E3 =	0.43	T.	0.13		0.05
E4 =	4.63	T.	0.13		0.58
E5 =	1.35	T.	-0.17		-0.23
Fuerza de rozamiento	7.01				
Fuerza deslizante resultante	5.25				
COEF SEGURIDAD AL VUELCO			**Fv =**		**1.90**
COEF SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO			**Fd =**		**1.34**

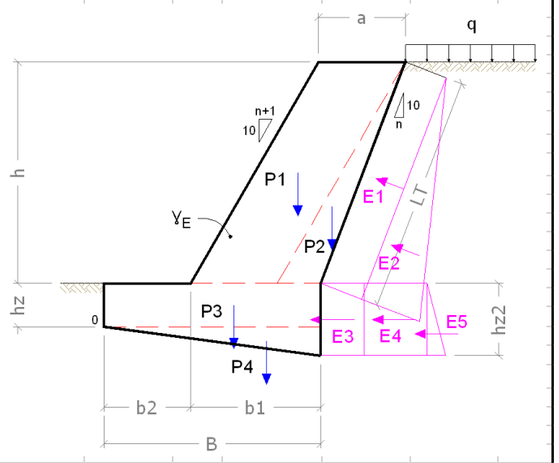
TENSIONES EN EL TERRENO		
N =	17.52	T.
N · d0 =	13.97	T·m.
d0 =	0.80	m.
e =	0.45	m.
e/B =	0.18	
DIAGRAMA TRIANGULAR		
Tensión máxima	**14.66**	**T/m2**
c=	**2.39**	**m.**

6.2.5.3. CÁLCULO LOCA MURO MAMPOSTERÍA. TERRAZA INFERIOR

CÁLCULO DE MURO DE MAMPOSTERÍA TERRAZA INFERIOR

DATOS DEL MURO			
Altura de muro	h (m) =	3.00	
Ancho de coronación	a (m) =	1.50	
Sobrecarga en trasdós	q (T/m2) =	1.25	
Inclinación trasdós n/10	n =	3	
Inclinación intradós (n+1)/10			
Altura inclinada de trasdós	Lt (m.) =	3.13	
Densidad de escollera	γ_E (T/m3) =	2.50	
			Radianes
Ángulo del tradós =	α_T (º) =	16.70	0.29
Inclunación base zapata nz/10	nz =	3	
Ángulo base zapata	αz (º) =	16.71	0.29
Canto zapata en intradós	hz (m.) =	1.00	
Canto zapata en trasdós	hz2 (m.) =	1.87	
Vuelo de la zapata =	b2 (m.) =	0.50	
Ancho total de zapata =	B (m.) =	2.90	

DATOS DEL TERRENO			
			Radianes
Ángulo de rozamiento interno	Φ (º) =	20.00	0.349
Densidad del terreno	γt (T/m3) =	1.80	
Coeficiente de empuje activo	Ka =	0.49	
Coeficiente de rozamiento	μ =	0.40	



COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL VUELCO Y AL DESLIZAMIENTO					
PESOS DEL MURO			D		Momentos
P1 =	11.25	T.	1.25	m	14.06
P2 =	3.38	T.	3.10	m	10.46
P3 =	7.25	T.	1.45	m	10.51
P4 =	3.15	T.	1.93	m	6.10
EMPUJES					0.00
E1 =	1.92	T.	3.36		6.44
E2 =	4.15	T.	3.05		12.63
E3 =	1.15	T.	0.07		0.07
E4 =	4.95	T.	0.07		0.32
E5 =	1.54	T.	-0.25		-0.38
Fuerza de rozamiento	8.71				
Fuerza deslizante resultante	6.19				
COEF SEGURIDAD AL VUELCO			**Fv =**		**2.15**
COEF SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO			**Fd =**		**1.41**

TENSIONES EN EL TERRENO		
N =	21.78	T.
N · d0 =	22.05	T·m.
d0 =	1.01	m.
e =	0.44	m.
e/B =	0.15	
DIAGRAMA TRATEZOIDAL		
Tensión máxima	**14.31**	**T/m2**
Tensión mínima	**0.71**	**m.**

6.2.6. CONTENCIÓN PROVISIONAL CORTINA MICROPILOTES

Durante la fase de ejecución de las obras se deberá garantizar la estabilidad de la vía existente, por lo que se realizará una contención provisional de tierras mediante una pantalla o cortina de micropilotes.

Se propone un diámetro de micropilote de 22,5 cm y una separación longitudinal entre ejes de 50 cm. Con esta composición de pantalla se calcula 3 tipologías diferentes para optimizar el coste.

Se asume que los muros asientan en un nivel I de terreno, según el anejo geotécnico. Se trata de un terreno cohesivo compuesto en su mayor parte por limos y arcillas. La densidad aparente es de 20,6 kN/m^3, cohesión de 40 kN/m^2 y módulo de deformación de 180 kg/cm^2.

Para determinar el coeficiente de balasto horizontal se aplica la metodología formulada por Ménard (1964):

$$\frac{1}{K_h} = \frac{1}{E_M}\left[\frac{a\alpha}{2} + 0{,}133(9a)^{\alpha}\right]$$

Donde:

K_h: Coeficiente de balasto horizontal.

α: 0,5 (suelos cohesivos)

E_M: Módulo presiométrico del terreno según la siguiente expresión:

$$\frac{E}{E_M} = \begin{cases} 4 \approx 7 \rightarrow Limo - NC \\ 6 \approx 10{,}5 \rightarrow Arena - NC \\ 8 \approx 14 \rightarrow Grava - Arena - NC \end{cases}$$

E: Módulo de deformación

a: Coeficiente dado como:

$$a = \frac{2}{3}h$$

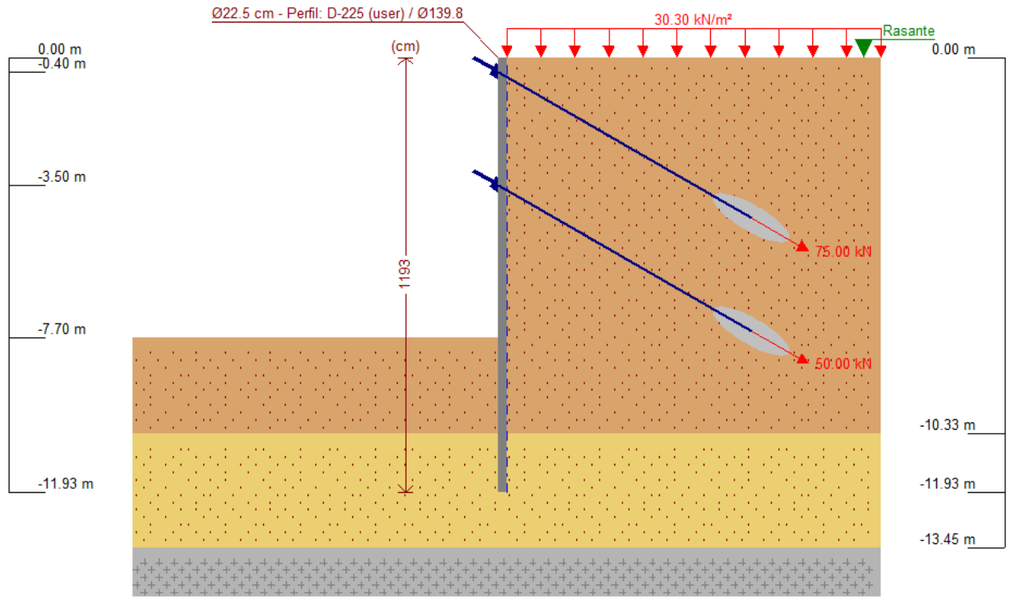
h: longitud enterrada de pantalla.

Puesto que una menor longitud de empotramiento implica un incremento en el coeficiente de balasto horizontal según la formulación anterior, para el cálculo del coeficiente de balasto horizontal se considera, del lado de la seguridad, que en todos los casos la longitud enterrada de pantalla “h” es de 7,5 m.

Se obtiene un coeficiente de balasto horizontal de 2567,5 kN/m^2:

Coeficiente balasto horizontal		
kh	2567.5	kN/m2
E	22000	kN/m2
Relación E-Em	4	
Em	5500	kN/m2
h	7.5	m
a	5	
alpha	0.5	

6.2.6.1. PANTALLA DE MICROPILOTES. SECCIÓN 1



El proceso constructivo se divide en fases de manera que se limite la deformación y esfuerzos.

Fase 0: Ejecución de pantalla.

Fase 1: Excavación en intradós. Hasta 1 metro de profundidad.

Fase 2: Ejecución de primera línea de anclajes a 40 cm de profundidad. Carga de tesado 75 kN. Separación longitudinal 5,00 m.

Fase 3: Excavación en intradós. Hasta 3,70 metros de profundidad.

Fase 4: Ejecución de segunda línea de anclajes a 3,50 m de profundidad. Carga de tesado 50 kN. Separación longitudinal 5,00 m.

Fase 5: Excavación en intradós. Hasta 7,70 metros de profundidad.

Los esfuerzos obtenidos en la pantalla de micropilotes son los siguientes:

Informaciónadicional:
-Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el acero: Axil: 35.76 kN; Momento: 31.61 kN·m; Cortante: 19.15kN
-Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el hormigón: Axil: 35.76 kN; Momento: 31.61 kN·m; Cortante: 19.15kN
-Esfuerzos mayorados por micropilote (Diámetro: 22.50 cm)

Con esto, se propone un armado tubular de acero, de diámetro 139 mm y espesor 8 mm. No se considera la reducción de espesor por corrosión debido al carácter provisional de la obra. Se comprueba con el programa Cype 3D que la sección de acero, sin contabilizar hormigón, es suficiente:

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)
Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.689 ✓

Para flexión positiva:
M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m
Para flexión negativa:
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP.
M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 32.04 kN·m
El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$ $M_{c,Rd}$: 46.47 kN·m

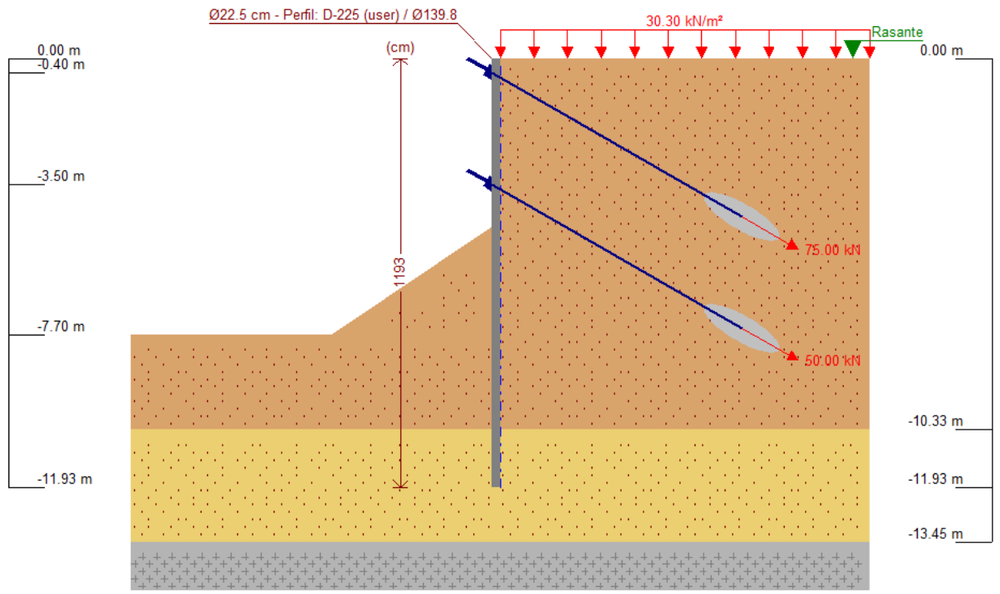
Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 137.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 338.10 MPa

6.2.6.2. PANTALLA DE MICROPILOTES. SECCIÓN 2



En este caso se cuenta con una berma durante la fase de ejecución la cual generará un efecto favorable.

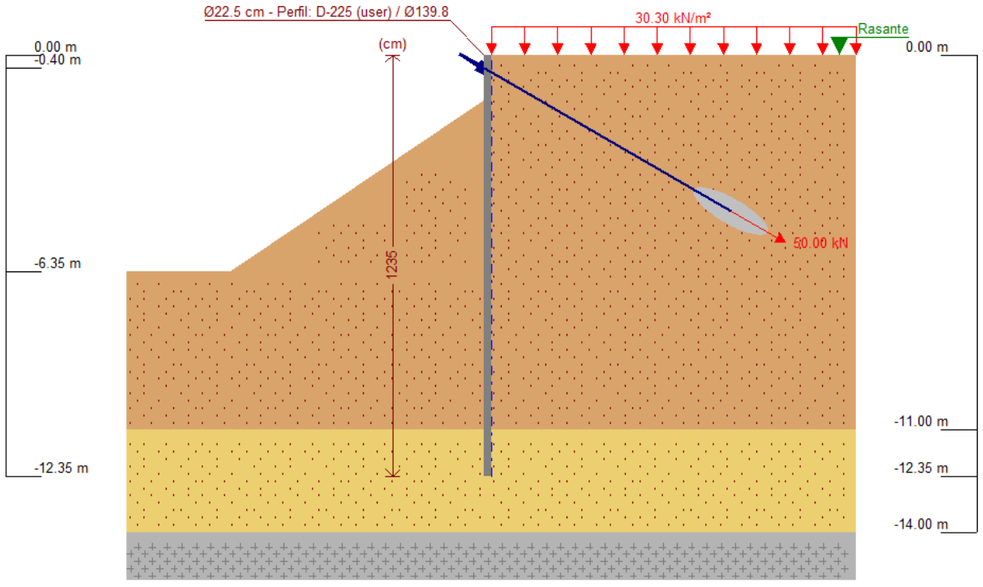
Las fases de ejecución son las mismas que en el caso anterior.

Los esfuerzos obtenidos son:

Información adicional:
- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el acero: Axil: 34.29 kN; Momento: 28.61 kN·m; Cortante: 13.78 kN
- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el hormigón: Axil: 34.29 kN; Momento: 28.61 kN·m; Cortante: 13.78 kN
- Esfuerzos mayorados por micropilote (Diámetro: 22.50 cm)

La sección tubular propuesta en el caso anterior es suficiente para resistir los esfuerzos pésimos generados.

6.2.6.3. PANTALLA DE MICROPILOTES. SECCIÓN 3



El proceso constructivo consta de las siguientes fases:

Fase 0: Ejecución de pantalla.

Fase 1: Excavación en intradós. Hasta 0,75 metros de profundidad.

Fase 2: Ejecución de primera línea de anclajes a 40 cm de profundidad. Carga de tesado 50 kN. Separación longitudinal 10,00 m.

Fase 3: Ejecución de la berma.

Los esfuerzos obtenidos son:

- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el acero: Axil: 16.85 kN; Momento: 16.38 kN·m; Cortante: 2.26 kN
- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el hormigón: Axil: 16.85 kN; Momento: 16.38 kN·m; Cortante: 2.26 kN
- Esfuerzos mayorados por micropilote (Diámetro: 22.50 cm)

Estos esfuerzos son inferiores a los obtenidos en los otros tipos de pantalla, por lo que la sección será suficiente para resistirlos.

6.2.6.4. CÁLCULO DEL ANCLAJE

La longitud del bulbo de anclaje se determina según el apartado 3.2.2. de la guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera.

Las cargas de diseño son 50 kN y 75 kN, con un diámetro de bulbo de 20 cm.

Cálculo longitud de bulbo anclaje					
Ángulo rozamiento terreno	28				
Presión efect	111				kN/m2
a adm	43.7				
Dn	0.2	m			
PNd	**75**	kN	PNd	**50**	kN
Lb >	3.3	m	Lb	2.2	m

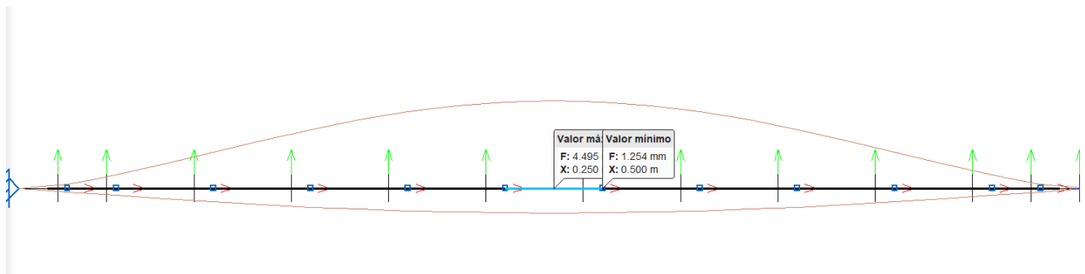
Para transmitir las cargas del anclaje a la pantalla de pilotes se instalarán dos vigas HEB-140 unidas con presillas y una chapa de 22 mm de espesor y 200x200 mm de sección soldada a los perfiles para recibir la barra de anclaje.

Para el dimensionamiento se asume que la barra quedará fija en los puntos de anclaje y recibirá un empuje del terreno según el modelo de cálculo realizado en Cype. De este modo, la carga lineal por metro de barra (a repartir entre los dos perfiles) es de 9,1 kN/m, según el modelo de pantalla tipo 1, en la zona de anclaje del bulbo de 75 kN. La separación entre apoyos será de 5 m.

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : *0.160* ✓

Para flexión positiva:
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP.
M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *1.69* kN·m
Para flexión negativa:
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N9, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·Q1.
M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *10.30* kN·m
El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:
$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$ $M_{c,Rd}$: *64.27* kN·m
Donde:
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*
$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: *245.40* cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

La flecha se limita a L/1000:



La deformación obtenida en el modelo es de 4,96 mm. La flecha obtenida es de L/1008.

6.2.7. DIMENSIONAMIENTO PILOTE

Los valores máximos de carga de hundimiento y carga en roca permitidos según normativa se calculan en base al apartado 5.10.1 y 5.11, respectivamente, de la guía de cimentaciones en obras de carretera. Se ejecutarán pilotes de 70 cm de diámetro, obteniéndose:

HUNDIMIENTO, ARRANQUE Y TOPE ESTRUCTURAL				
Peso	145.34	kN	Peso (kN)	1091.4
Q,hundim/F	**1749.51**	**kN**	Q,hundim (kN)	**20448.5**
Q, arranque/F	**629.28**	**kN**		
Tensión,TOPE ESTRUC	5000	kN/m2		
TOPE ESTRUCTURAL	**1924.23**	**kN**		

Los siguientes apartados se calculan con el siguiente material:

Se tiene en cuenta también el efecto del rozamiento negativo, según el apartado 5.6.2 de dicha guía.

Datos del pilote		
Diámetro	0.700	m
Área	0.385	m2
Perimetro	2.199	m
Carga vertical	1518	kN
fck=	30	Mpa
Ec=	28576791	kN/m2
rf =	36.06	kN/m2
Longitud	14	
Qh	2309.0706	

Carga	27.3	kN/m2
Ancho	2.5	metros
Densidad terreno	18	kN/m3
E'	18000	kN/m2
f'	20	º
cohesión	0.00981	Mpa
Ko	0.657979857	
d	0.401251195	rad

HUNDIMIENTO, ARRANQUE Y TOPE ESTRUCTURAL				
qu(Margocalizas)	29.00	Mpa	GRUPO DE PILOTES (4pilotes)	
L,emp	3.50	m	d,1	1.7
D	0.70	m	d,2	1.7
A,lateral	7.70	m2	D,equivalente	1.9
A,punta	0.38	m2	A,lateral	21.1
Factor seguridad	3.00		A,punta	2.9
d,fuste	2.00			
q,punta	7007.84	KN/m2		
pv,admis	1.75	MPa		
a,1	0.60			
a,2	0.70			
a,3	0.77			
Q,fuste	0.35	Mpa	Q,fuste (Mpa)	2.0
Q,punta	2696.93	kN	Q,punta (kN)	20252.6
Q,fuste	2696.93	kN	Q,fuste (kN)	42184.4



El rozamiento negativo se estima en 82 kN.

Por tanto, la **carga admisible** en el pilote será inferior a 1749,5 kN – 82 kN = 1667,5 kN

El tope estructural del pilote se ha calculado según el apartado 5.15.1 de la guía de cimentaciones en obras de carretera. Aquí, se limita la tensión de cálculo del pilote a 5 MPa, de manera que el axil máximo que puede resistir es de $0{,}70^2 \cdot \pi/4 \cdot 5000$ kN/m2 = 1924,23 kN, mayor que la carga admisible, por lo que no es el parámetro limitante.

El armado de los pilotes se realiza en base al pilote más solicitado. En este sentido, la combinación pésima se obtiene para aquel que presente un axil de compresión inferior con un cortante de cálculo (ELU) mayor. Esta situación se da en el muro de alzado recto tipo 1, con los siguientes valores de cálculo:

Ned: 1766 kN

Ved: 466 kN

Se realiza la comprobación a flexocompresión y cortante de los pilotes.

Para determinar el momento de cálculo se calcula la longitud elástica del pilote en base al apartado 5.13.2 de la guía de cimentaciones en obas de carretera.

Se obtiene una longitud

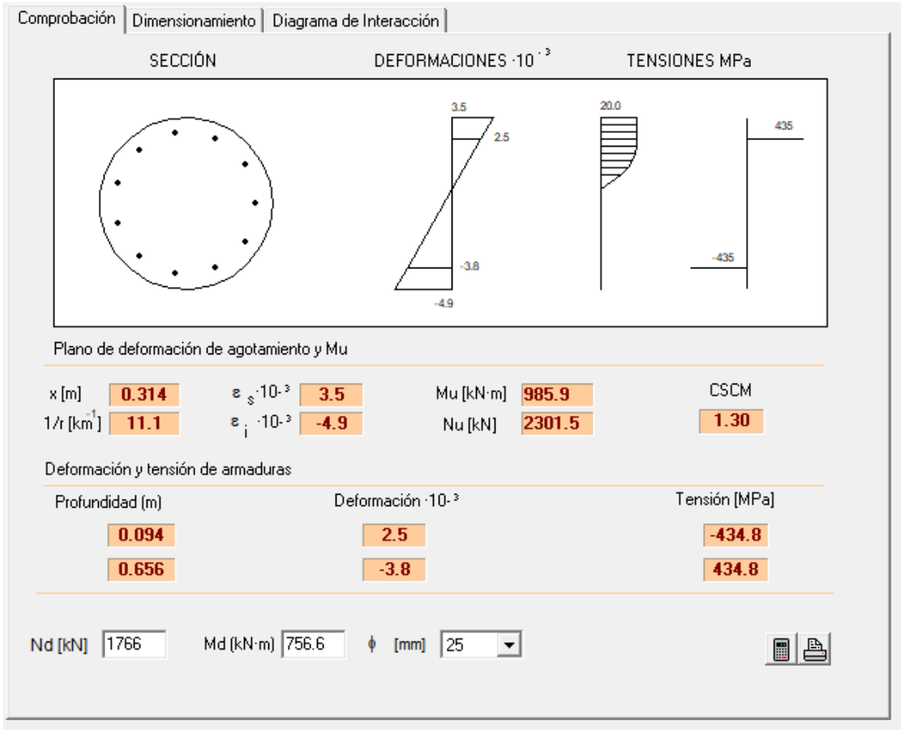
FLEXIÓN PILOTE		
D	0.7	m
I	0.011785881	m4
E	28576.8	Mpa
Resti compresión simple	0.485	MPa
su	0.2425	MPa
nh	2	compacidad media
T(suelos cohesivos)	2.07	m
L enterrada	7	m
T	2.07	m
M,max (ELS caract)	**547.2**	**kNm**
M,max (ELU)	**756.6**	**kNm**
Zo	2.54	m
Ho (ELS ca)	337	kN
Ho (ELU)	466	kN
L,eq	**1.90**	**m**

FIGURA 5.17 GUÍA CIMENTACIONES

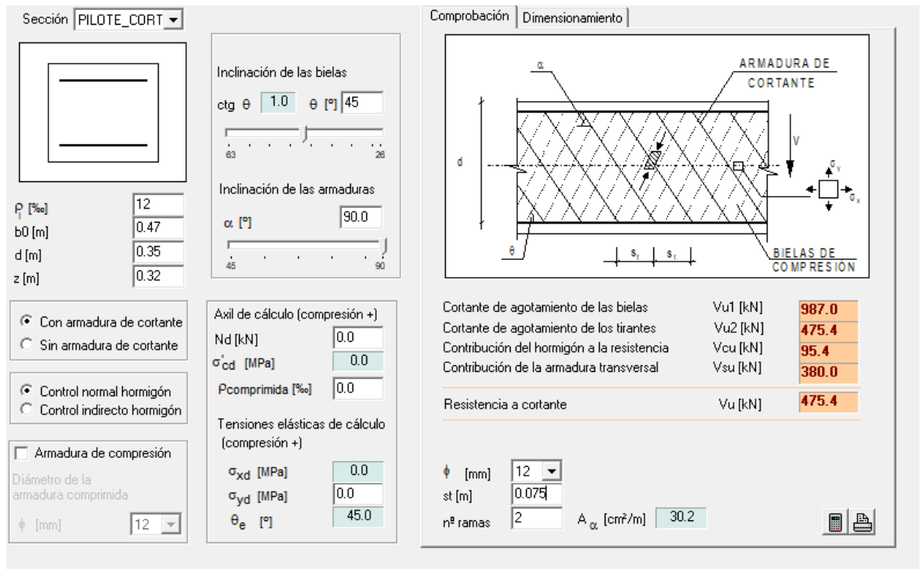
El momento máximo de cálculo en ELU será de 756,6 kN·m.

El armado longitudinal es de 11Ø25. En cuanto al armado de cortante, se dispone un armado de cortante mediante cercos circulares Ø12 a 20 cm y un refuerzo de Ø12 a 7,5 en el primer metro a partir del empotramiento y en el cambio entre material rocoso y cohesivo, es decir, un total de 2 metros de refuerzo.

Se incluye la justificación a continuación:



El área de cortante se calcula en base a lo establecido en el apartado 44.2.1 de la EHE-08:

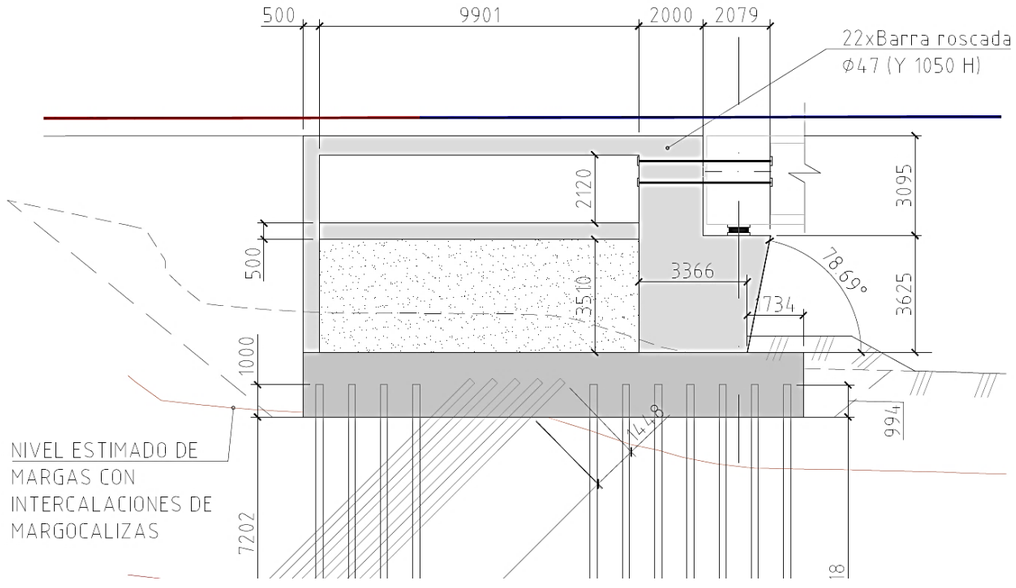


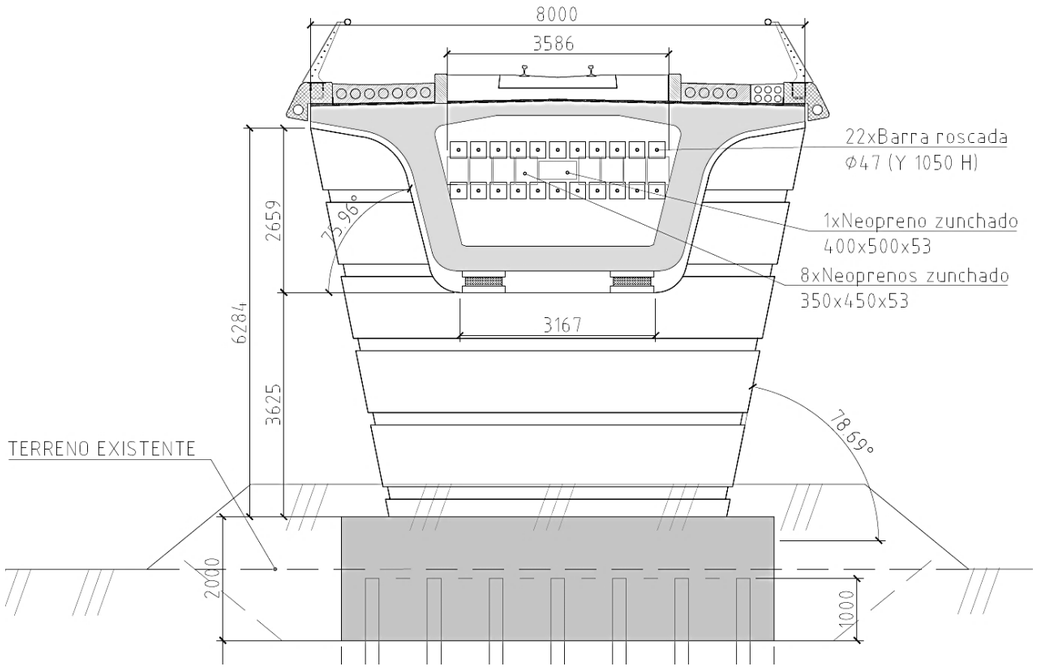
7. DISEÑO DEL ESTRIBO ALICANTE

7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

Tal y como se define en la descripción de la estructura, el estribo del lado Alicante es concebido para resistir toda la acción longitudinal del tablero (sismo y frenado principalmente). Para ello, se disponen unas barras postesadas de 47 mm de diámetro tipo Dywidag o similar que mantienen unidos en cualquier situación el diafragma de apoyo del viaducto con el muro frontal del estribo. La transición de fuerzas en la junta entre ambos se materializa mediante la disposición de neoprenos zunchados.

Para canalizar dichas acciones al terreno, se dispone un encepado a cota de cimentación con micropilotes de 219 mm de diámetro inclinados a 45º que, junto con la combinación de pilotes verticales, dotan de equilibrio al conjunto.

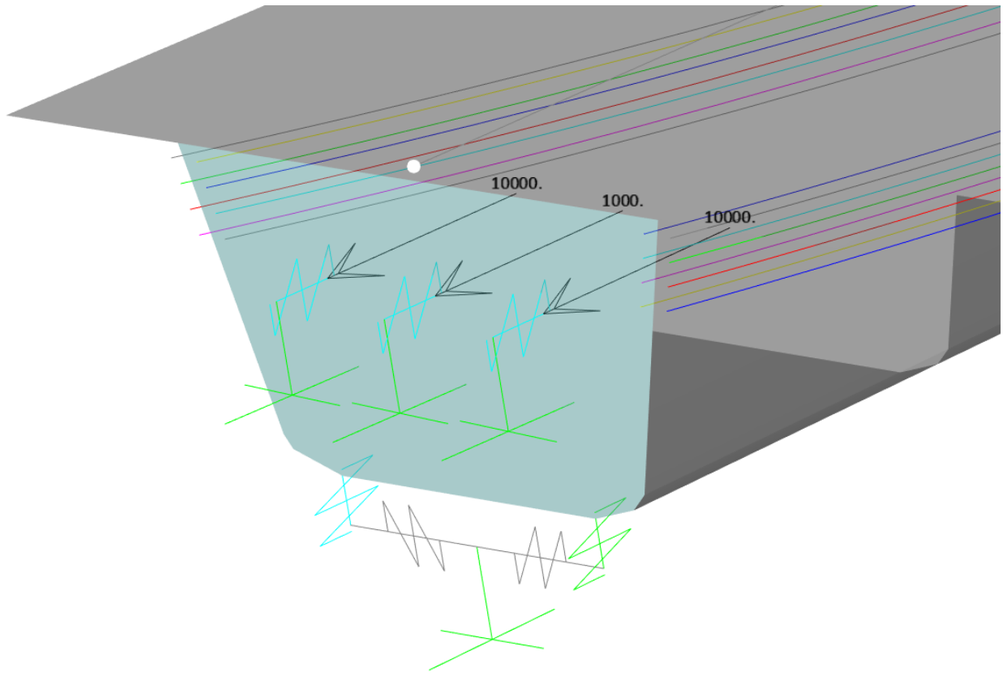




7.2. COMPROBACIONES

7.2.1. ELEMENTOS DE COACCIÓN LONGITUDINAL

La coacción longitudinal se modela mediante tres elementos tipo “link” a los que se les aplica como acción exterior el pretensado de las 22 barras roscadas postesadas de manera que los “links” queden siempre comprimidos.



Para la acción sísmica en la dirección del estribo, se obtienen las siguientes reacciones:

Flink (kN)	Fpret (kN)	Festr (kN)	F/neopreno
17500	10000	7500	4375
5000	1000	4000	5000
16400	10000	6400	4100

En el caso de la acción en sentido contrario, se obtiene:

Flink (kN)	Fpret (kN)	Festr (kN)	F/neopreno
90	10000	-9910	23
630	1000	-370	630
3000	10000	-7000	750

En cada una de las regiones próximas a las almas del tablero, se disponen 4 neoprenos zunchados de 350x450x57 mm.

De acuerdo con el catálogo de Mageba, la resistencia es de 4445 kN > 4375 kN → Cumple

4'445	(443 / 443)	8.2	0.1	4'281	(427 / 427)	20.5	0.0	3'847	(400 / 709)	41.0	0.0	350	450

En la zona central se dispone un único neopreno zunchado de 300x600x57.

De acuerdo con el catálogo de Mageba, la resistencia es de 5061 kN > 5000 kN → Cumple

5'061	(505 / 505)	8.2	0.1	4'842	(483 / 483)	20.5	0.0	4'358	(446 / 810)	41.0	0.0	300	600

La máxima tracción admisible por las barras postesadas, de acuerdo con el catálogo de Dywidag, es de 1456 kN > 1000 kN → Cumple.

Datos técnicos

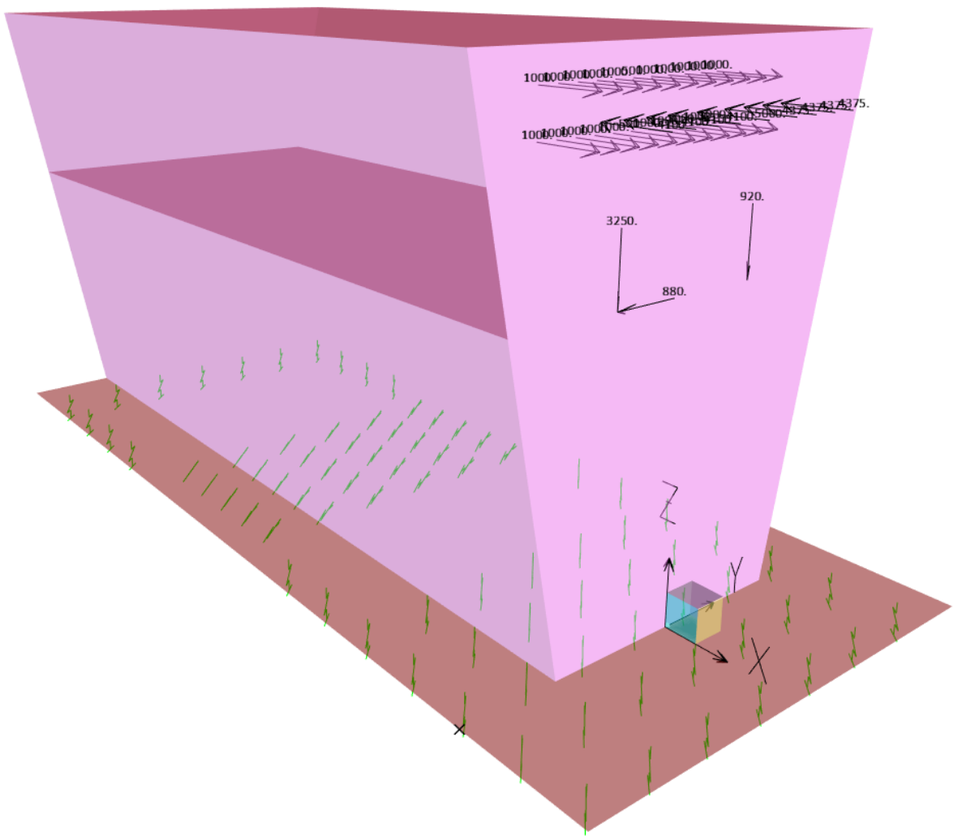
			Barra roscada					Barra lisa	
Designación	–	–	26 WR	32 WR	36 WR	40 WR	47 WR	32 WS	36 WS
Diámetro nominal	d_s	mm	26.5	32	36	40	47	32	36
Sección	S_n	mm²	552	804	1018	1257	1735	804	1018
Masa nominal por metro	M	kg/m	4.48[1)]	6.53[1)]	8.27[1)]	10.21[1)]	14.10[1)]	6.31	7.99
Paso de rosca	c	mm	13	16	18	20	21	3.0	3.0
Carga nominal de rotura	F_m	kN	580	845	1070	1320	1820	845	1070
Carga maxima de pretensado $P_{m0,max} = S_n \times 0.8 \times f_{p,k}$		kN	464	676	856	1056	1456	676	856
Carga maxima de sobretesado $P_{0,max} = S_n \times 0.95 \times f_{p0,1k}$		kN	499	722	912	1130	1567	722	912

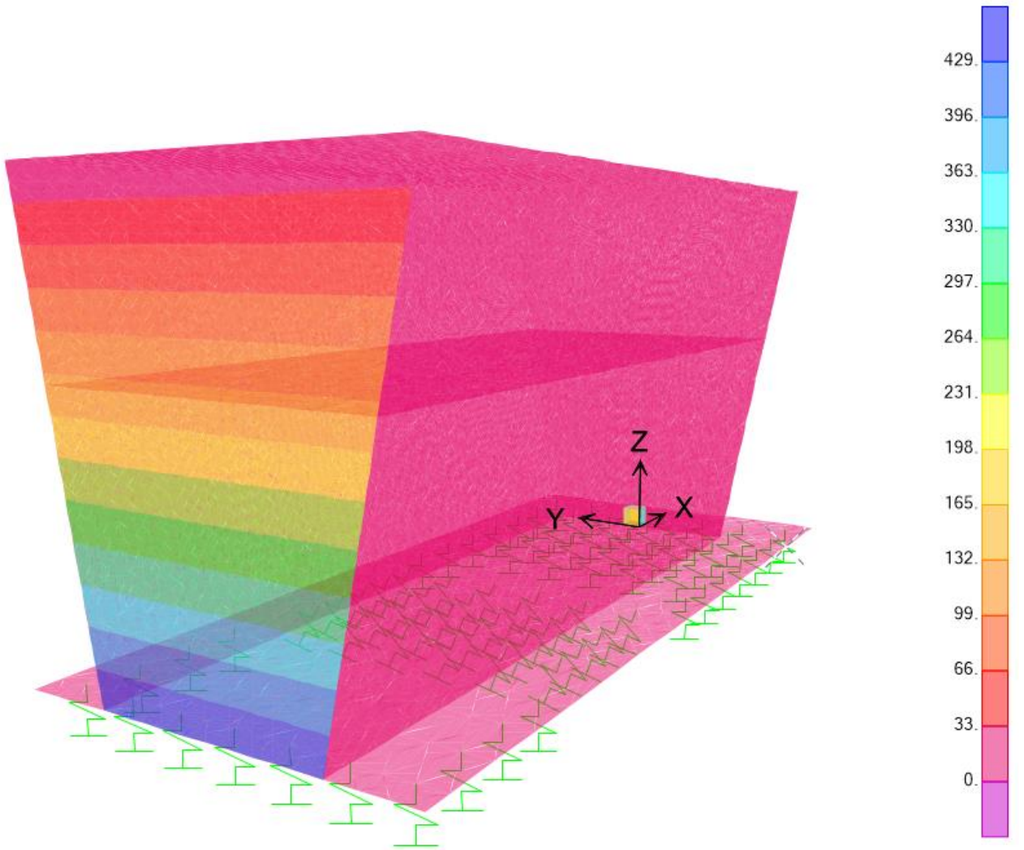
7.2.1. DISEÑO DE MICROPILOTES

El estribo se ha modelado en el programa de cálculo SAP2000 empleando elementos tipo lámina para los muros de hormigón y muelles de coacción axial con la orientación adecuada para representar los micropilotes.

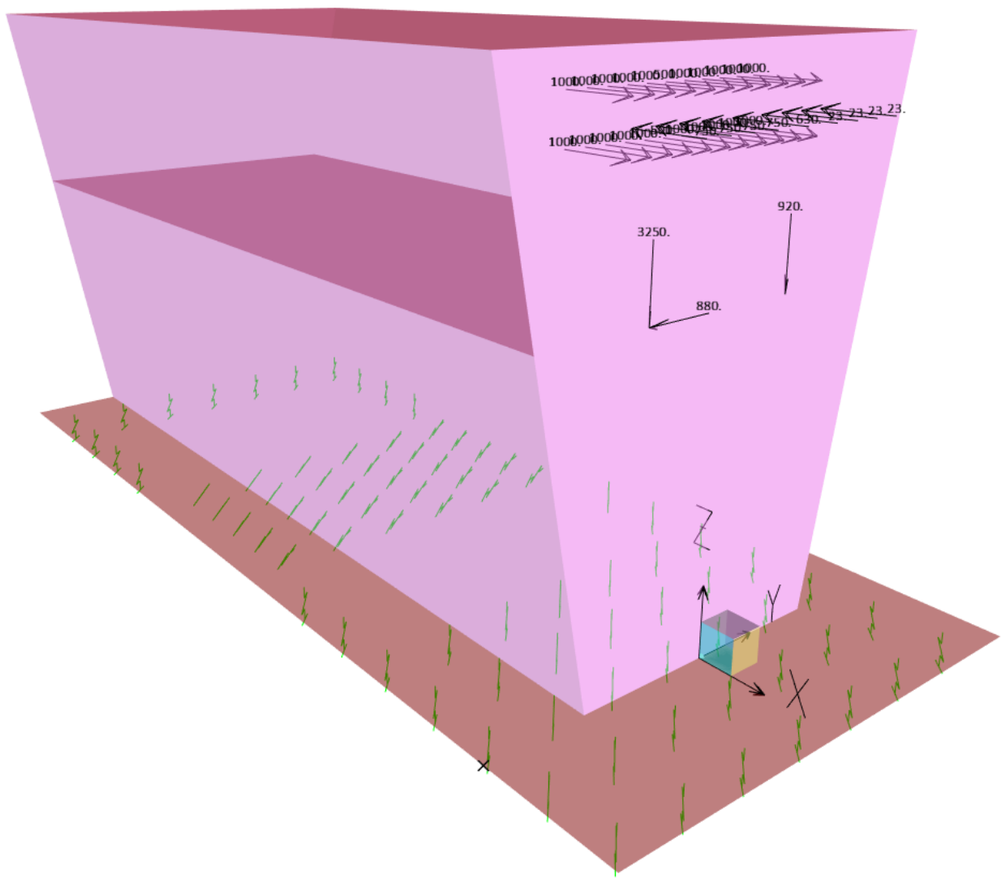
En el muro frontal se aplican dos hipótesis de carga: acción sísmica hacia el estribo y acción sísmica en sentido contrario. En cada situación se aplica el empuje de tierras pasivo y activo respectivamente en el muro dorsal.

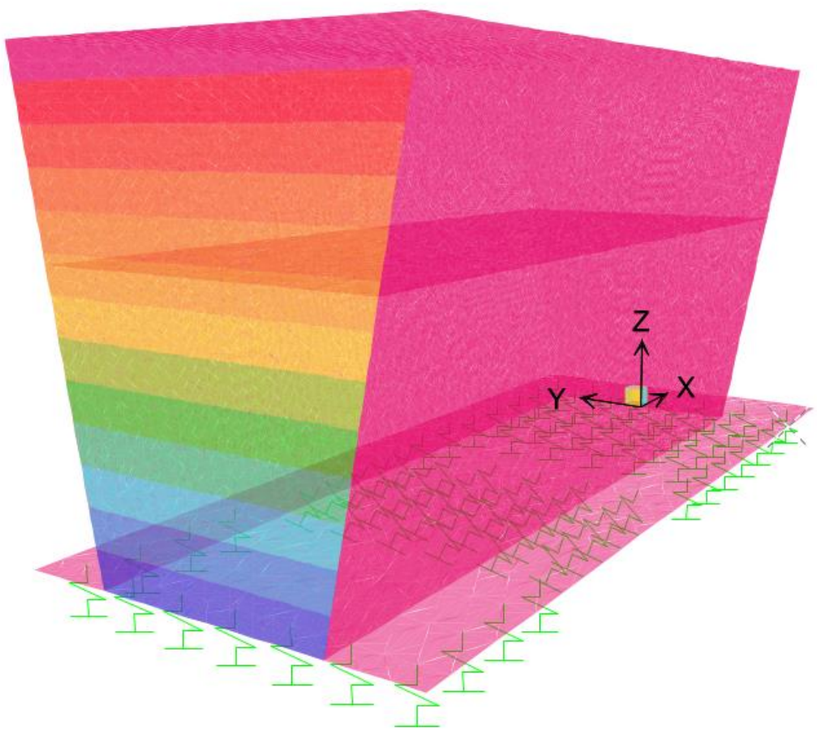
Hipótesis 1:

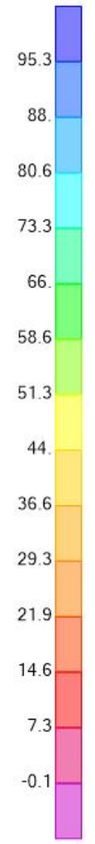

3250.
920.
880.


Z
Y
X
429.
396.
363.
330.
297.
264.
231.
198.
165.
132.
99.
66.
33.
0.

Hipótesis 2:

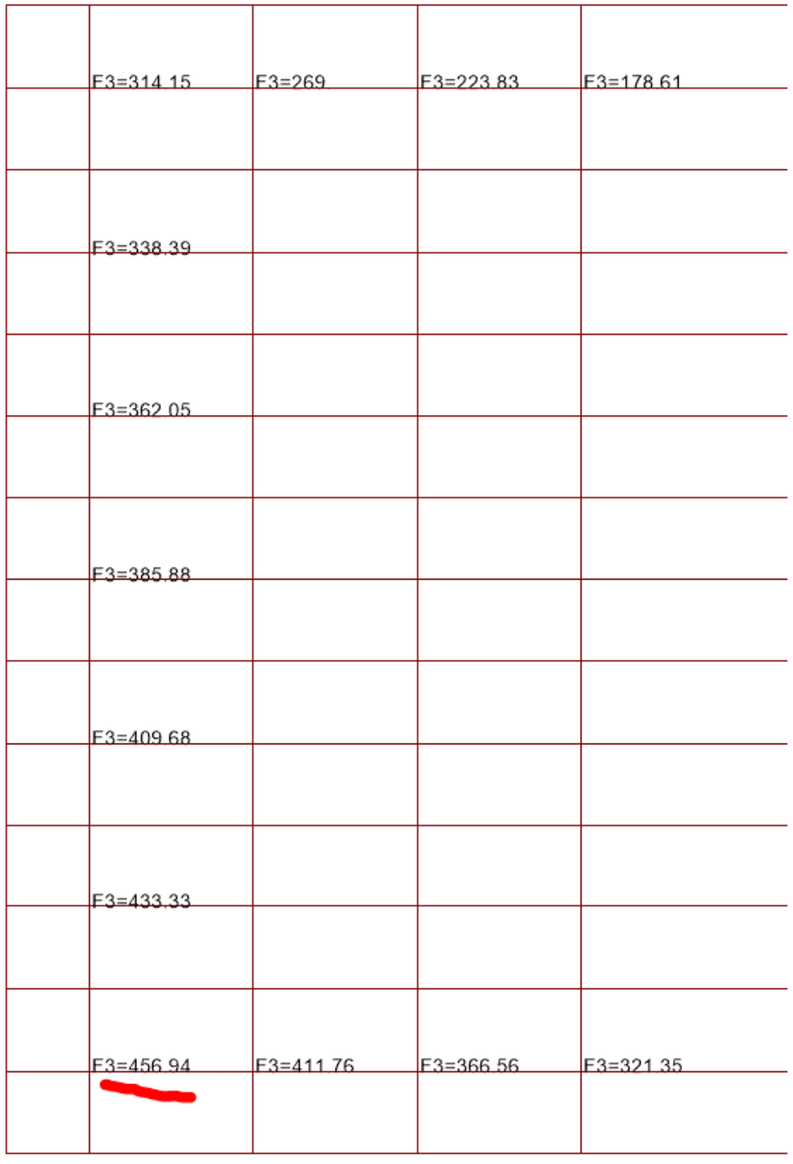

3250.
920.
880.
Z
Y
X


Z
Y
X

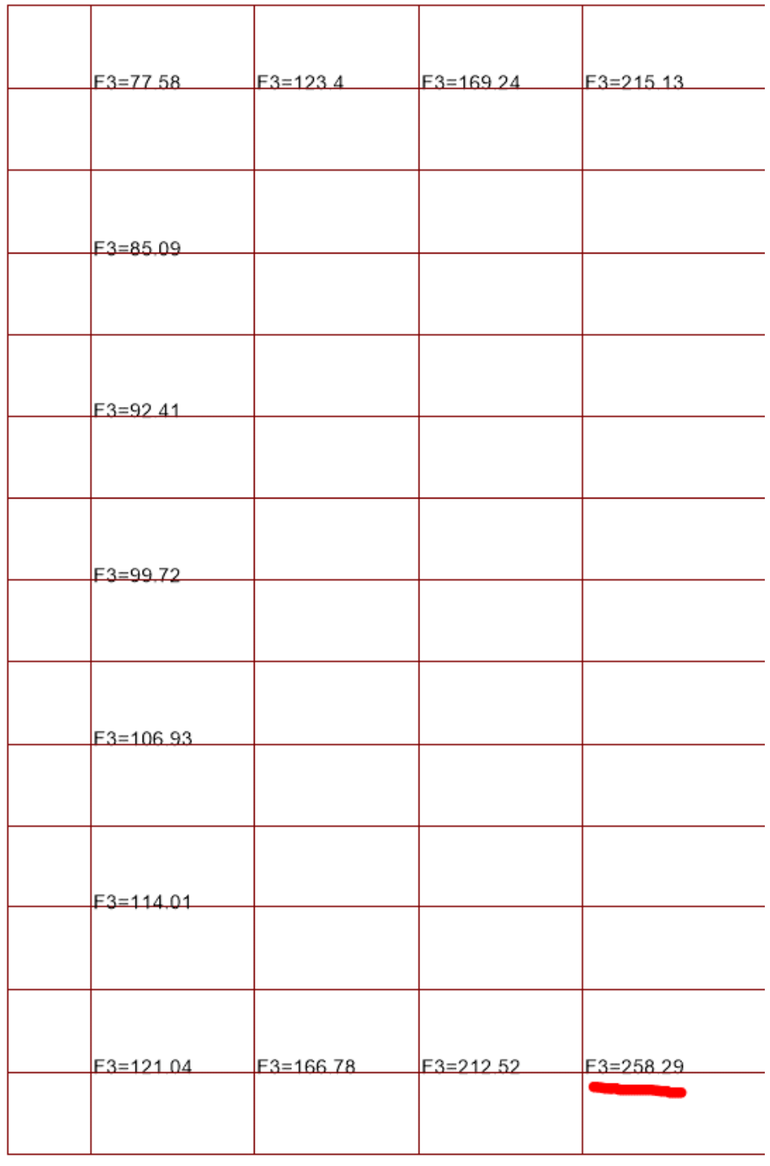

95.3
88.
80.6
73.3
66.
58.6
51.3
44.
36.6
29.3
21.9
14.6
7.3
-0.1

Las reacciones obtenidas para cada grupo de pilotes se muestran a continuación:

Micropilotes en muro dorsal – Hipótesis 1



Micropilotes en muro dorsal – Hipótesis 2



	DATOS GEOMÉTRICOS					
mm	D	219				
mm	d_e	168.3				
mm	e	11.0				
mm	Δe	1.2				
mm	e*	9.8				
mm	r,min	25				
mm	r	25	OK			
	RESISTENCIA DEL EMPOTRAMIENTO EN ROCA (Art. 3.3.3.2 GPEMOC)					
mm	L_{emp}	2190		10	D	
mm2	A_{Le}	1506739				
mm2	A_{Pe}	37668				
MPa	q_u	17.5				
MPa	$q_{pe,d}$	1.2				
MPa	$f_{e,d}$	0.3				
kN	$\mathbf{R_{e,d}}$	**498**				
	RESISTENCIA A TRACCIÓN DEL MICROPILOTE (Art. 3.4.3.2 GPEMOC)					
-	η	0.6				
MPa	$f_{te,d}$	0.18				
kN	$\mathbf{R_{t,d}}$	**279**				
	TOPE ESTRUCTURAL: COMPRESIÓN (Art. 3.6.1 GPEMOC)					
mm2	Ab,c	37668				
mm2	Ab,a	5436				
mm2	An,c	32233				
mm2	An,a	4806				
MPa	fck	30				
MPa	fcd	20				
MPa	fyk	562				
MPa	fyd	400				
-	$F_{u,c}$	1.0				
-	F_e	1.3				
kN	$\mathbf{N_{c,Rd}}$	**1584**				
	TOPE ESTRUCTURAL: COMPRESIÓN+PANDEO (Art. 3.6.1 GPEMOC)					
-	R	0.95				
mm	D_R	219				
mm	H	1000				
-	c_R	4.6				
kN	$\mathbf{N^*_{c,Rd}}$	**1499**				
	TOPE ESTRUCTURAL: TRACCIÓN (Art. 3.6.2 GPEMOC)					
-	$F_{u,t}$	1.0				
kN	$\mathbf{N_{t,Rd}}$	**1748**				
	RESISTENCIA POR ADHERENCIA					
MPa	fck	30				
MPa	$f_{bd,lisa}$	1.31				
mm	$L_{tub,adh}$	1600				
kN	$\mathbf{f_{rd,tub,adh}}$	**1112**				
MPa	$f_{bd,corr}$	3.04				
mm	$L_{bar,adh}$	750				
mm	d_{bar}	10				
-	n_{bar}	8				
kN	$\mathbf{f_{rd,bar,adh}}$	**430**				
kN	$\mathbf{f_{rd,tot,adh}}$	**1542**				

Micropilotes inclinados a 45º – Hipótesis 1

F3=478.67	F1=0. F3=456.33	F3=434.04	F1=0. F3=411.82	F3=389.67	
F3=488.65	F3=466.28	F3=443.99	F3=421.77	F1=0. F3=399.63	
F3=498.43	F1=0. F3=476.02	F3=453.72	F1=0. F3=431.52	F1=0. F3=409.4	
F3=508.38	F3=485.98	F1=0. F3=463.69	F1=0. F3=441.48	F1=0. F3=419.37	
F3=518.45	F1=0. F3=496.09	F3=473.82	F3=451.61	F3=429.48	
F3=528.43	F3=506.11	F3=483.86	F3=461.67	F1=0. F3=439.53	

Micropilotes inclinados a 45º – Hipótesis 2

				F1=0.		
F3=-1143.72	F3=-1121.24	F3=-1098.96	F3=-1076.87	F3=-1054.99		
				F1=0.	F1=0.	
F3=-1063.34	F3=-1040.81	F3=-1018.51	F3=-996.41	F3=-974.53		
F3=-984.05	F3=-961.47	F3=-939.13	F3=-917.03	F3=-895.17		
			F1=0.	F1=0.		
F3=-904.61	F3=-882.04	F3=-859.71	F3=-837.6	F3=-815.7		
F1=0.			F1=0.	F1=0.		
F3=-825.55	F3=-803.06	F3=-780.76	F3=-758.63	F3=-736.65		
	F1=0.	F1=0.	F1=0.			
F3=-746.43	F3=-723.98	F3=-701.71	F3=-679.57	F3=-657.56		

	DATOS GEOMÉTRICOS					
mm	D	219				
mm	d_e	168.3				
mm	e	11.0				
mm	Δe	1.2				
mm	e*	9.8				
mm	r,min	25				
mm	r	25	OK			
	RESISTENCIA DEL EMPOTRAMIENTO EN ROCA (Art. 3.3.3.2 GPEMOC)					
mm	L_{emp}	9198		42 D		
mm2	A_{Le}	6328305				
mm2	A_{Pe}	37668				
MPa	q_u	17.5				
MPa	$q_{pe,d}$	1.2				
MPa	$f_{e,d}$	0.3				
kN	$\mathbf{R_{e,d}}$	**1945**				
	RESISTENCIA A TRACCIÓN DEL MICROPILOTE (Art. 3.4.3.2 GPEMOC)					
-	η	0.6				
MPa	$f_{te,d}$	0.18				
kN	$\mathbf{R_{t,d}}$	**1147**				
	TOPE ESTRUCTURAL: COMPRESIÓN (Art. 3.6.1 GPEMOC)					
mm2	Ab,c	37668				
mm2	Ab,a	5436				
mm2	An,c	32233				
mm2	An,a	4806				
MPa	fck	30				
MPa	fcd	20				
MPa	fyk	562				
MPa	fyd	400				
-	$F_{u,c}$	1.0				
-	F_e	1.3				
kN	$\mathbf{N_{c,Rd}}$	**1584**				
	TOPE ESTRUCTURAL: COMPRESIÓN+PANDEO (Art. 3.6.1 GPEMOC)					
-	R	0.95				
mm	D_R	219				
mm	H	1000				
-	c_R	4.6				
kN	$\mathbf{N^*_{c,Rd}}$	**1499**				
	TOPE ESTRUCTURAL: TRACCIÓN (Art. 3.6.2 GPEMOC)					
-	$F_{u,t}$	1.0				
kN	$\mathbf{N_{t,Rd}}$	**1748**				
	RESISTENCIA POR ADHERENCIA					
MPa	fck	30				
MPa	$f_{bd,lisa}$	1.31				
mm	$L_{tub,adh}$	1600				
kN	$\mathbf{f_{rd,tub,adh}}$	**1112**				
MPa	$f_{bd,corr}$	3.04				
mm	$L_{bar,adh}$	750				
mm	d_{bar}	10				
-	n_{bar}	8				
kN	$\mathbf{f_{rd,bar,adh}}$	**430**				
kN	$\mathbf{f_{rd,tot,adh}}$	**1542**				

Micropilotes en muro frontal – Hipótesis 1



Micropilotes en muro frontal – Hipótesis 2



	DATOS GEOMÉTRICOS					
mm	D	219				
mm	d_e	168.3				
mm	e	11.0				
mm	Δe	1.2				
mm	e*	9.8				
mm	r,min	25				
mm	r	25	OK			
	RESISTENCIA DEL EMPOTRAMIENTO EN ROCA (Art. 3.3.3.2 GPEMOC)					
mm	L_{emp}	3942		18	D	
mm2	A_{Le}	2712131				
mm2	A_{Pe}	37668				
MPa	q_u	17.5				
MPa	$q_{pe,d}$	1.2				
MPa	$f_{e,d}$	0.3				
kN	$\mathbf{R_{e,d}}$	**860**				
	RESISTENCIA A TRACCIÓN DEL MICROPILOTE (Art. 3.4.3.2 GPEMOC)					
-	η	0.6				
MPa	$f_{te,d}$	0.18				
kN	$\mathbf{R_{t,d}}$	**496**				
	TOPE ESTRUCTURAL: COMPRESIÓN (Art. 3.6.1 GPEMOC)					
mm2	Ab,c	37668				
mm2	Ab,a	5436				
mm2	An,c	32233				
mm2	An,a	4806				
MPa	fck	30				
MPa	fcd	20				
MPa	fyk	562				
MPa	fyd	400				
-	$F_{u,c}$	1.0				
-	F_e	1.3				
kN	$\mathbf{N_{c,Rd}}$	**1584**				
	TOPE ESTRUCTURAL: COMPRESIÓN+PANDEO (Art. 3.6.1 GPEMOC)					
-	R	0.95				
mm	D_R	219				
mm	H	1000				
-	c_R	4.6				
kN	$\mathbf{N^*_{c,Rd}}$	**1499**				
	TOPE ESTRUCTURAL: TRACCIÓN (Art. 3.6.2 GPEMOC)					
-	$F_{u,t}$	1.0				
kN	$\mathbf{N_{t,Rd}}$	**1748**				
	RESISTENCIA POR ADHERENCIA					
MPa	fck	30				
MPa	$f_{bd,lisa}$	1.31				
mm	$L_{tub,adh}$	1600				
kN	$\mathbf{f_{rd,tub,adh}}$	**1112**				
MPa	$f_{bd,corr}$	3.04				
mm	$L_{bar,adh}$	750				
mm	d_{bar}	10				
-	n_{bar}	8				
kN	$\mathbf{f_{rd,bar,adh}}$	**430**				
kN	$\mathbf{f_{rd,tot,adh}}$	**1542**				

8. CONCLUSIONES

La realización del *Proyecto básico de construcción del viaducto del Quisi en el tramo Calp-Teulada de la línea 9 de la red tram de Alicante* concluye en la justificación resistente y de servicio de la estructura proyectada, de acuerdo con las normativas vigentes definidas en las bases de diseño del presente documento.

El Redactor del Anejo

Los ICCP redactores del Proyecto

APÉNDICE 1. ESTRIBO 2 - DIMENSIONAMIENTO DE MUROS CORRIDOS

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	2
6.- GEOMETRÍA	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
8.- CARGAS	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
10.- COMBINACIONES	5
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	6

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 3.5 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 3.5 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 13.00 m

Separación de las juntas: 4.33 m

Tipo de cimentación: Encepado corrido

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -12.24 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 0 %

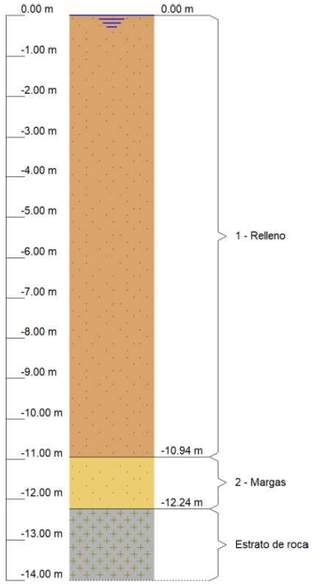
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Relleno	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - Margas	-10.94 m	Densidad aparente: 21.11 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 2.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

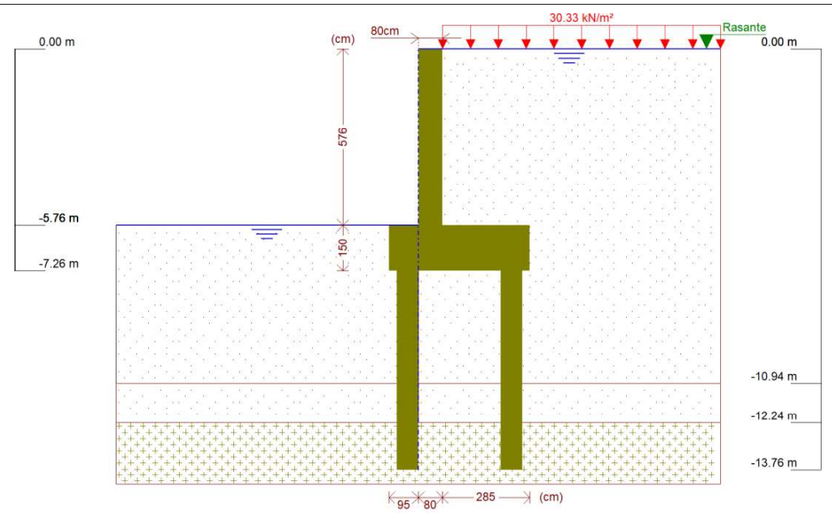
MURO

Altura: 5.76 m
Espesor superior: 80.0 cm
Espesor inferior: 80.0 cm

ENCEPADO CORRIDO

Encepado:
Con puntera y talón
Canto: 150 cm
Vuelos intradós / trasdós: 95.0 / 285.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm
Pilotes:
Tipo de pilote: Hormigón circular
Diámetro: 700 mm
Capacidad portante en situaciones persistentes: 1749.00 kN
Capacidad portante en situaciones accidentales: 1749.00 kN
Longitud del pilote: 650 cm
Longitud de penetración: 15 cm
Separación longitudinal entre ejes: 225 cm
Separación transversal entre ejes: 340 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -5.76 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 30.33 kN/m²	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	10.11	-0.00
-0.56	10.99	7.72	1.97	11.98	5.49
-1.13	22.17	19.82	9.62	13.88	11.09
-1.70	33.35	36.18	25.37	15.78	16.68
-2.27	44.54	56.81	51.67	17.68	22.27
-2.84	55.72	81.72	90.95	19.58	27.86
-3.41	66.90	110.89	145.64	21.48	33.45
-3.98	78.09	144.34	218.18	23.38	39.04
-4.55	89.27	182.05	310.99	25.28	44.64
-5.12	100.45	224.04	426.53	27.18	50.23
-5.69	111.64	270.29	567.21	29.08	55.82

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
Máximos	113.01 Cota: -5.76 m	276.27 Cota: -5.76 m	586.34 Cota: -5.76 m	29.31 Cota: -5.76 m	56.51 Cota: -5.76 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	10.11 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
-0.56	10.99	2.06	0.38	1.87	5.49
-1.13	22.17	8.39	3.16	3.77	11.09
-1.70	33.35	18.99	10.76	5.67	16.68
-2.27	44.54	33.86	25.62	7.57	22.27
-2.84	55.72	53.00	50.18	9.47	27.86
-3.41	66.90	76.42	86.86	11.37	33.45
-3.98	78.09	104.10	138.10	13.27	39.04
-4.55	89.27	136.05	206.34	15.17	44.64
-5.12	100.45	172.27	294.01	17.07	50.23
-5.69	111.64	212.76	403.54	18.97	55.82
Máximos	113.01 Cota: -5.76 m	218.03 Cota: -5.76 m	418.62 Cota: -5.76 m	19.20 Cota: -5.76 m	56.51 Cota: -5.76 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 4Ø16 Anclaje intradós / trasdós: 70 / 69 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø20c/20 Solape: 0.95 m Refuerzo 1: Ø20 h=2 m	Ø16c/30

ENCEPADO		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø20c/20	Ø20c/20 Patilla intradós / trasdós: 25 / 25 cm
Inferior	Ø20c/20	Ø20c/20 Patilla intradós / trasdós: 25 / 25 cm
Viga de refuerzo	Estribos: Ø10c/20	Superior: 7Ø25 Patilla intradós / trasdós: 45 / 45 cm Inferior: 7Ø25 Patilla intradós / trasdós: 25 / 25 cm

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 1_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 1764.9 kN/m Calculado: 414.3 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 28.4 cm Calculado: 14 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1* - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5* - Trasdós (-5.76 m): - Intradós (-5.76 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00134 Calculado: 0.00104	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)* - Trasdós:	Mínimo: 0.00078 Calculado: 0.00083	Cumple

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 1_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
-Intradós:	Mínimo: 9e-005 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
-Trasdós (-5.76 m):	Calculado: 0.00392	Cumple
-Trasdós (-3.76 m):	Calculado: 0.00196	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00184	
-Trasdós (-5.76 m):	Calculado: 0.00392	Cumple
-Trasdós (-3.76 m):	Calculado: 0.00196	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
-Intradós (-5.76 m):	Calculado: 0.00049	Cumple
-Intradós (-3.76 m):	Calculado: 0.00049	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Calculado: 0.00049	
-Intradós (-5.76 m):	Mínimo: 2e-005	Cumple
-Intradós (-3.76 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
-Trasdós, vertical:	Calculado: 7 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 399.3 kN/m Calculado: 322.8 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.292 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
-Base trasdós:	Mínimo: 0.93 m Calculado: 0.95 m	Cumple
-Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*		

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 1_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
-Trasdós:	Mínimo: 69 cm Calculado: 69 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 4 cm² Calculado: 8 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.76 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.76 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.71 m, Md: 511.54 kN·m/m, Nd: 92.41 kN/m, Vd: 290.11 kN/m, Tensión máxima del acero: 433.444 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -5.01 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.76 m, M: 519.25 kN·m/m, N: 113.01 kN/m		

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 1_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 70 cm Calculado: 150 cm	Cumple
Separación mínima entre ejes de pilotes: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2*	Mínimo: 210 cm	
-Longitudinal:	Calculado: 225 cm	Cumple
-Transversal:	Calculado: 340 cm	Cumple
Vuelo mínimo: -Distancia entre el perímetro del pilote y el borde exterior del encepado: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.*	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de penetración de la cabeza del pilote en el encepado: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2*	Calculado: 150 mm Mínimo: 100 mm Máximo: 150 mm	 Cumple Cumple
Capacidad portante del pilote: -Situaciones persistentes: *Valor introducido por el usuario*	Máximo: 1749 kN Calculado: 1187.6 kN	Cumple
Tensión máxima: -Nudo: *Norma EHE. Artículo 40.4.3.*	Máximo: 14 MPa Calculado: 4.47 MPa	Cumple
Diámetro mínimo: -Armado base inferior longitudinal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
-Armado base inferior transversal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 1_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base superior longitudinal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Armado base superior transversal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 6.2 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armado base inferior longitudinal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base inferior transversal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base superior longitudinal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base superior transversal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armado base inferior longitudinal:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado base inferior transversal:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado base superior longitudinal:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado base superior transversal:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 9.5 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 9.5 cm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- Armado base longitudinal total: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002	Cumple
- Armado base transversal total: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0031	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0031	Cumple

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 1_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 1_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Estribos de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Mínimo: 6.43 cm²/m Calculado: 7.85 cm²/m	Cumple
Porcentaje mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1.2*	Mínimo: 10 %	
- Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado base transversal):	Calculado: 100 %	Cumple
- Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado de la viga de refuerzo):	Calculado: 100 %	Cumple
Área mínima de la armadura:	Calculado: 34.36 cm²	
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1*	Mínimo: 30.15 cm²	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 64.1.2.1*	Mínimo: 28.62 cm²	Cumple
Cuantía mecánica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.002	
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 0.0031	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 0.0031	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla derecha:	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda:	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla derecha:	Mínimo: 41.9 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda:	Mínimo: 41.9 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado base inferior: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base inferior: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla derecha:	Mínimo: 18 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla izquierda:	Mínimo: 18 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Arranque trasdós:	Mínimo: 52 cm Calculado: 130.5 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 130.5 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Recubrimiento superior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 3.5 cm	Cumple

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 1_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Recubrimiento inferior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Recubrimiento lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Ancho de la viga de refuerzo: 0.725 m
- Listado de los esfuerzos pésimos en la cabeza de los pilotes. Con éstos esfuerzos debe realizarse la comprobación estructural de los mismos.
- Esfuerzos de diseño: Nd,max = 1723.16 kN ; Vd = 466.20 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd,min = -106.36 kN ; Vd = 466.20 kN
- Esfuerzos de diseño: Nd = -106.36 kN ; Vd,max = 466.20 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,max = 1187.63 kN ; V = 310.80 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N,min = 11.25 kN ; V = 310.80 kN
- Esfuerzos sin mayorar: N = 11.25 kN ; V,max = 310.80 kN

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 1_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	2
6.- GEOMETRÍA	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
8.- CARGAS	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
10.- COMBINACIONES	5
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	6

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 3.5 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 3.5 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 13.00 m

Separación de las juntas: 4.33 m

Tipo de cimentación: Encepado corrido

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -12.24 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 0 %

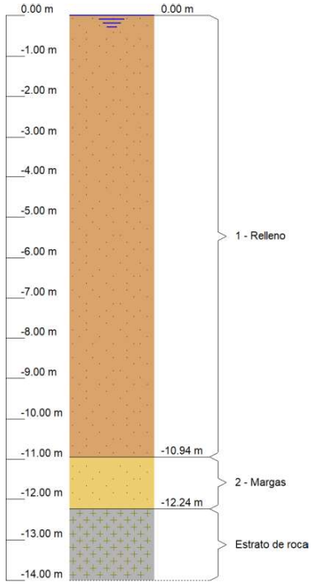
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Relleno	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - Margas	-10.94 m	Densidad aparente: 21.11 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 2.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

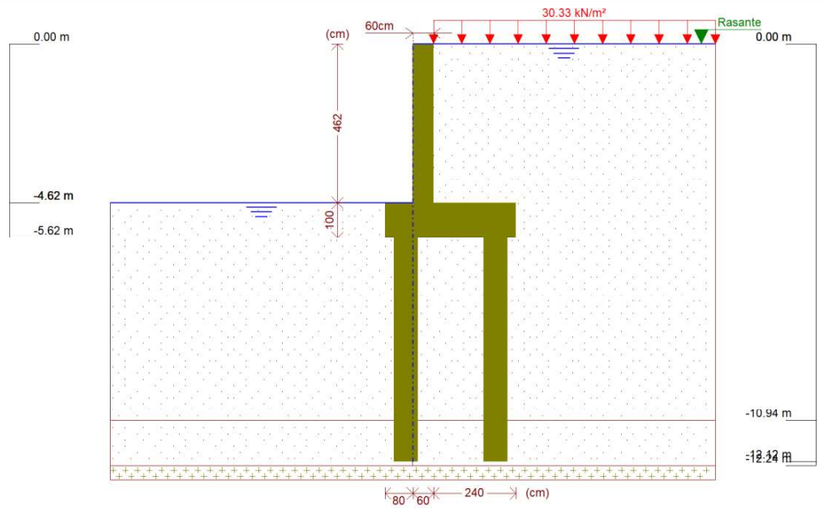
MURO

Altura: 4.62 m
Espesor superior: 60.0 cm
Espesor inferior: 60.0 cm

ENCEPADO CORRIDO

Encepado:
Con puntera y talón
Canto: 100 cm
Vuelos intradós / trasdós: 80.0 / 240.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm
Pilotes:
Tipo de pilote: Hormigón circular
Diámetro: 700 mm
Capacidad portante en situaciones persistentes: 1750.00 kN
Capacidad portante en situaciones accidentales: 2385.00 kN
Longitud del pilote: 650 cm
Longitud de penetración: 15 cm
Separación longitudinal entre ejes: 225 cm
Separación transversal entre ejes: 260 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -4.62 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 30,33 kN/m²	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	10.11	-0.00
-0.45	6.62	5.88	1.22	11.61	4.41
-0.91	13.39	14.64	5.84	13.14	8.93
-1.37	20.16	26.19	15.12	14.68	13.44
-1.83	26.93	40.51	30.35	16.21	17.95
-2.29	33.70	57.61	52.82	17.74	22.46
-2.75	40.47	77.50	83.79	19.28	26.98
-3.21	47.24	100.17	124.54	20.81	31.49
-3.67	54.00	125.62	176.37	22.34	36.00
-4.13	60.77	153.85	240.54	23.88	40.52
-4.59	67.54	184.86	318.33	25.41	45.03

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
Máximos	67.98 Cota: -4.62 m	186.98 Cota: -4.62 m	323.91 Cota: -4.62 m	25.51 Cota: -4.62 m	45.32 Cota: -4.62 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	10.11 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
-0.45	6.62	1.33	0.20	1.50	4.41
-0.91	13.39	5.44	1.65	3.03	8.93
-1.37	20.16	12.33	5.63	4.57	13.44
-1.83	26.93	22.01	13.42	6.10	17.95
-2.29	33.70	34.46	26.31	7.63	22.46
-2.75	40.47	49.70	45.56	9.17	26.98
-3.21	47.24	67.72	72.46	10.70	31.49
-3.67	54.00	88.51	108.28	12.23	36.00
-4.13	60.77	112.09	154.31	13.77	40.52
-4.59	67.54	138.45	211.83	15.30	45.03
Máximos	67.98 Cota: -4.62 m	140.27 Cota: -4.62 m	216.01 Cota: -4.62 m	15.40 Cota: -4.62 m	45.32 Cota: -4.62 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN			
Armadura superior: 3Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 40 / 50 cm			
TRAMOS			
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/20 Solape: 0.3 m	Ø12c/20	Ø20c/20 Solape: 1.3 m Refuerzo 1: Ø16 h=1.5 m	Ø12c/20

ENCEPADO		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/20	Ø16c/20
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 25 / 25 cm
Viga de refuerzo	Estribos: Ø10c/20	Superior: 5Ø25 Patilla intradós / trasdós: 50 / 50 cm Inferior: 5Ø25 Patilla intradós / trasdós: 25 / 25 cm

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 1385.8 kN/m Calculado: 280.4 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
-Trasdós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
-Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
-Trasdós (-4.62 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
-Intradós (-4.62 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00094	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00085	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00018	Cumple

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
-Trasdós (-4.62 m):	Calculado: 0.00429	Cumple
-Trasdós (-3.12 m):	Calculado: 0.00261	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00184	
-Trasdós (-4.62 m):	Calculado: 0.00429	Cumple
-Trasdós (-3.12 m):	Calculado: 0.00261	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
-Intradós (-4.62 m):	Calculado: 0.00094	Cumple
-Intradós (-3.12 m):	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Mínimo: 1e-005	
-Intradós (-4.62 m):	Calculado: 0.00094	Cumple
-Intradós (-3.12 m):	Calculado: 0.00094	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
-Trasdós, vertical:	Calculado: 7.2 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 316 kN/m Calculado: 224.5 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.252 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
-Base trasdós:	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.3 m	Cumple
-Base intradós:	Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*		
-Trasdós:	Mínimo: 49 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
-Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.3 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.62 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.62 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.62 m, Md: 485.86 kN·m/m, Nd: 67.98 kN/m, Vd: 280.46 kN/m, Tensión máxima del acero: 362.692 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -4.07 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -4.62 m, M: 280.75 kN·m/m, N: 67.98 kN/m		
Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 70 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Separación mínima entre ejes de pilotes: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2*	Mínimo: 210 cm	
-Longitudinal:	Calculado: 225 cm	Cumple
-Transversal:	Calculado: 260 cm	Cumple
Vuelo mínimo: -Distancia entre el perímetro del pilote y el borde exterior del encepado: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.*	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de penetración de la cabeza del pilote en el encepado: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2*	Calculado: 150 mm Mínimo: 100 mm Máximo: 150 mm	 Cumple Cumple
Capacidad portante del pilote: -Situaciones persistentes: *Valor introducido por el usuario*	Máximo: 1750 kN Calculado: 765.8 kN	Cumple
Tensión máxima: -Nudo: *Norma EHE. Artículo 40.4.3.*	Máximo: 14 MPa Calculado: 2.89 MPa	Cumple
Diámetro mínimo: -Armado base inferior longitudinal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Armado base inferior transversal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Armado base superior longitudinal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base superior transversal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 6.2 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armado base inferior longitudinal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base inferior transversal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base superior longitudinal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base superior transversal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 18.1 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 18.1 cm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armado base inferior longitudinal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado base inferior transversal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado base superior longitudinal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado base superior transversal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 15.6 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 15.6 cm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- Armado base longitudinal total: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002	Cumple
- Armado base transversal total: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0033	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0033	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Mínimo: 6.43 cm²/m Calculado: 7.85 cm²/m	Cumple

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Porcentaje mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1.2*	Mínimo: 10 %	
- Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado base transversal):	Calculado: 100 %	Cumple
- Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado de la viga de refuerzo):	Calculado: 100 %	Cumple
Área mínima de la armadura:	Calculado: 24.54 cm²	
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1*	Mínimo: 19.97 cm²	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 64.1.2.1*	Mínimo: 18.94 cm²	Cumple
Cuantía mecánica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.002	
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 0.0033	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 0.0033	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla derecha:	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda:	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla derecha:	Mínimo: 34.9 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda:	Mínimo: 34.9 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado base inferior: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base inferior: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Arranque trasdós:	Mínimo: 40 cm Calculado: 80.9 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 80.9 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Recubrimiento superior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 3.5 cm	Cumple
- Recubrimiento inferior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Recubrimiento lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Ancho de la viga de refuerzo: 0.725 m		
- Listado de los esfuerzos pésimos en la cabeza de los pilotes. Con éstos esfuerzos debe realizarse la comprobación estructural de los mismos.		
- Esfuerzos de diseño: Nd,max = 1114.55 kN ; Vd = 315.52 kN		
- Esfuerzos de diseño: Nd,min = -52.07 kN ; Vd = 315.52 kN		
- Esfuerzos de diseño: Nd = -52.07 kN ; Vd,max = 315.52 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N,max = 765.87 kN ; V = 210.35 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N,min = 10.04 kN ; V = 210.35 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N = 10.04 kN ; V,max = 210.35 kN		

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 2_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	2
6.- GEOMETRÍA	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
8.- CARGAS	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
10.- COMBINACIONES	5
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	6

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 3.5 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 3.5 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 13.00 m

Separación de las juntas: 4.33 m

Tipo de cimentación: Encepado corrido

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -12.24 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 0 %

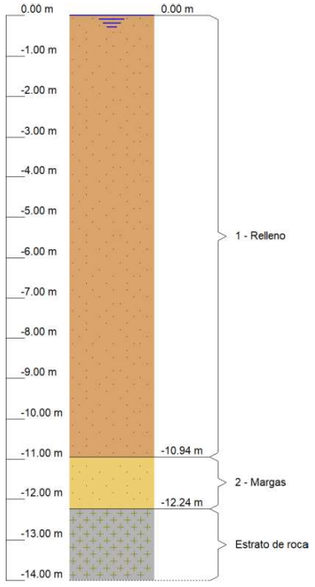
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Relleno	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - Margas	-10.94 m	Densidad aparente: 21.11 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 2.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

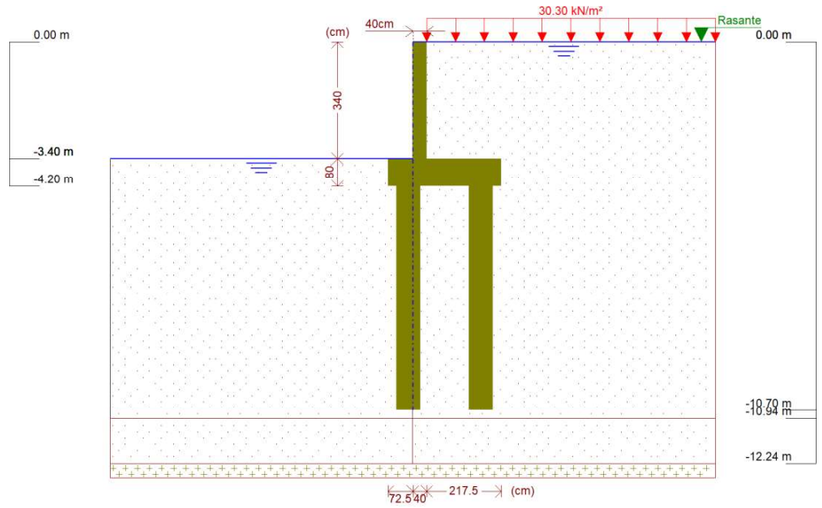
MURO

Altura: 3.40 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ENCEPADO CORRIDO

Encepado:
Con puntera y talón
Canto: 80 cm
Vuelos intradós / trasdós: 72.5 / 217.5 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm
Pilotes:
Tipo de pilote: Hormigón circular
Diámetro: 700 mm
Capacidad portante en situaciones persistentes: 1749.00 kN
Capacidad portante en situaciones accidentales: 2395.00 kN
Longitud del pilote: 650 cm
Longitud de penetración: 15 cm
Separación longitudinal entre ejes: 400 cm
Separación transversal entre ejes: 210 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.40 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 30.3 kN/m²	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	10.10	-0.00
-0.33	3.24	4.05	0.63	11.20	3.24
-0.67	6.57	9.72	2.93	12.33	6.57
-1.01	9.91	16.90	7.41	13.47	9.91
-1.35	13.24	25.61	14.59	14.60	13.24
-1.69	16.58	35.84	25.00	15.73	16.58
-2.03	19.91	47.58	39.14	16.87	19.91
-2.37	23.25	60.85	57.53	18.00	23.25
-2.71	26.59	75.63	80.69	19.13	26.59
-3.05	29.92	91.94	109.13	20.27	29.92
-3.39	33.26	109.76	143.38	21.40	33.26

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
Máximos	33.35 Cota: -3.40 m	110.31 Cota: -3.40 m	144.48 Cota: -3.40 m	21.43 Cota: -3.40 m	33.35 Cota: -3.40 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	10.10 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
-0.33	3.24	0.72	0.08	1.10	3.24
-0.67	6.57	2.95	0.66	2.23	6.57
-1.01	9.91	6.70	2.26	3.37	9.91
-1.35	13.24	11.98	5.39	4.50	13.24
-1.69	16.58	18.77	10.57	5.63	16.58
-2.03	19.91	27.08	18.33	6.77	19.91
-2.37	23.25	36.91	29.16	7.90	23.25
-2.71	26.59	48.26	43.60	9.03	26.59
-3.05	29.92	61.13	62.15	10.17	29.92
-3.39	33.26	75.52	85.34	11.30	33.26
Máximos	33.35 Cota: -3.40 m	75.97 Cota: -3.40 m	86.10 Cota: -3.40 m	11.33 Cota: -3.40 m	33.35 Cota: -3.40 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN			
Armadura superior: 3Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 40 / 30 cm			
TRAMOS			
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/20 Solape: 0.4 m	Ø12c/25	Ø16c/20 Solape: 0.6 m Refuerzo 1: Ø16 h=1.5 m	Ø12c/25

ENCEPADO		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/20	Ø16c/20
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20
Viga de refuerzo	Estribos: Ø10c/20	Superior: 5Ø16 Inferior: 6Ø20 Patilla intradós / trasdós: 22 / 22 cm

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 1005.2 kN/m Calculado: 165.4 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
-Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
-Trasdós (-3.40 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
-Intradós (-3.40 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00113	
-Trasdós:	Mínimo: 0.001	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00028	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
-Trasdós (-3.40 m):	Calculado: 0.00502	Cumple
-Trasdós (-1.90 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00184	
-Trasdós (-3.40 m):	Calculado: 0.00502	Cumple
-Trasdós (-1.90 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
-Intradós (-3.40 m):	Calculado: 0.00141	Cumple
-Intradós (-1.90 m):	Calculado: 0.00141	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Calculado: 0.00141	
-Intradós (-3.40 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
-Intradós (-1.90 m):	Mínimo: 0	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
-Trasdós, vertical:	Calculado: 7.6 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 230 kN/m Calculado: 137.3 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.164 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
-Base trasdós:	Mínimo: 0.52 m Calculado: 0.6 m	Cumple
-Base intradós:	Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.4 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*		
-Trasdós:	Mínimo: 29 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.3 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.40 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.40 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.40 m, Md: 216.71 kN·m/m, Nd: 33.35 kN/m, Vd: 165.46 kN/m, Tensión máxima del acero: 328.048 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -3.05 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -3.40 m, M: 121.12 kN·m/m, N: 33.35 kN/m		

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 70 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Separación mínima entre ejes de pilotes: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2*	Mínimo: 210 cm	
-Longitudinal:	Calculado: 400 cm	Cumple
-Transversal:	Calculado: 210 cm	Cumple
Vuelo mínimo: -Distancia entre el perímetro del pilote y el borde exterior del encepado: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.*	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de penetración de la cabeza del pilote en el encepado: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2*	Calculado: 150 mm Mínimo: 100 mm Máximo: 150 mm	Cumple Cumple
Capacidad portante del pilote: -Situaciones persistentes: *Valor introducido por el usuario*	Máximo: 1749 kN Calculado: 815.4 kN	Cumple
Tensión máxima: -Nudo: *Norma EHE. Artículo 40.4.3.*	Máximo: 14 MPa Calculado: 3.08 MPa	Cumple
Diámetro mínimo:		
-Armado base inferior longitudinal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Armado base inferior transversal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Armado base superior longitudinal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Armado base superior transversal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 6 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armado base inferior longitudinal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base inferior transversal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base superior longitudinal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base superior transversal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 14.4 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armado base inferior longitudinal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado base inferior transversal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado base superior longitudinal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado base superior transversal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 16.4 cm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- Armado base longitudinal total: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0025	Cumple
- Armado base transversal total: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0025	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0032	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Mínimo: 6.39 cm²/m Calculado: 7.85 cm²/m	Cumple
Porcentaje mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1.2*	Mínimo: 10 %	
- Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado base transversal):	Calculado: 100 %	Cumple

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado de la viga de refuerzo):	Calculado: 53.332 %	Cumple
Área mínima de la armadura: - Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1*	Mínimo: 18.69 cm² Calculado: 18.84 cm²	Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0032	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base inferior: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base inferior: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Arranque trasdós:	Mínimo: 40 cm Calculado: 61.4 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 61.4 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Recubrimiento superior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 3.5 cm	Cumple
- Recubrimiento inferior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Recubrimiento lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Ancho de la viga de refuerzo: 0.720 m
- Listado de los esfuerzos pésimos en la cabeza de los pilotes. Con éstos esfuerzos debe realizarse la comprobación estructural de los mismos.
- Esfuerzos de diseño: Nd,max = 1186.77 kN ; Vd = 330.93 kN

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Esfuerzos de diseño: Nd,min = 71.20 kN ; Vd = 227.91 kN		
- Esfuerzos de diseño: Nd = 129.54 kN ; Vd,max = 330.93 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N,max = 815.40 kN ; V = 220.62 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N,min = 97.51 kN ; V = 151.94 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N = 136.41 kN ; V,max = 220.62 kN		

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 3_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	2
6.- GEOMETRÍA	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
8.- CARGAS	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
10.- COMBINACIONES	5
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	6

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 3.5 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 3.5 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 13.00 m

Separación de las juntas: 4.33 m

Tipo de cimentación: Encepado corrido

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -12.24 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 0 %

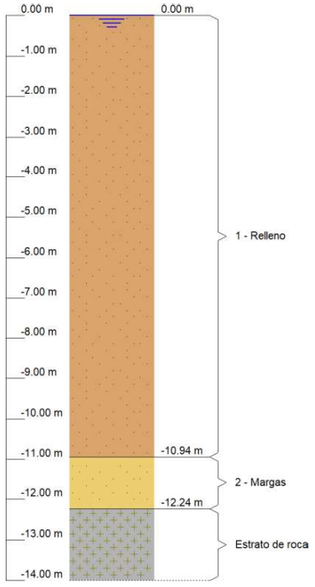
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Relleno	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - Margas	-10.94 m	Densidad aparente: 21.11 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 2.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

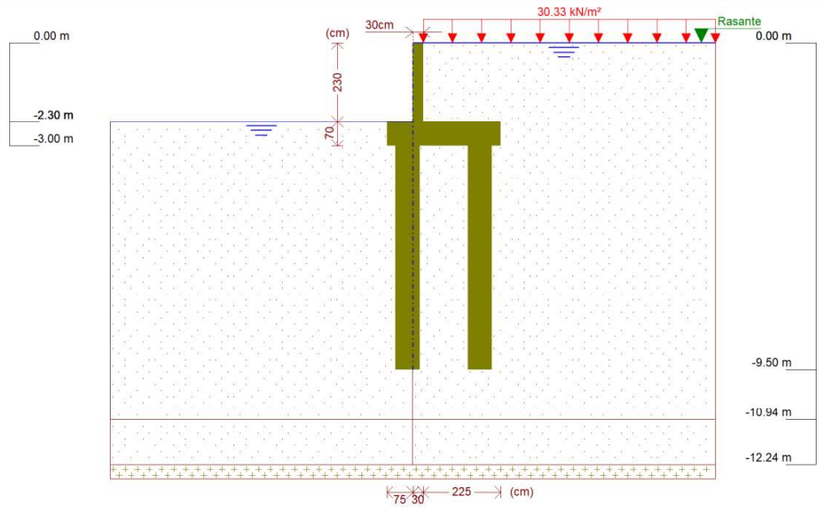
MURO

Altura: 2.30 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ENCEPADO CORRIDO

Encepado:
Con puntera y talón
Canto: 70 cm
Vuelos intradós / trasdós: 75.0 / 225.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm
Pilotes:
Tipo de pilote: Hormigón circular
Diámetro: 700 mm
Capacidad portante en situaciones persistentes: 1749.50 kN
Capacidad portante en situaciones accidentales: 2385.70 kN
Longitud del pilote: 650 cm
Longitud de penetración: 15 cm
Separación longitudinal entre ejes: 400 cm
Separación transversal entre ejes: 210 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.30 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 30,33 kN/m²	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	10.11	-0.00
-0.22	1.62	2.54	0.27	10.84	2.16
-0.45	3.31	5.88	1.22	11.61	4.41
-0.68	5.00	9.91	3.03	12.38	6.67
-0.91	6.70	14.64	5.84	13.14	8.93
-1.14	8.39	20.07	9.82	13.91	11.18
-1.37	10.08	26.19	15.12	14.68	13.44
-1.60	11.77	33.00	21.91	15.44	15.70
-1.83	13.46	40.51	30.35	16.21	17.95
-2.06	15.16	48.71	40.60	16.98	20.21
-2.29	16.85	57.61	52.82	17.74	22.46

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
Máximos	16.92 Cota: -2.30 m	58.02 Cota: -2.30 m	53.39 Cota: -2.30 m	17.78 Cota: -2.30 m	22.56 Cota: -2.30 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	10.11 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
-0.22	1.62	0.32	0.02	0.73	2.16
-0.45	3.31	1.33	0.20	1.50	4.41
-0.68	5.00	3.04	0.69	2.27	6.67
-0.91	6.70	5.44	1.65	3.03	8.93
-1.14	8.39	8.54	3.25	3.80	11.18
-1.37	10.08	12.33	5.63	4.57	13.44
-1.60	11.77	16.82	8.97	5.33	15.70
-1.83	13.46	22.01	13.42	6.10	17.95
-2.06	15.16	27.89	19.15	6.87	20.21
-2.29	16.85	34.46	26.31	7.63	22.46
Máximos	16.92 Cota: -2.30 m	34.76 Cota: -2.30 m	26.65 Cota: -2.30 m	7.67 Cota: -2.30 m	22.56 Cota: -2.30 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

Selección de listados
Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 3Ø12: inferior / 3Ø12 Estribos: Ø8c/25 Canto viga: 38.8 cm Anclaje intradós / trasdós: 40 / 39 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø12c/30	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø12c/30

ENCEPADO		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/20	Ø12c/20
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20
Viga de refuerzo	Estribos: Ø10c/20	Superior: 4Ø16
		Inferior: 5Ø20
		Patilla intradós / trasdós: 22 / 22 cm

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 536.4 kN/m Calculado: 87 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
-Trasdós:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
-Trasdós:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
-Trasdós (-2.30 m):	Calculado: 0.00125	Cumple
-Intradós (-2.30 m):	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00125	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00067	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-2.30 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00335	 Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-2.30 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	 Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00335	 Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-2.30 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0013	 Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: -Intradós (-2.30 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	 Mínimo: 0 Calculado: 0.0013	 Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1* -Trasdós, vertical: -Intradós, vertical:	 Mínimo: 2.5 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 18 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1* -Armadura vertical Trasdós, vertical: -Armadura vertical Intradós, vertical:	 Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		 Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	 Máximo: 183.6 kN/m Calculado: 72.1 kN/m	 Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	 Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	 Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2* -Base trasdós: -Base intradós:	 Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".* -Trasdós: -Intradós:	 Mínimo: 19 cm Calculado: 39 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 40 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	 Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.3 cm²	 Cumple

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

Referencia: Muro: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo viga coronación: *Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 38 cm	 Cumple
Área mínima estribos viga coronación: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	 Mínimo: 1.59 cm²/m Calculado: 4.02 cm²/m	 Cumple
Separación máxima entre estribos: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	 Máximo: 29.1 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.30 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.30 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.30 m, Md: 80.09 kN·m/m, Nd: 16.92 kN/m, Vd: 87.03 kN/m, Tensión máxima del acero: 331.577 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -2.05 m		
Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	 Mínimo: 70 cm Calculado: 70 cm	 Cumple
Separación mínima entre ejes de pilotes: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2* -Longitudinal: -Transversal:	 Mínimo: 210 cm Calculado: 400 cm Calculado: 210 cm	 Cumple Cumple
Vuelo mínimo: -Distancia entre el perímetro del pilote y el borde exterior del encepado: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Longitud de penetración de la cabeza del pilote en el encepado: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2*	 Calculado: 150 mm Mínimo: 100 mm Máximo: 150 mm	 Cumple Cumple
Capacidad portante del pilote: -Situaciones persistentes: *Valor introducido por el usuario*	 Máximo: 1749.5 kN Calculado: 470.3 kN	 Cumple
Tensión máxima: -Nudo: *Norma EHE. Artículo 40.4.3.*	 Máximo: 14 MPa Calculado: 1.76 MPa	 Cumple
Diámetro mínimo: -Armado base inferior longitudinal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2* -Armado base inferior transversal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base superior longitudinal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Armado base superior transversal: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 6 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armado base inferior longitudinal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base inferior transversal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base superior longitudinal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base superior transversal:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armado base inferior longitudinal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado base inferior transversal:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado base superior longitudinal:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Armado base superior transversal:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo:	Calculado: 22.4 cm	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- Armado base longitudinal total: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado base transversal total: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0031	Cumple
- Estribos de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Mínimo: 6.39 cm²/m Calculado: 7.85 cm²/m	Cumple

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
Porcentaje mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1.2*	Mínimo: 10 %	
- Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado base transversal):	Calculado: 56.251 %	Cumple
- Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado de la viga de refuerzo):	Calculado: 51.199 %	Cumple
Área mínima de la armadura: - Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1*	Mínimo: 10.59 cm² Calculado: 15.7 cm²	Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armado inferior de la viga de refuerzo: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0031	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base inferior: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base inferior: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Arranque trasdós:	Mínimo: 40 cm Calculado: 51.4 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 51.4 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Recubrimiento superior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 3.5 cm	Cumple
- Recubrimiento inferior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Recubrimiento lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia: Encepado corrido: Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02		
Comprobación	Valores	Estado
- Ancho de la viga de refuerzo: 0.720 m		
- Listado de los esfuerzos pésimos en la cabeza de los pilotes. Con éstos esfuerzos debe realizarse la comprobación estructural de los mismos.		
- Esfuerzos de diseño: Nd,max = 679.86 kN ; Vd = 174.05 kN		
- Esfuerzos de diseño: Nd,min = 181.11 kN ; Vd = 69.53 kN		
- Esfuerzos de diseño: Nd = 394.35 kN ; Vd,max = 174.05 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N,max = 470.38 kN ; V = 116.03 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N,min = 181.11 kN ; V = 69.53 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N = 303.89 kN ; V,max = 116.03 kN		

Selección de listados

Puente Quisi - Muro ménsula_SECCIÓN 4_rev02-v02 Fecha: 14/06/19

APÉNDICE 2. ESTRIBO 2 - DIMENSIONAMIENTO DE PANTALLA DE MICROPILOTES

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES..... 2

2.- ACCIONES..... 2

3.- DATOS GENERALES..... 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 2

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO..... 3

6.- GEOMETRÍA..... 3

7.- COMPROBACIÓN DE LA GEOMETRÍA..... 3

8.- ESQUEMA DE LAS FASES..... 4

9.- CARGAS..... 6

10.- ELEMENTOS DE APOYO..... 6

11.- RESULTADOS DE LAS FASES..... 6

12.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO..... 8

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)..... 10

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Clase de exposición: Clase IIa

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.00
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.00
Con análisis sísmico
Aceleración de cálculo: 0.08 g
No se considera el sismo en las fases constructivas
Mayoración esfuerzos en hipótesis sísmica: 1.00
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Cortina de micropilotes

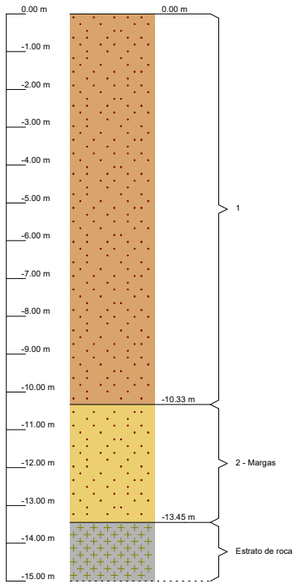
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -13.45 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 33.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 33.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 20.6 kN/m³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 20 grados Cohesión: 40.00 kN/m² Módulo de balasto empuje activo: 2500.0 kN/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 2500.0 kN/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m4	Activo trasdós: 0.46 Reposo trasdós: 0.66 Pasivo trasdós: 2.39 Activo intradós: 0.46 Reposo intradós: 0.66 Pasivo intradós: 2.39
2 - Margas	-10.33 m	Densidad aparente: 20.0 kN/m³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m² Módulo de balasto empuje activo: 100000.0 kN/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 100000.0 kN/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m4	Activo trasdós: 0.30 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 4.07 Activo intradós: 0.30 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 4.07

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



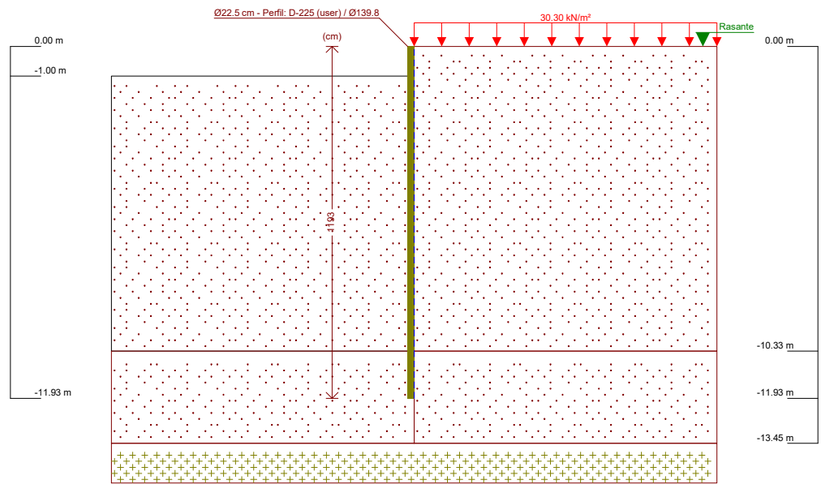
6.- GEOMETRÍA

Altura total: 11.93 m
Diámetro: 22.50 cm
Separación: 45.00 cm
Serie de micropilotes: D-225 (user)
Perfil: Ø139.8

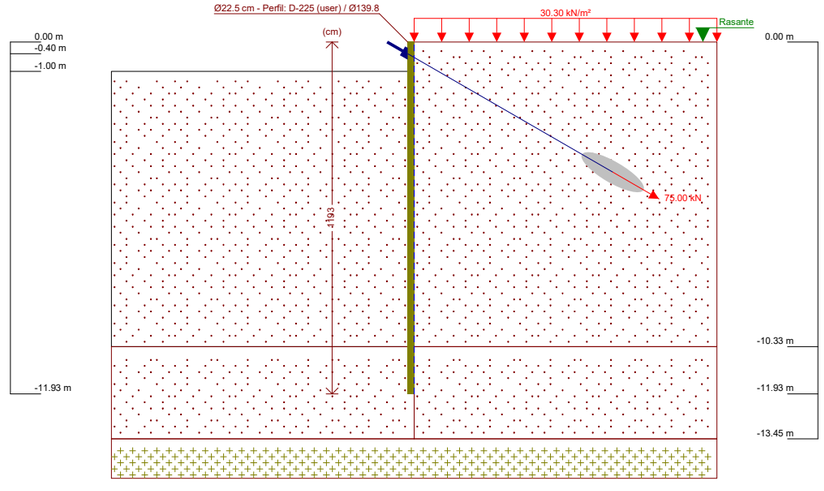
7.- COMPROBACIÓN DE LA GEOMETRÍA

Referencia: EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 1_rev01-v03		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez máxima:	Máximo: 200 Calculado: 99.2	Cumple
Tensión máxima:		
- Acero:	Máximo: 355 MPa Calculado: 265.8 MPa	Cumple
- Hormigón:	Máximo: 16.6 MPa Calculado: 15.1 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el acero: Axil: 35.76 kN; Momento: 31.61 kN·m; Cortante: 19.15 kN		
- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el hormigón: Axil: 35.76 kN; Momento: 31.61 kN·m; Cortante: 19.15 kN		
- Esfuerzos mayorados por micropilote (Diámetro: 22.50 cm)		

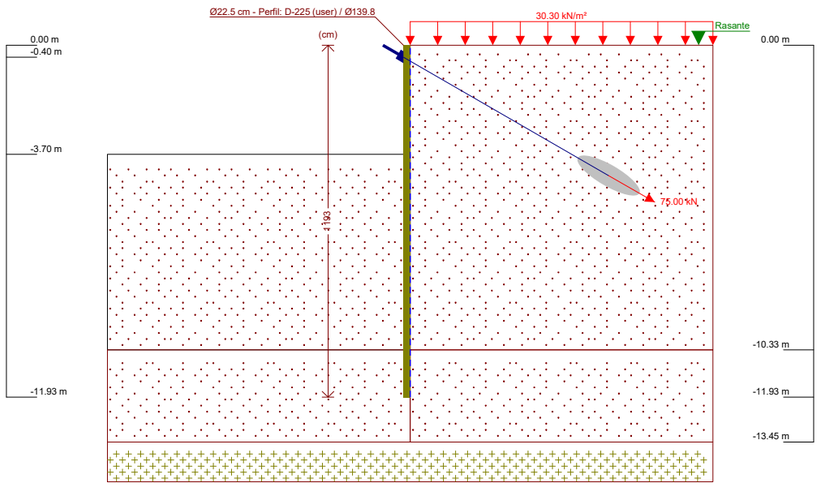
8.- ESQUEMA DE LAS FASES



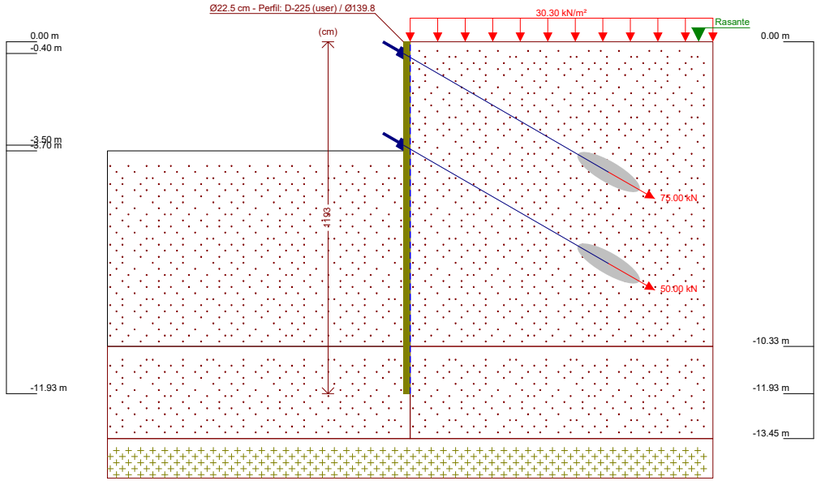
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.00 m



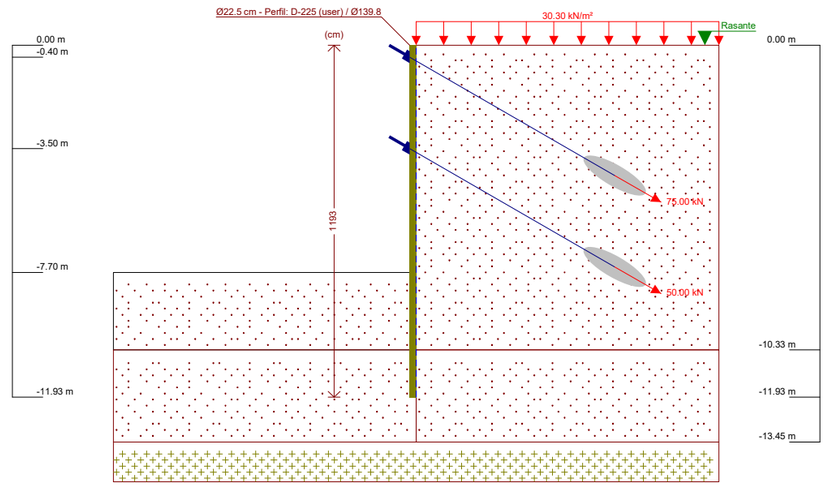
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	Anclaje	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.00 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	Excavación 1	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	Anclaje 2	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	Excavación Berma	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -7.70 m

9.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 30.3 kN/m²	Fase	Excavación Berma

10.- ELEMENTOS DE APOYO

ANCLAJES ACTIVOS

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -0.40 m Rigidez axil: 100000 kN/m Carga: 75.00 kN Ángulo: 30 grados Separación: 5.00 m	Anclaje	Excavación Berma
Cota: -3.50 m Rigidez axil: 100000 kN/m Carga: 50.00 kN Ángulo: 30 grados Separación: 5.00 m	Anclaje 2	Excavación Berma

11.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-8.72	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.02	-7.84	2.59	4.66	1.85	-5.71	0.00
-2.03	-7.14	5.18	0.32	3.53	-2.21	0.00
-3.05	-6.80	7.77	-1.14	2.77	-0.51	0.00
-4.06	-6.75	10.36	-1.47	1.37	-0.26	0.00
-5.08	-6.85	12.95	-1.90	-0.36	-0.74	0.00
-6.09	-6.90	15.54	-2.81	-2.83	-1.00	0.00
-7.11	-6.65	18.13	-3.53	-6.22	0.26	0.00
-8.12	-5.74	20.72	-1.86	-9.07	4.81	0.00
-9.14	-3.90	23.31	6.15	-6.57	14.02	0.00
-10.15	-1.44	25.90	25.02	10.65	26.29	0.00
-11.17	-0.10	28.49	-21.55	10.08	6.19	0.00
Máximos	0.09 Cota: -11.93 m	30.43 Cota: -11.93 m	31.69 Cota: -10.41 m	19.50 Cota: -10.66 m	43.97 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-8.72 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-21.55 Cota: -11.17 m	-9.23 Cota: -8.38 m	-112.44 Cota: -10.41 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 2: ANCLAJE

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-5.20	0.00	1.12	-0.00	8.80	0.00
-0.76	-5.76	9.44	-6.09	-1.74	15.85	0.00
-1.78	-6.37	12.03	0.23	-2.57	1.64	0.00
-2.79	-6.71	14.62	1.15	-1.60	-0.08	0.00
-3.81	-6.89	17.21	0.70	-0.65	-0.95	0.00
-4.82	-6.99	19.80	-0.47	-0.64	-1.44	0.00
-5.84	-7.01	22.39	-2.03	-2.10	-1.56	0.00
-6.85	-6.80	24.98	-3.37	-5.07	-0.53	0.00
-7.87	-6.06	27.57	-2.77	-8.38	3.21	0.00
-8.88	-4.44	30.16	3.18	-8.01	11.28	0.00
-9.90	-2.04	32.75	19.03	4.33	23.27	0.00
-10.91	-0.25	35.34	-15.53	15.53	-23.61	0.00
-11.93	0.09	37.93	-5.57	-0.00	43.91	0.00
Máximos	0.09 Cota: -11.93 m	37.93 Cota: -11.93 m	31.61 Cota: -10.41 m	19.48 Cota: -10.66 m	43.91 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-7.02 Cota: -5.58 m	0.00 Cota: 0.00 m	-21.53 Cota: -11.17 m	-9.06 Cota: -8.38 m	-112.20 Cota: -10.41 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 3: EXCAVACIÓN 1

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-4.06	0.00	1.48	0.00	11.66	0.00
-0.76	-8.49	17.12	-20.02	-6.54	9.02	0.00
-1.78	-13.70	19.71	-10.89	-21.09	9.77	0.00
-2.79	-16.73	22.30	0.86	-25.13	15.95	0.00
-3.81	-17.20	24.89	21.40	-12.18	-15.90	0.00
-4.82	-16.33	27.48	6.74	-0.09	-11.54	0.00
-5.84	-15.38	30.07	-3.13	0.10	-6.81	0.00
-6.85	-14.40	32.66	-8.30	-6.73	-1.93	0.00
-7.87	-12.70	35.25	-7.49	-15.26	6.57	0.00
-8.88	-9.43	37.84	4.67	-16.37	22.95	0.00
-9.90	-4.55	40.43	36.86	6.87	47.33	0.00
-10.91	-0.69	43.02	-22.55	31.71	-65.41	0.00

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
-11.93	0.25	45.61	-13.12	-0.00	103.39	0.00
Máximos	0.25 Cota: -11.93 m	45.61 Cota: -11.93 m	62.48 Cota: -10.41 m	37.43 Cota: -10.66 m	103.39 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-17.28 Cota: -3.55 m	0.00 Cota: 0.00 m	-41.24 Cota: -11.42 m	-25.35 Cota: -2.54 m	-210.48 Cota: -10.41 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 4: ANCLAJE 2

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-4.17	0.00	1.45	0.00	11.39	0.00
-1.02	-9.73	17.66	-17.50	-10.95	9.36	0.00
-2.28	-14.99	20.90	-4.36	-23.57	13.44	0.00
-3.50	-16.57	24.00	18.49	-14.29	25.95	0.00
-4.57	-16.09	31.73	7.53	-1.60	-10.37	0.00
-5.84	-15.21	34.96	-3.36	-0.92	-5.95	0.00
-7.11	-14.07	38.20	-8.41	-9.70	-0.26	0.00
-8.38	-11.33	41.44	-3.03	-17.87	13.46	0.00
-9.65	-5.86	44.68	26.65	-2.49	40.78	0.00
-10.91	-0.69	47.91	-22.62	31.79	-65.52	0.00
Máximos	0.25 Cota: -11.93 m	50.50 Cota: -11.93 m	62.60 Cota: -10.41 m	37.53 Cota: -10.66 m	103.65 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-16.57 Cota: -3.55 m	0.00 Cota: 0.00 m	-41.34 Cota: -11.42 m	-23.81 Cota: -2.54 m	-210.97 Cota: -10.41 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 5: EXCAVACIÓN BERMA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-3.63	0.00	1.62	-0.00	12.73	0.00
-1.02	-8.78	11.49	-5.20	-3.51	11.75	0.00
-2.28	-14.80	14.73	10.67	1.72	13.91	0.00
-3.50	-21.00	56.19	29.29	27.67	14.87	0.00
-4.57	-28.61	63.92	-32.43	-12.45	10.34	0.00
-5.84	-35.56	67.16	-19.59	-44.10	14.57	0.00
-7.11	-35.47	70.39	4.95	-51.81	27.60	0.00
-8.38	-27.30	73.63	16.84	-25.74	-12.19	0.00
-9.65	-14.66	76.87	32.04	-0.79	50.98	0.00
-10.91	-2.80	80.11	-0.95	57.38	-190.46	0.00
Máximos	1.32 Cota: -11.93 m	82.70 Cota: -11.93 m	81.19 Cota: -10.41 m	57.62 Cota: -10.66 m	243.77 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-36.55 Cota: -6.35 m	0.00 Cota: 0.00 m	-74.80 Cota: -11.42 m	-53.07 Cota: -6.85 m	-190.46 Cota: -10.91 m	0.00 Cota: 0.00 m

12.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

Anclajes activos

Cota: -0.40 m	
Fase	Resultado
Anclaje	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 75.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 15.00 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 64.95 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 12.99 kN/m
Excavación 1	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 151.74 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 30.35 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 131.41 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 26.28 kN/m
Anclaje 2	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 150.70 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 30.14 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 130.51 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 26.10 kN/m
Excavación Berma	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 89.04 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 17.81 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 77.11 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 15.42 kN/m

Cota: -3.50 m	
Fase	Resultado
Anclaje 2	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 50.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 10.00 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 43.30 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 8.66 kN/m
Excavación Berma	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 433.60 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 86.72 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 375.51 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 75.10 kN/m

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 1_rev01-v03		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: - Hipótesis básica: *Valor introducido por el usuario.*	 Mínimo: 1.67	
- Fase:	Calculado: 25.79	Cumple
- Anclaje:	Calculado: 13.013	Cumple
- Excavación 1:	Calculado: 9.023	Cumple
- Anclaje 2 (1)		No procede
- Excavación Berma (1)		No procede
(1) *Existe más de un apoyo.*		
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: *Valor introducido por el usuario.*	 Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- Fase:	Calculado: 5.192	Cumple
- Anclaje:	Calculado: 5.212	Cumple
- Excavación 1:	Calculado: 4.076	Cumple
- Anclaje 2:	Calculado: 4.089	Cumple
- Excavación Berma:	Calculado: 2.194	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES..... 2

2.- ACCIONES..... 2

3.- DATOS GENERALES..... 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 2

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO..... 3

6.- GEOMETRÍA..... 3

7.- COMPROBACIÓN DE LA GEOMETRÍA..... 3

8.- ESQUEMA DE LAS FASES..... 4

9.- CARGAS..... 6

10.- ELEMENTOS DE APOYO..... 6

11.- RESULTADOS DE LAS FASES..... 6

12.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO..... 8

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)..... 10

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Clase de exposición: Clase IIa

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.00
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.00
Con análisis sísmico
Aceleración de cálculo: 0.08 g
No se considera el sismo en las fases constructivas
Mayoración esfuerzos en hipótesis sísmica: 1.00
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Cortina de micropilotes

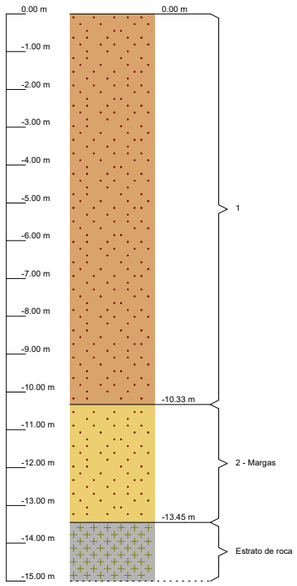
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -13.45 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 33.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 33.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 20.6 kN/m³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 20 grados Cohesión: 40.00 kN/m² Módulo de balasto empuje activo: 2500.0 kN/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 2500.0 kN/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m4	Activo trasdós: 0.46 Reposo trasdós: 0.66 Pasivo trasdós: 2.39 Activo intradós: 0.46 Reposo intradós: 0.66 Pasivo intradós: 2.39
2 - Margas	-10.33 m	Densidad aparente: 20.0 kN/m³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m² Módulo de balasto empuje activo: 100000.0 kN/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 100000.0 kN/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m4	Activo trasdós: 0.30 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 4.07 Activo intradós: 0.30 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 4.07

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



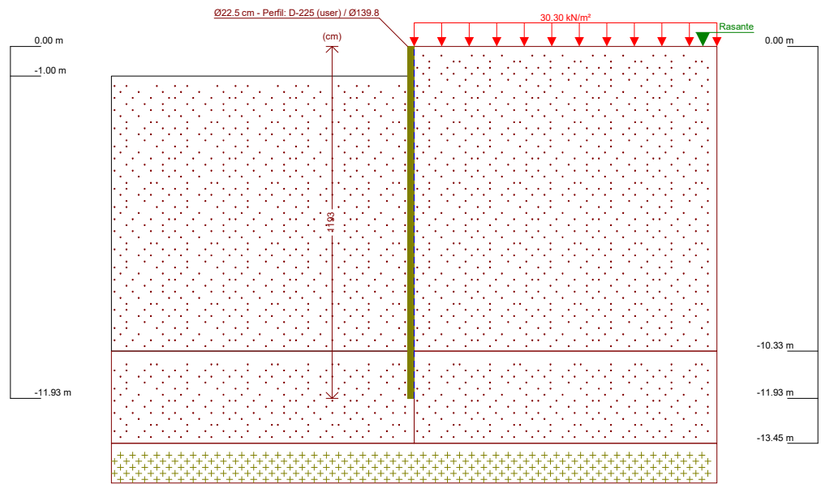
6.- GEOMETRÍA

Altura total: 11.93 m
Diámetro: 22.50 cm
Separación: 45.00 cm
Serie de micropilotes: D-225 (user)
Perfil: Ø139.8

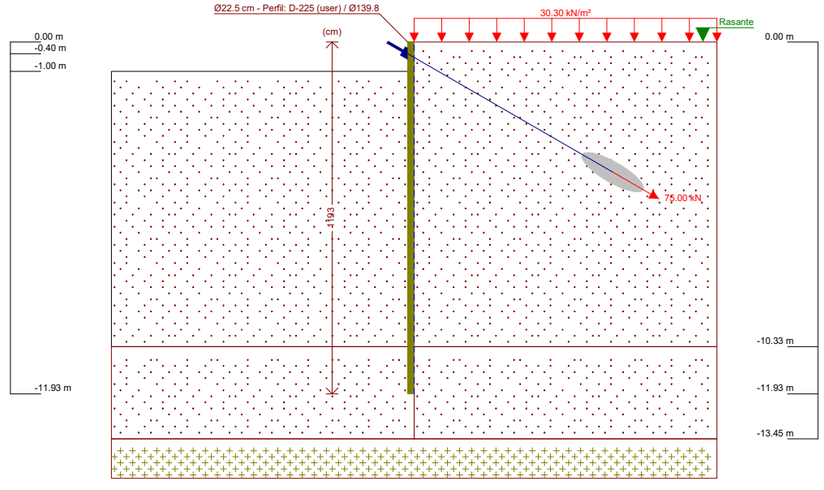
7.- COMPROBACIÓN DE LA GEOMETRÍA

Referencia: EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 2_rev01-v03		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez máxima:	Máximo: 200 Calculado: 99.2	Cumple
Tensión máxima:		
- Acero:	Máximo: 355 MPa Calculado: 239.7 MPa	Cumple
- Hormigón:	Máximo: 16.6 MPa Calculado: 14.4 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el acero: Axil: 34.29 kN; Momento: 28.61 kN·m; Cortante: 13.78 kN		
- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el hormigón: Axil: 34.29 kN; Momento: 28.61 kN·m; Cortante: 13.78 kN		
- Esfuerzos mayorados por micropilote (Diámetro: 22.50 cm)		

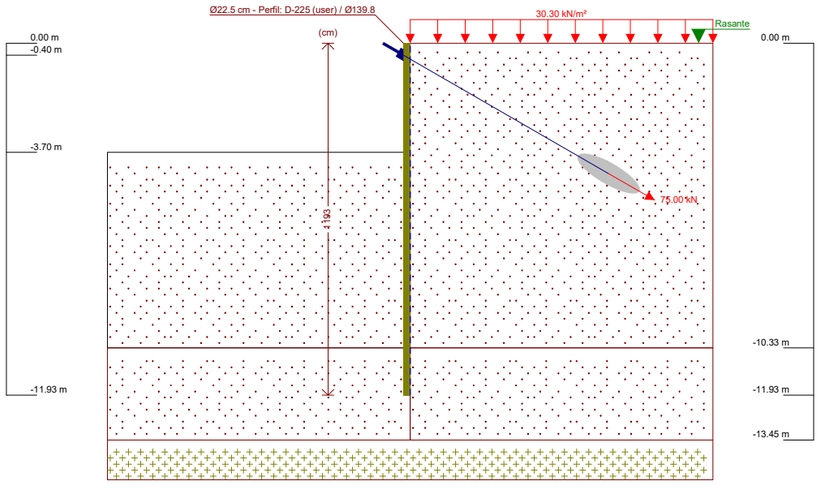
8.- ESQUEMA DE LAS FASES



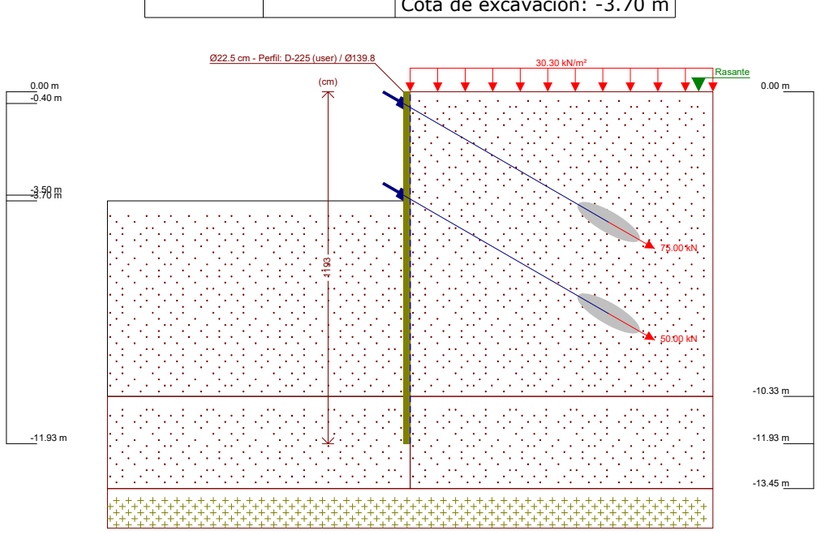
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.00 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	Anclaje	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.00 m



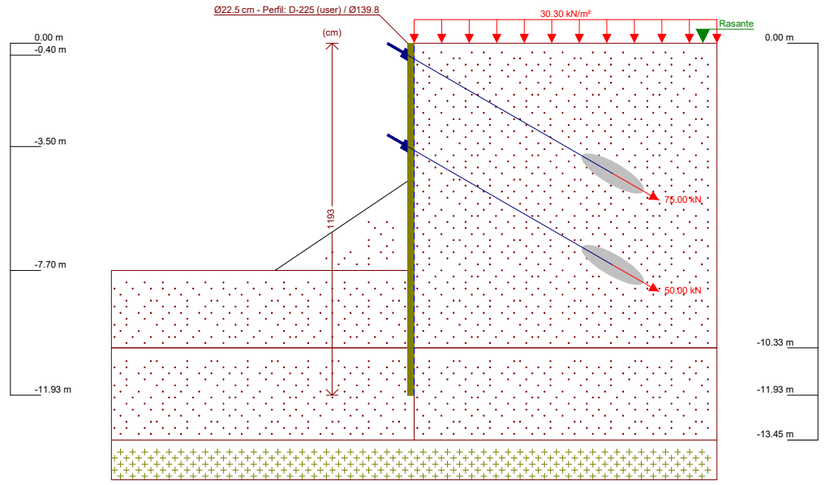
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	Excavación 1	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	Anclaje 2	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m

Selección de listados

EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 2_rev01-v03 Fecha: 17/06/19



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	Excavación Berma	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -7.70 m Altura de la berma: 3.03 m Ángulo de talud: 34 grados Distancia a la coronación del talud: 0.00 m

9.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 30.3 kN/m²	Fase	Excavación Berma

10.- ELEMENTOS DE APOYO

ANCLAJES ACTIVOS

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -0.40 m Rigidez axil: 100000 kN/m Carga: 75.00 kN Ángulo: 30 grados Separación: 5.00 m	Anclaje	Excavación Berma
Cota: -3.50 m Rigidez axil: 100000 kN/m Carga: 50.00 kN Ángulo: 30 grados Separación: 5.00 m	Anclaje 2	Excavación Berma

11.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-8.72	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.02	-7.84	2.59	4.66	1.85	-5.71	0.00
-2.03	-7.14	5.18	0.32	3.53	-2.21	0.00
-3.05	-6.80	7.77	-1.14	2.77	-0.51	0.00
-4.06	-6.75	10.36	-1.47	1.37	-0.26	0.00
-5.08	-6.85	12.95	-1.90	-0.36	-0.74	0.00
-6.09	-6.90	15.54	-2.81	-2.83	-1.00	0.00
-7.11	-6.65	18.13	-3.53	-6.22	0.26	0.00
-8.12	-5.74	20.72	-1.86	-9.07	4.81	0.00
-9.14	-3.90	23.31	6.15	-6.57	14.02	0.00
-10.15	-1.44	25.90	25.02	10.65	26.29	0.00
-11.17	-0.10	28.49	-21.55	10.08	6.19	0.00
Máximos	0.09 Cota: -11.93 m	30.43 Cota: -11.93 m	31.69 Cota: -10.41 m	19.50 Cota: -10.66 m	43.97 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-8.72 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-21.55 Cota: -11.17 m	-9.23 Cota: -8.38 m	-112.44 Cota: -10.41 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 2: ANCLAJE

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-5.20	0.00	1.12	-0.00	8.80	0.00
-0.76	-5.76	9.44	-6.09	-1.74	15.85	0.00
-1.78	-6.37	12.03	0.23	-2.57	1.64	0.00
-2.79	-6.71	14.62	1.15	-1.60	-0.08	0.00
-3.81	-6.89	17.21	0.70	-0.65	-0.95	0.00
-4.82	-6.99	19.80	-0.47	-0.64	-1.44	0.00
-5.84	-7.01	22.39	-2.03	-2.10	-1.56	0.00
-6.85	-6.80	24.98	-3.37	-5.07	-0.53	0.00
-7.87	-6.06	27.57	-2.77	-8.38	3.21	0.00
-8.88	-4.44	30.16	3.18	-8.01	11.28	0.00
-9.90	-2.04	32.75	19.03	4.33	23.27	0.00
-10.91	-0.25	35.34	-15.53	15.53	-23.61	0.00
-11.93	0.09	37.93	-5.57	-0.00	43.91	0.00
Máximos	0.09 Cota: -11.93 m	37.93 Cota: -11.93 m	31.61 Cota: -10.41 m	19.48 Cota: -10.66 m	43.91 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-7.02 Cota: -5.58 m	0.00 Cota: 0.00 m	-21.53 Cota: -11.17 m	-9.06 Cota: -8.38 m	-112.20 Cota: -10.41 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 3: EXCAVACIÓN 1

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-4.06	0.00	1.48	0.00	11.66	0.00
-0.76	-8.49	17.12	-20.02	-6.54	9.02	0.00
-1.78	-13.70	19.71	-10.89	-21.09	9.77	0.00
-2.79	-16.73	22.30	0.86	-25.13	15.95	0.00
-3.81	-17.20	24.89	21.40	-12.18	-15.90	0.00
-4.82	-16.33	27.48	6.74	-0.09	-11.54	0.00
-5.84	-15.38	30.07	-3.13	0.10	-6.81	0.00
-6.85	-14.40	32.66	-8.30	-6.73	-1.93	0.00

Selección de listados

EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 2_rev01-v03 Fecha: 17/06/19

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
-7.87	-12.70	35.25	-7.49	-15.26	6.57	0.00
-8.88	-9.43	37.84	4.67	-16.37	22.95	0.00
-9.90	-4.55	40.43	36.86	6.87	47.33	0.00
-10.91	-0.69	43.02	-22.55	31.71	-65.41	0.00
-11.93	0.25	45.61	-13.12	-0.00	103.39	0.00
Máximos	0.25 Cota: -11.93 m	45.61 Cota: -11.93 m	62.48 Cota: -10.41 m	37.43 Cota: -10.66 m	103.39 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-17.28 Cota: -3.55 m	0.00 Cota: 0.00 m	-41.24 Cota: -11.42 m	-25.35 Cota: -2.54 m	-210.48 Cota: -10.41 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 4: ANCLAJE 2

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-4.17	0.00	1.45	0.00	11.39	0.00
-1.02	-9.73	17.66	-17.50	-10.95	9.36	0.00
-2.28	-14.99	20.90	-4.36	-23.57	13.44	0.00
-3.50	-16.57	24.00	18.49	-14.29	25.95	0.00
-4.57	-16.09	31.73	7.53	-1.60	-10.37	0.00
-5.84	-15.21	34.96	-3.36	-0.92	-5.95	0.00
-7.11	-14.07	38.20	-8.41	-9.70	-0.26	0.00
-8.38	-11.33	41.44	-3.03	-17.87	13.46	0.00
-9.65	-5.86	44.68	26.65	-2.49	40.78	0.00
-10.91	-0.69	47.91	-22.62	31.79	-65.52	0.00
Máximos	0.25 Cota: -11.93 m	50.50 Cota: -11.93 m	62.60 Cota: -10.41 m	37.53 Cota: -10.66 m	103.65 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-16.57 Cota: -3.55 m	0.00 Cota: 0.00 m	-41.34 Cota: -11.42 m	-23.81 Cota: -2.54 m	-210.97 Cota: -10.41 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 5: EXCAVACIÓN BERMA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-3.68	0.00	1.60	0.00	12.60	0.00
-1.02	-9.09	12.86	-7.94	-5.14	10.97	0.00
-2.28	-15.15	16.10	6.73	-4.27	13.02	0.00
-3.50	-20.47	52.93	25.08	16.45	16.21	0.00
-4.57	-26.06	60.66	-25.41	-17.94	16.72	0.00
-5.84	-29.93	63.89	-8.02	-35.97	10.42	0.00
-7.11	-28.04	67.13	7.13	-35.30	17.34	0.00
-8.38	-20.62	70.37	11.10	-15.45	-9.13	0.00
-9.65	-10.48	73.61	26.31	3.29	45.23	0.00
-10.91	-1.69	76.84	-12.87	48.21	-141.74	0.00
Máximos	0.71 Cota: -11.93 m	79.43 Cota: -11.93 m	69.27 Cota: -10.41 m	51.48 Cota: -10.66 m	177.98 Cota: -11.93 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-30.06 Cota: -6.09 m	0.00 Cota: 0.00 m	-63.31 Cota: -11.42 m	-38.02 Cota: -6.35 m	-171.35 Cota: -10.66 m	0.00 Cota: 0.00 m

12.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

Anclajes activos

Cota: -0.40 m	
Fase	Resultado
Anclaje	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 75.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 15.00 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 64.95 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 12.99 kN/m
Excavación 1	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 151.74 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 30.35 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 131.41 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 26.28 kN/m
Anclaje 2	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 150.70 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 30.14 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 130.51 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 26.10 kN/m
Excavación Berma	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 102.69 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 20.54 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 88.94 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 17.79 kN/m

Cota: -3.50 m	
Fase	Resultado
Anclaje 2	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 50.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 10.00 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 43.30 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 8.66 kN/m
Excavación Berma	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 387.32 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 77.46 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 335.43 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 67.09 kN/m

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 2_rev01-v03		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: - Hipótesis básica: *Valor introducido por el usuario.*	 Mínimo: 1.67	
- Fase:	Calculado: 25.79	Cumple
- Anclaje:	Calculado: 13.013	Cumple
- Excavación 1:	Calculado: 9.023	Cumple
- Anclaje 2 (1)		No procede
- Excavación Berma (1)		No procede
(1) *Existe más de un apoyo.*		
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: *Valor introducido por el usuario.*	 Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- Fase:	Calculado: 5.192	Cumple
- Anclaje:	Calculado: 5.212	Cumple
- Excavación 1:	Calculado: 4.076	Cumple
- Anclaje 2:	Calculado: 4.089	Cumple
- Excavación Berma:	Calculado: 2.028	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	2
6.- GEOMETRÍA	3
7.- COMPROBACIÓN DE LA GEOMETRÍA	3
8.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
9.- CARGAS	5
10.- ELEMENTOS DE APOYO	5
11.- RESULTADOS DE LAS FASES	5
12.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO	7
13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)	7

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Clase de exposición: Clase IIa

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.00

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.00

Sin análisis sísmico

Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Tipología: Cortina de micropilotes

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -14.00 m

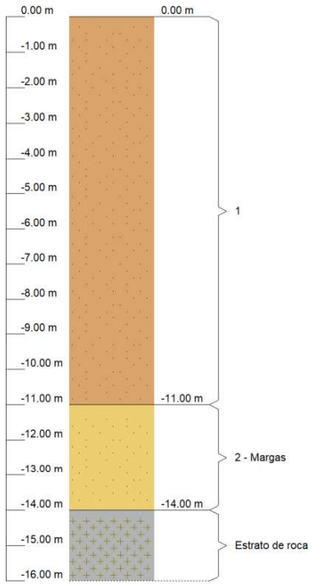
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 33.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 33.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 20.6 kN/m³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 20 grados Cohesión: 40.00 kN/m² Módulo de balasto empuje activo: 2500.0 kN/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 2500.0 kN/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m4	Activo trasdós: 0.46 Reposo trasdós: 0.66 Pasivo trasdós: 2.39 Activo intradós: 0.46 Reposo intradós: 0.66 Pasivo intradós: 2.39
2 - Margas	-11.00 m	Densidad aparente: 20.0 kN/m³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 kN/m² Módulo de balasto empuje activo: 100000.0 kN/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 100000.0 kN/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m4	Activo trasdós: 0.25 Reposo trasdós: 0.43 Pasivo trasdós: 5.54 Activo intradós: 0.25 Reposo intradós: 0.43 Pasivo intradós: 5.54

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

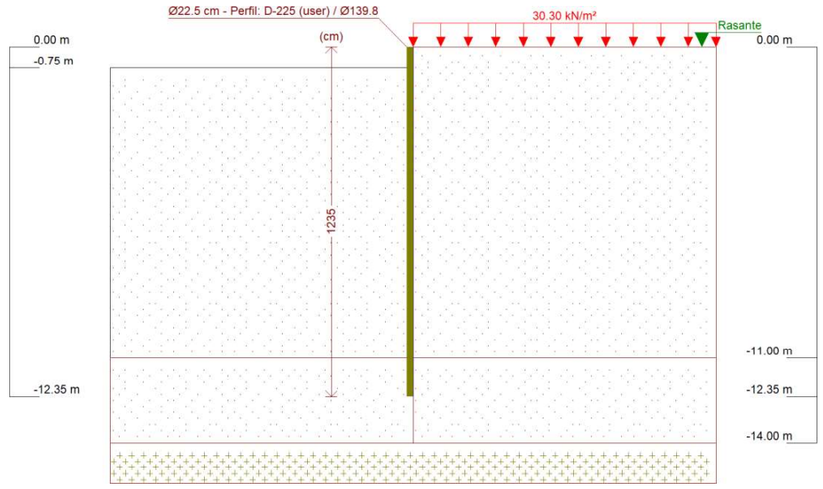
Altura total: 12.35 m
Diámetro: 22.50 cm
Separación: 45.00 cm
Serie de micropilotes: D-225 (user)
Perfil: Ø139.8

7.- COMPROBACIÓN DE LA GEOMETRÍA

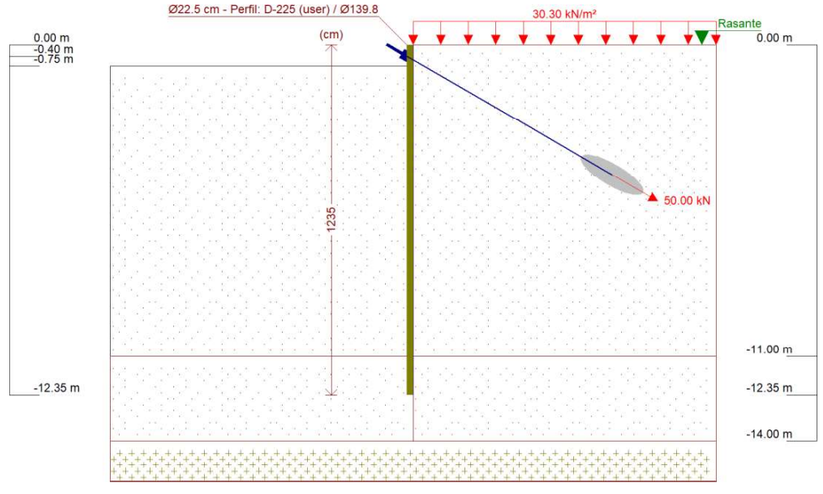
Referencia: EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 3_rev01-v03		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez máxima:	Máximo: 200 Calculado: 109.3	Cumple
Tensión máxima:		
- Acero:	Máximo: 355 MPa Calculado: 140 MPa	Cumple
- Hormigón:	Máximo: 16.6 MPa Calculado: 9.9 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el acero: Axil: 17.08 kN; Momento: 16.65 kN·m; Cortante: 2.32 kN		
- Esfuerzos para el cálculo de la tensión en el hormigón: Axil: 17.08 kN; Momento: 16.65 kN·m; Cortante: 2.32 kN		
- Esfuerzos mayorados por micropilote (Diámetro: 22.50 cm)		

8.- ESQUEMA DE LAS FASES

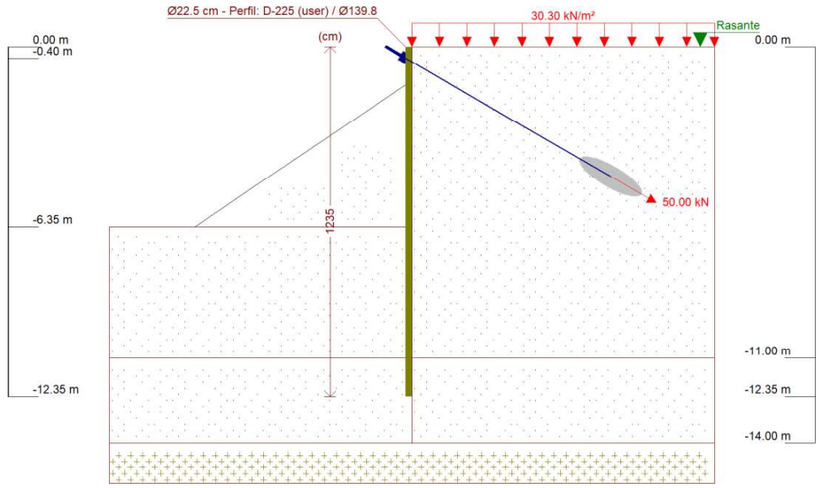
Selección de listados
EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 3_rev01-v03 Fecha: 17/06/19



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -0.75 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	Anclaje	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -0.75 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	Excavación berma	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -6.35 m Altura de la berma: 5.02 m Ángulo de talud: 34 grados Distancia a la coronación del talud: 0.00 m

9.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 30.3 kN/m²	Fase	Excavación berma

10.- ELEMENTOS DE APOYO

ANCLAJES ACTIVOS

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -0.40 m Rigidez axil: 100000 kN/m Carga: 50.00 kN Ángulo: 30 grados Separación: 10.00 m	Anclaje	Excavación berma

11.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-7.46	-0.00	0.16	-0.00	1.29	0.00
-1.26	-6.62	3.21	1.63	2.41	-2.99	0.00
-2.52	-6.12	6.43	-0.66	2.39	-0.51	0.00
-3.78	-6.00	9.64	-0.85	1.31	0.08	0.00
-5.04	-6.10	12.86	-0.94	0.23	-0.41	0.00
-6.30	-6.23	16.07	-1.82	-1.53	-1.05	0.00
-7.56	-6.09	19.29	-3.04	-4.80	-0.36	0.00
-8.82	-5.17	22.50	-1.71	-8.14	4.27	0.00
-10.08	-2.98	25.72	8.54	-3.86	15.18	0.00
-11.34	-0.45	28.93	0.69	16.34	-69.61	0.00
Máximos	0.22 Cota: -12.35 m	31.50 Cota: -12.35 m	28.08 Cota: -11.09 m	16.34 Cota: -11.34 m	64.20 Cota: -12.35 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-7.46 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-21.75 Cota: -11.85 m	-8.30 Cota: -9.07 m	-108.68 Cota: -11.09 m	0.00 Cota: 0.00 m

Selección de listados

EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 3_rev01-v03 Fecha: 17/06/19

FASE 2: ANCLAJE

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-6.38	-0.00	0.50	0.00	3.99	0.00
-1.01	-6.19	5.07	0.59	0.65	-0.85	0.00
-2.27	-6.05	8.29	-0.07	0.80	-0.16	0.00
-3.53	-6.04	11.50	-0.17	0.62	-0.10	0.00
-4.79	-6.13	14.72	-0.47	0.23	-0.53	0.00
-6.05	-6.24	17.93	-1.46	-1.04	-1.11	0.00
-7.31	-6.17	21.15	-2.87	-3.96	-0.76	0.00
-8.57	-5.44	24.36	-2.47	-7.67	2.89	0.00
-9.83	-3.51	27.57	5.36	-6.00	12.53	0.00
-11.09	-0.81	30.79	28.07	16.16	-108.61	0.00
-12.35	0.22	34.00	-8.09	-0.00	64.17	0.00
Máximos	0.22 Cota: -12.35 m	34.00 Cota: -12.35 m	28.07 Cota: -11.09 m	16.34 Cota: -11.34 m	64.17 Cota: -12.35 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-6.38 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-21.74 Cota: -11.85 m	-8.27 Cota: -9.07 m	-108.61 Cota: -11.09 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 3: EXCAVACIÓN BERMA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-6.17	-0.00	0.57	-0.00	4.51	0.00
-1.01	-10.28	11.59	-10.38	-6.68	7.91	0.00
-2.27	-14.42	14.81	-1.35	-12.37	3.54	0.00
-3.53	-16.60	18.02	0.95	-11.85	0.26	0.00
-4.79	-16.86	21.24	1.60	-10.31	1.80	0.00
-6.05	-15.47	24.45	6.36	-5.37	7.46	0.00
-7.31	-13.29	27.66	-2.33	0.46	-11.17	0.00
-8.57	-11.00	30.88	-9.09	-9.46	3.94	0.00
-9.83	-7.23	34.09	6.10	-12.13	26.43	0.00
-11.09	-1.93	37.31	54.64	28.36	-196.34	0.00
-12.35	0.48	40.52	-16.56	0.00	131.40	0.00
Máximos	0.48 Cota: -12.35 m	40.52 Cota: -12.35 m	54.64 Cota: -11.09 m	29.66 Cota: -11.34 m	131.40 Cota: -12.35 m	0.00 Cota: 0.00 m

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
Mínimos	-16.97 Cota: -4.28 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-39.99 Cota: -11.85 m	-13.88 Cota: -9.33 m	-196.34 Cota: -11.09 m	0.00 Cota: 0.00 m

12.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

Anclajes activos

Cota: -0.40 m	
Fase	Resultado
Anclaje	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 50.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 5.00 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 43.30 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 4.33 kN/m
Excavación berma	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 180.39 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 18.04 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 156.22 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 15.62 kN/m

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 3_rev01-v03

Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós:		
Valor introducido por el usuario.	Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- Fase:	Calculado: 26.727	Cumple
- Anclaje:	Calculado: 16.082	Cumple
- Excavación berma:	Calculado: 7.112	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós:		
Valor introducido por el usuario.	Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- Fase:	Calculado: 5.673	Cumple
- Anclaje:	Calculado: 5.681	Cumple
- Excavación berma:	Calculado: 2.69	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Selección de listados
EST-210 PANTALLA MICROS_SECCIÓN 3_rev01-v03 Fecha: 17/06/19

APÉNDICE 3. ESTRIBO 2 – ESTABILIDAD GLOBAL DE MUROS DE MAMPOSTERÍA

Slide Analysis Information

Terraza_rev00-v02

Project Summary

File Name:	Terraza_rev00-v02.slmd
Slide Modeler Version:	8.023
Compute Time:	00h:00m:00.947s
Project Title:	SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created:	13/06/2019, 16:18:22

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Right to Left

Analysis Options

Slices Type:	Vertical

Analysis Methods Used

	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed:	10116
Random Number Generation Method:	Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type:	Circular
Search Method:	Auto Refine Search
Divisions along slope:	20
Circles per division:	10
Number of iterations:	10
Divisions to use in next iteration:	50%
Composite Surfaces:	Disabled
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Loading

- 1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution:	Constant
Magnitude [kPa]:	5
Orientation:	Normal to boundary

Materials

Property	Terreno coluvial	Margas	Margocalizas	Bloques
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18	20	20	22
Allow Sliding Along Boundary			No	
Cohesion [kPa]	40	50		20
Friction Angle [°]	20	28		42
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	**1.949280**
Center:	4.113, 20.577
Radius:	20.305
Left Slip Surface Endpoint:	0.816, 0.542
Right Slip Surface Endpoint:	22.540, 12.049
Resisting Moment:	32534.3 kN-m
Driving Moment:	16690.4 kN-m
Total Slice Area:	99.4187 m2
Surface Horizontal Width:	21.7232 m
Surface Average Height:	4.57662 m

Method: janbu simplified

FS	**1.851950**
Center:	6.257, 17.544
Radius:	17.157
Left Slip Surface Endpoint:	1.571, 1.039
Right Slip Surface Endpoint:	22.511, 12.049
Resisting Horizontal Force:	1337.68 kN
Driving Horizontal Force:	722.31 kN
Total Slice Area:	105.704 m2
Surface Horizontal Width:	20.9397 m
Surface Average Height:	5.04804 m

Valid/Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 10332
Number of Invalid Surfaces: 17

Error Codes:

Error Code -112 reported for 17 surfaces

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 9527
Number of Invalid Surfaces: 822

Error Codes:

Error Code -108 reported for 395 surfaces
Error Code -111 reported for 427 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge
-112 = The coefficient M-Alpha = cos(alpha)(1+tan(alpha)tan(phi)/F) < 0.2 for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

- **Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.94928**

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.480304	1.68344	-8.65782	Terreno coluvial	40	20	21.7941	42.4829	6.82161	0	6.82161	3.50306	3.50306
2	0.480304	4.99974	-7.28913	Terreno coluvial	40	20	23.0134	44.8595	13.3515	0	13.3515	10.4079	10.4079
3	0.473681	8.0809	-5.93399	Terreno coluvial	40	20	24.0302	46.8415	19.556	0.759143	18.7969	17.0584	16.2992
4	0.473681	11.1127	-4.59157	Terreno coluvial	40	20	24.8584	48.4561	25.4555	2.22262	23.2329	23.4591	21.2365
5	0.473681	14.0493	-3.25168	Terreno coluvial	40	20	25.6628	50.0239	31.117	3.57659	27.5404	29.659	26.0824
6	0.473681	16.8912	-1.91356	Terreno coluvial	40	20	26.4433	51.5454	36.5424	4.82161	31.7208	35.6589	30.8373
7	0.473681	19.6387	-0.576481	Terreno coluvial	40	20	27.2004	53.0211	41.7331	5.958	35.7751	41.4595	35.5015
8	0.473681	22.2919	0.76028	Terreno coluvial	40	20	27.9341	54.4513	46.6904	6.98593	39.7045	47.0611	40.0751
9	0.473681	24.8508	2.09745	Terreno coluvial	40	20	28.6445	55.8361	51.4147	7.90539	43.5093	52.4638	44.5584
10	0.285803	16.1953	3.1701	Terreno coluvial	40	20	29.1986	56.9163	55.0498	8.57271	46.4771	56.667	48.0943
11	0.438163	26.5199	4.19384	Terreno coluvial	40	20	29.7106	57.9143	58.348	9.1287	49.2193	60.5266	51.3979
12	0.438163	28.5046	5.43473	Terreno coluvial	40	20	30.3136	59.0896	62.1725	9.72438	52.4481	65.0565	55.3321
13	0.438163	30.4137	6.67818	Terreno coluvial	40	20	30.8965	60.226	65.7964	10.226	55.5704	69.414	59.188
14	0.438163	32.2467	7.9248	Terreno coluvial	40	20	31.4595	61.3234	69.2184	10.633	58.5854	73.5977	62.9647
15	0.438163	34.0029	9.17521	Terreno coluvial	40	20	32.0023	62.3815	72.4371	10.9444	61.4927	77.6061	66.6617
16	0.438163	35.6815	10.43	Terreno coluvial	40	20	32.4622	63.278	75.4623	11.5064	63.9559	81.4378	69.9314
17	0.438163	37.2817	11.69	Terreno coluvial	40	20	32.8925	64.1166	78.2847	12.0247	66.26	85.0904	73.0657
18	0.438163	39.3291	12.9556	Terreno coluvial	40	20	33.5177	65.3354	82.0528	12.4441	69.6087	89.7636	77.3195
19	0.438163	40.5011	14.2278	Terreno coluvial	40	20	33.7973	65.8804	83.8693	12.7633	71.106	92.4388	79.6755
20	0.438163	47.3833	15.5072	Terreno coluvial	40	20	36.4039	70.9613	98.046	12.9806	85.0654	108.147	95.166
21	0.438163	57.1721	16.7945	Terreno coluvial	40	20	40.1761	78.3145	118.363	13.0942	105.268	130.488	117.394
22	0.438163	65.5092	18.0906	Terreno coluvial	40	20	43.3478	84.497	135.357	13.102	122.255	149.517	136.415
23	0.438163	65.8409	19.3964	Terreno coluvial	40	20	43.3051	84.4137	135.027	13.0018	122.026	150.274	137.273
24	0.438163	64.8096	20.7128	Terreno coluvial	40	20	42.7348	83.302	131.762	12.791	118.971	147.921	135.13
25	0.438163	58.8455	22.0407	Terreno coluvial	40	20	40.2298	78.4191	118.023	12.4668	105.556	134.31	121.843
26	0.438163	53.5513	23.3812	Terreno coluvial	40	20	38.0273	74.1259	105.786	12.026	93.7601	122.227	110.201
27	0.438163	51.8519	24.7354	Terreno coluvial	40	20	37.2716	72.6528	101.178	11.4653	89.7128	118.349	106.884
28	0.438163	50.0528	26.1045	Terreno coluvial	40	20	36.4996	71.148	96.359	10.7806	85.5784	114.244	103.463
29	0.438163	48.543	27.4898	Terreno coluvial	40	20	35.8061	69.7962	92.1668	10.3022	81.8646	110.798	100.496
30	0.438163	48.284	28.8929	Terreno coluvial	40	20	35.3379	68.8834	90.7058	11.3492	79.3566	110.208	98.8584

31	0.438163	52.3514	30.3151	Terreno coluvial	40	20	36.5524	71.2509	98.119	12.2579	85.8611	119.491	107.234
32	0.438163	61.0309	31.7584	Terreno coluvial	40	20	39.5303	77.0557	114.832	13.0223	101.81	139.302	126.28
33	0.438163	69.0502	33.2245	Terreno coluvial	40	20	42.237	82.3317	129.941	13.6356	116.306	157.606	143.97
34	0.438163	69.3666	34.7156	Terreno coluvial	40	20	42.0171	81.903	129.218	14.0903	115.128	158.329	144.239
35	0.438163	64.652	36.2342	Terreno coluvial	40	20	39.9267	77.8284	118.311	14.3778	103.933	147.569	133.191
36	0.438163	56.4551	37.7829	Terreno coluvial	40	20	37.241	72.5932	104.037	14.4882	89.5491	132.907	118.418
37	0.438163	53.9813	39.3647	Terreno coluvial	40	20	36.2217	70.6063	98.5005	14.4104	84.0901	128.216	113.806
38	0.438163	51.4937	40.9833	Terreno coluvial	40	20	35.0728	68.3668	92.0687	14.1315	77.9372	122.539	108.408
39	0.438163	48.8323	42.6427	Terreno coluvial	40	20	33.8927	66.0663	85.2531	13.6365	71.6166	116.466	102.829
40	0.438163	45.9832	44.3477	Terreno coluvial	40	20	32.6153	63.5764	78.0826	13.3069	64.7757	109.964	96.6567
41	0.438163	42.9295	46.1039	Terreno coluvial	40	20	31.1635	60.7463	70.6066	13.6065	57.0001	102.995	89.3881
42	0.438163	39.6513	47.918	Terreno coluvial	40	20	29.6742	57.8434	62.6512	13.6269	49.0243	95.5131	81.8862
43	0.438163	36.0526	49.7983	Terreno coluvial	40	20	28.1182	54.8103	54.0289	13.3378	40.6911	87.3003	73.9625
44	0.438163	31.8544	51.7548	Terreno coluvial	40	20	26.4052	51.4711	44.2186	12.7021	31.5165	77.7192	65.0171
45	0.438163	27.3014	53.8003	Terreno coluvial	40	20	24.6289	48.0086	33.6764	11.6729	22.0035	67.3279	55.655
46	0.438163	22.3835	55.9513	Terreno coluvial	40	20	22.7949	44.4336	22.3712	10.1899	12.1813	56.1041	45.9142
47	0.438163	17.0365	58.2298	Terreno coluvial	40	20	20.8924	40.7252	10.1657	8.17318	1.99251	43.9009	35.7277
48	0.438163	11.1717	60.666	Terreno coluvial	40	20	18.9072	36.8554	-3.12959	5.51004	-8.63963	30.5159	25.0058
49	0.438163	4.66077	63.3042	Terreno coluvial	40	20	16.8253	32.7971	-17.8032	1.98648	-19.7897	15.6562	13.6697
50	0.0726615	0.101541	64.9223	Terreno coluvial	40	20	15.5242	30.261	-26.7577	0	-26.7577	6.41643	6.41643

- **Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.85195**

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.491308	2.0128	-15.0008	Terreno coluvial	40	20	23.6487	43.7962	10.43	0	10.43	4.09303	4.09303
2	0.491308	5.97015	-13.3085	Terreno coluvial	40	20	25.1558	46.5873	18.0985	0	18.0985	12.148	12.148
3	0.491308	9.79241	-11.6279	Terreno coluvial	40	20	26.5908	49.2448	25.3998	0	25.3998	19.928	19.928
4	0.447882	12.1469	-10.0309	Terreno coluvial	40	20	27.7195	51.3351	32.0209	0.878039	31.1428	27.1178	26.2397
5	0.447882	15.1144	-8.5152	Terreno coluvial	40	20	28.5652	52.9013	38.0207	2.57454	35.4462	33.7439	31.1693
6	0.447882	17.9844	-7.00553	Terreno coluvial	40	20	29.3837	54.4171	43.763	4.15241	39.6106	40.1523	35.9999
7	0.447882	20.758	-5.50073	Terreno coluvial	40	20	30.1753	55.8831	49.2512	5.61292	43.6383	46.3453	40.7324
8	0.447882	23.436	-3.99974	Terreno coluvial	40	20	30.9404	57.3	54.4885	6.95708	47.5314	52.3251	45.368
9	0.447882	26.019	-2.50149	Terreno coluvial	40	20	31.6792	58.6683	59.4766	8.18566	51.2909	58.0926	49.9069
10	0.447882	28.5074	-1.00495	Terreno coluvial	40	20	32.3921	59.9885	64.2171	9.29917	54.9179	63.6489	54.3497
11	0.447882	30.9015	0.490904	Terreno coluvial	40	20	33.0791	61.2608	68.7113	10.2979	58.4134	68.9947	58.6968
12	0.447882	33.2012	1.98709	Terreno coluvial	40	20	33.7402	62.4852	72.9595	11.1818	61.7777	74.1301	62.9483
13	0.259944	20.29	3.1701	Terreno coluvial	40	20	34.246	63.4219	76.1597	11.8086	64.3511	78.0564	66.2478
14	0.419884	34.2921	4.30789	Terreno coluvial	40	20	34.6895	64.2433	79.0588	12.4508	66.608	81.6719	69.2211
15	0.419884	36.1036	5.71559	Terreno coluvial	40	20	35.1744	65.1412	82.4663	13.3914	69.0749	85.9868	72.5954
16	0.419884	37.8363	7.12675	Terreno coluvial	40	20	35.637	65.9979	85.658	14.2296	71.4284	90.1138	75.8842
17	0.419884	40.2113	8.54229	Terreno coluvial	40	20	36.4053	67.4208	90.3026	14.9646	75.338	95.7709	80.8063
18	0.419884	41.8029	9.96309	Terreno coluvial	40	20	36.8296	68.2066	93.0926	15.5954	77.4972	99.5621	83.9667
19	0.419884	50.0309	11.3901	Terreno coluvial	40	20	40.2555	74.5512	111.049	16.1206	94.9286	119.159	103.038
20	0.419884	59.2583	12.8244	Terreno coluvial	40	20	44.1129	81.6948	131.094	16.5387	114.555	141.136	124.597
21	0.419884	66.2274	14.2668	Terreno coluvial	40	20	46.9419	86.9341	145.798	16.848	128.95	157.735	140.887
22	0.419884	66.1178	15.7186	Terreno coluvial	40	20	46.6191	86.3362	144.354	17.0466	127.308	157.475	140.428
23	0.419884	65.3922	17.1808	Terreno coluvial	40	20	46.0435	85.2703	141.511	17.1321	124.379	155.747	138.615
24	0.419884	59.6674	18.6546	Terreno coluvial	40	20	43.2951	80.1804	127.497	17.1019	110.395	142.113	125.011
25	0.419884	55.1288	20.1413	Terreno coluvial	40	20	41.1095	76.1327	116.227	16.9531	99.2736	131.304	114.351
26	0.419884	53.7737	21.6424	Terreno coluvial	40	20	40.3455	74.7179	112.069	16.6824	95.3867	128.078	111.395
27	0.419884	52.3218	23.1592	Terreno coluvial	40	20	39.564	73.2706	107.696	16.2861	91.4102	124.62	108.334
28	0.419884	50.8479	24.6935	Terreno coluvial	40	20	38.787	71.8316	103.276	15.8191	87.4566	121.11	105.291
29	0.419884	51.106	26.2468	Terreno coluvial	40	20	38.4423	71.1932	102.771	17.0682	85.7027	121.726	104.658
30	0.419884	53.1238	27.8213	Terreno coluvial	40	20	38.8635	71.9733	106.024	18.1775	87.8461	126.532	108.355

31	0.419884	61.1639	29.4189	Terreno coluvial	40	20	41.8324	77.4715	122.093	19.1409	102.952	145.683	126.542
32	0.419884	69.1946	31.0421	Terreno coluvial	40	20	44.7725	82.9165	137.864	19.9515	117.912	164.811	144.859
33	0.419884	72.318	32.6935	Terreno coluvial	40	20	45.6452	84.5327	142.954	20.6017	122.353	172.251	151.649
34	0.419884	70.1342	34.3761	Terreno coluvial	40	20	44.3268	82.091	136.726	21.0825	115.644	167.051	145.968
35	0.419884	61.6652	36.0932	Terreno coluvial	40	20	40.7864	75.5343	119.013	21.3838	97.6296	148.748	127.364
36	0.419884	58.2099	37.8488	Terreno coluvial	40	20	39.5649	73.2722	112.908	21.4936	91.4144	143.652	122.158
37	0.419884	56.0579	39.6472	Terreno coluvial	40	20	38.3698	71.0589	106.732	21.3982	85.3335	138.527	117.129
38	0.419884	53.7354	41.4938	Terreno coluvial	40	20	37.1379	68.7775	100.147	21.0814	79.0655	132.997	111.915
39	0.419884	51.2276	43.3947	Terreno coluvial	40	20	35.8653	66.4208	93.1146	20.524	72.5906	127.024	106.5
40	0.419884	48.5166	45.3574	Terreno coluvial	40	20	34.406	63.7181	85.7305	20.5654	65.1651	120.568	100.003
41	0.419884	45.5808	47.3908	Terreno coluvial	40	20	32.8394	60.817	77.8759	20.6817	57.1942	113.577	92.8954
42	0.419884	42.3934	49.5061	Terreno coluvial	40	20	31.2198	57.8175	69.4248	20.4715	48.9533	105.986	85.5149
43	0.419884	38.7854	51.7176	Terreno coluvial	40	20	29.488	54.6103	60.0323	19.8909	40.1414	97.3941	77.5032
44	0.419884	34.5935	54.0433	Terreno coluvial	40	20	27.5914	51.0979	49.3742	18.8829	30.4913	87.411	68.5281
45	0.419884	30.0081	56.508	Terreno coluvial	40	20	25.6108	47.4299	37.7852	17.3719	20.4133	76.4907	59.1188
46	0.419884	24.954	59.1458	Terreno coluvial	40	20	23.5283	43.5733	25.07	15.2525	9.81752	64.4544	49.2019
47	0.419884	19.3129	62.0068	Terreno coluvial	40	20	21.3141	39.4727	10.9224	12.3713	-1.44886	51.0199	38.6486
48	0.419884	12.8985	65.1705	Terreno coluvial	40	20	18.9201	35.0391	-5.14768	8.48225	-13.6299	35.7438	27.2616
49	0.419884	5.38316	68.7774	Terreno coluvial	40	20	16.2636	30.1194	-24.0353	3.11151	-27.1468	17.8457	14.7342
50	0.0590363	0.0911887	71.0175	Terreno coluvial	40	20	14.5672	26.9778	-35.7783	0	-35.7783	6.57014	6.57014

Interslice Data

- **Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.94928**

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	0.816337	0.541657	0	0	0
2	1.29664	0.468522	10.9607	0	0
3	1.77694	0.407086	22.8281	0	0
4	2.25063	0.357852	35.167	0	0
5	2.72431	0.31981	47.9036	0	0
6	3.19799	0.292899	60.89	0	0
7	3.67167	0.277073	73.9869	0	0
8	4.14535	0.272307	87.0627	0	0
9	4.61903	0.278593	99.9935	0	0
10	5.09271	0.295941	112.662	0	0
11	5.37852	0.31177	120.131	0	0
12	5.81668	0.343899	131.267	0	0
13	6.25484	0.385586	141.95	0	0
14	6.693	0.436889	152.104	0	0
15	7.13117	0.497883	161.659	0	0
16	7.56933	0.568655	170.547	0	0
17	8.00749	0.64931	178.676	0	0
18	8.44566	0.73997	185.983	0	0
19	8.88382	0.84077	192.39	0	0
20	9.32198	0.951869	197.872	0	0
21	9.76015	1.07344	201.894	0	0
22	10.1983	1.20568	203.835	0	0
23	10.6365	1.34882	203.443	0	0
24	11.0746	1.50309	201.576	0	0
25	11.5128	1.66877	198.46	0	0
26	11.951	1.84616	195.141	0	0
27	12.3891	2.0356	191.754	0	0
28	12.8273	2.23746	187.652	0	0
29	13.2655	2.45216	182.947	0	0
30	13.7036	2.68015	177.614	0	0
31	14.1418	2.92196	171.155	0	0
32	14.5799	3.17816	162.024	0	0
33	15.0181	3.44939	148.189	0	0
34	15.4563	3.73638	129.393	0	0
35	15.8944	4.03996	108.565	0	0
36	16.3326	4.36104	88.0617	0	0
37	16.7708	4.70071	69.2534	0	0
38	17.2089	5.06017	49.9816	0	0
39	17.6471	5.44083	30.5664	0	0
40	18.0852	5.84435	11.2808	0	0
41	18.5234	6.27265	-7.60593	0	0
42	18.9616	6.72803	-25.8386	0	0
43	19.3997	7.21326	-42.971	0	0
44	19.8379	7.73172	-58.554	0	0
45	20.2761	8.28763	-71.5721	0	0
46	20.7142	8.88631	-80.9482	0	0
47	21.1524	9.53472	-85.4718	0	0
48	21.5905	10.2422	-83.5151	0	0
49	22.0287	11.0219	-72.7952	0	0
50	22.4669	11.8933	-49.9143	0	0
51	22.5395	12.0486	0	0	0

- **Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.85195**

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	1.57087	1.03855	0	0	0
2	2.06218	0.9069	12.985	0	0
3	2.55348	0.790683	27.4401	0	0
4	3.04479	0.689583	43.0645	0	0
5	3.49267	0.610361	58.0088	0	0
6	3.94056	0.543303	73.3446	0	0
7	4.38844	0.488266	88.9057	0	0
8	4.83632	0.445134	104.537	0	0
9	5.2842	0.413817	120.093	0	0
10	5.73209	0.39425	135.436	0	0
11	6.17997	0.386394	150.44	0	0
12	6.62785	0.390231	164.983	0	0
13	7.07573	0.405771	178.952	0	0
14	7.33568	0.420168	186.752	0	0
15	7.75556	0.451797	198.808	0	0
16	8.17544	0.493823	210.103	0	0
17	8.59533	0.546321	220.56	0	0
18	9.01521	0.60939	230.142	0	0
19	9.4351	0.683148	238.73	0	0
20	9.85498	0.767736	246.229	0	0
21	10.2749	0.863319	252.21	0	0
22	10.6948	0.970087	256.342	0	0
23	11.1146	1.08826	258.846	0	0
24	11.5345	1.21808	259.797	0	0
25	11.9544	1.35983	259.892	0	0
26	12.3743	1.51383	259.244	0	0
27	12.7942	1.68043	257.503	0	0
28	13.2141	1.86004	254.762	0	0
29	13.6339	2.05311	251.099	0	0
30	14.0538	2.26015	245.953	0	0
31	14.4737	2.48173	238.769	0	0
32	14.8936	2.7185	227.415	0	0
33	15.3135	2.97121	211.363	0	0
34	15.7334	3.24071	191.992	0	0
35	16.1532	3.52795	171.319	0	0
36	16.5731	3.83406	152.101	0	0
37	16.993	4.16033	132.127	0	0
38	17.4129	4.50827	111.354	0	0
39	17.8328	4.87967	90.0054	0	0
40	18.2527	5.27666	68.3519	0	0
41	18.6726	5.70182	46.6028	0	0
42	19.0924	6.15829	25.0969	0	0
43	19.5123	6.65002	4.32148	0	0
44	19.9322	7.18202	-15.1962	0	0
45	20.3521	7.76086	-32.1978	0	0
46	20.772	8.39543	-45.4281	0	0
47	21.1919	9.09828	-53.1753	0	0
48	21.6117	9.88819	-52.859	0	0
49	22.0316	10.7957	-40.2481	0	0
50	22.4515	11.8769	-7.43499	0	0
51	22.5105	12.0486	0	0	0

Entity Information

Group: Group 1

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	15.3163	11.6533
	14.1163	8.65328
	13.6166	8.66531
	11.9136	8.74236
	10.4136	8.74236
	9.21355	5.74236
	8.71355	5.74236
	0.0162837	0.0147818
	-11.5686	0.0147818
	-11.5686	-1.39866
	-11.5686	-6.37428
	29.5873	-6.37428
	29.5865	0.353709
	29.5873	2.24306
	29.5873	12.0486
	19.5851	12.0486
	16.4163	11.6533
Material Boundary	X	Y
	-11.5686	-1.39866
	9.13845	-1.38333
	11.1093	-0.93541
	15.4434	-0.955016
	18.5629	0.0874634
	27.2997	0.353419
	29.5865	0.353709
Material Boundary	X	Y
	0.0162837	0.0147818
	8.876	0.505479
	10.856	0.955479
	15.0386	0.936559
	18.1072	1.96201
	27.3305	2.24278
	29.5873	2.24306
Material Boundary	X	Y
	13.6166	8.66531
	13.6163	7.555
	16.1163	6.90328
	16.1226	8.65326
	16.1228	8.71863
	16.4163	11.6533
Material Boundary	X	Y
	8.71355	5.74236
	8.71355	4.74236
	11.6136	3.87236
	11.6136	5.74236
	11.9136	8.74236

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	Master Scenario
Water Table	X: 0.0162837, 7.409, 13.411, 18.168, 21.792, 22.6128 Y: 0.0147818, 1.662, 3.559, 7.268, 11.175, 12.0486	Assigned to materials: Terreno coluvial Margas Margocalizas Bloques
Distributed Load	X: 29.5873, 19.5851, 16.4163 Y: 12.0486, 12.0486, 11.6533	Constant Distribution Orientation: Normal to boundary Magnitude: 5 kN/m2 Creates Excess Pore Pressure: No

ANEJO Nº 8. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

ANEJO Nº8 SUPERESTRUCTURA DE VÍA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ARMAMENTO DE VÍA ACTUAL 3

3. VÍA PROYECTADA 3

3.1. CARRILES 3
3.2. TRAVIESAS 7
3.3. BRIDAS 7
3.4. BALASTO 8

4. SOBREANCHOS DE VÍA 10

5. APARATOS DE VÍA 11

6. OTROS ELEMENTOS DE LA VÍA 11

6.1. PIQUETES DE VÍA 11
6.2. POSTE HECTOMÉTRICO 11

7. SECCIONES TIPO 12

7.1. VÍA EN BALASTO SOBRE PLATAFORMA 12
7.2. VÍA EN BALASTO SOBRE VIADUCTO 12

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta Anejo de Superestructura de vía con objeto de presentar y justificar el detalle del armamento de vía propuesto en el presente Proyecto, dado que se produce la nueva construcción integral de todos los elementos ferroviarios de la plataforma.

2. ARMAMENTO DE VÍA ACTUAL

Se entiende por armamento de vía al conjunto de vía, balasto y traviesas, generalmente denominado como superestructura, que tiene como principales objetivos el guiado del material móvil y el reparto de las cargas producidas por las circulaciones ferroviarias de forma gradual, de manera que las tensiones que se produzcan sobre coronación de plataforma sean inferiores a la tensión admisible del material que conforma la misma.

La vía existente en la actualidad en los extremos del nuevo Viaducto, es única y de ancho métrico (1.000 mm), está montada como vía sobre balasto en todo el tramo constituida por los siguientes elementos:

- Carriles de 54 Kg./m, en barra larga soldada (B.L.S.).
- Traviesa tipo monobloc de hormigón pretensado (Interdistancia 60 cm).
- Banqueta de balasto calizo.

3. VÍA PROYECTADA

Se plantea de nuevo vía única de ancho métrico (1,00 m) con las siguientes consideraciones:

- Traviesa tipo monobloc de hormigón pretensado (Interdistancia 60 cm).
- Carriles tipo U.I.C de 54 kg/m (UIC 54 E1 R260) en barra larga soldada (B.L.S.) a partir de barras de 18 m unidas por soldadura aluminotérmica. (Suministrado por FGV).
- Sujeciones elásticas tipo Vossloh SKL 1.
- Placas de asiento
- Bridas.
- Balasto silíceo (ofitas o pórfidos).

3.1. CARRILES

Se entiende por carril cada una de las dos barras de acero laminado que, dispuestas paralelamente y unidas rígidamente, constituyen una vía férrea.

Características generales:

- Los carriles serán piezas de acero laminado.

- El acero se obtendrá por cualquiera de los siguientes métodos: procedimiento Thomas, Martín Siemens básico, procedimiento eléctrico o por soplado de oxígeno.

Una vez laminado se grabarán en cada carril, tal como establece la Norma UNE 25-122-86, derivada de la UIC-860-0, las siguientes marcas:

- Marca del fabricante.

- Año de fabricación (dos últimas cifras).

- Mes de fabricación (en números romanos).

- Letras o cifras que identifican el tipo de carril.

- Símbolo del procedimiento de elaboración.

- Símbolo de la calidad del acero (normal, normalmente duros, etc.).

- Una flecha que indica la situación de la cabeza del lingote.

- Identificación individual de cada carril (número de colada, número de lingote, posición del carril en el lingote, etc.).

Como referencia, para el carril 54E1, grado R260, se seguirán las prescripciones definidas en “Aplicaciones ferroviarias – Vía Carriles – Parte 1: Carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 g/m”, UN-EN 13674-1 de 2011, versión oficial española UNE – EN 13674-1 de marzo de 2012.

Así mismo, se tendrán en cuenta las normas y documentos siguientes:

EN ISO 9001: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción y en la instalación.

EN 10163-1: Condiciones de suministro relativas al acabado superficial de chapas, bandas, planos anchos y perfiles de acero laminados en caliente. Parte 1: Generalidades.

EN 10247 Determinación micrográfica del contenido en inclusiones no metálicas de aceros utilizando imágenes tipo.

EN 10276-1: Análisis químico de materiales férreos – Determinación del oxígeno en aceros y en fundiciones – Parte 1: Toma de muestras y preparación de las muestras de acero para la determinación del oxígeno.

EN ISO 6506-1: Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo (ISO 6506-1:2005).

EN ISO 6892-1: Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente.

EN ISO 14284 Aceros y fundiciones. Toma de muestras y preparación de las mismas para la determinación de la composición química.

ISO 1099: Metales. Ensayo de fatiga. Método de fuerza controlada.

ISO 4968: Acero. Examen macrográfico por impresión de azufre (método de Baumann).

ISO 12108 Materiales metálicos. Ensayos de fatiga. Método de la propagación de grietas en fatiga.

ASTM E399: Método de ensayo normalizado para la resistencia a la rotura de grano plano elástico-lineal Klc de materiales metálicos

La longitud de los carriles será de dieciocho metros (18 m). La longitud exacta se obtendrá por pesado o cizalla a la temperatura de 15 ºC.

En obra se admitirán carriles o cupones de longitudes 1/2 y 1/3 de la longitud total de dieciocho metros (18 m) del carril. Estos cupones se obtendrán por corte con sierra. Los cupones de carril serán nuevos, no reutilizados.

Las tolerancias en las dimensiones de los carriles se ajustarán a la normativa de obligado cumplimiento:

- Normas de F.G.V.

- P.P.T.P. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- ET-V-010 Norma para carriles de acero no tratados.

- Norma UIC-860-0/86. Especificaciones técnicas para el suministro de carriles.

- Norma UIC-721-R/80. Recomendaciones para la utilización del carril duro y extrafuerte.

- Normas RENFE:

-N.R.V. 3-0-0.0. Carriles. Barras elementales. 1.981.

-N.R.V. 3-0-1.0. Carriles. Barras largas. 1.981.

-N.R.V. 3-0-4.0. Carriles. Carriles resistentes al desgaste. 1.982.

3.1.1. SOLDADURA DE CARRILES

Cargas de soldadura:

Se denominan así el preparado granular formado por aluminio, óxido de hierro y algunos aditivos que, al reaccionar por ignición, constituye el metal de aportación para la formación de la soldadura aluminotérmica de dos carriles.

Para cada modalidad de soldadura, tipo de acero, tipo de carril, de molde, de junta y anchura de cala se utilizará la carga de soldadura específica para el mismo.

Las cargas a utilizar para soldar será:

- Carga R260 cuyas ferroaleaciones que ocasionan acero de calidad naturalmente dura.

El contenido de cada capa estará integrado por:

- Una bolsa de plástico, herméticamente cerrada, con la carga aluminotérmica en forma de mezcla granular.

- Un tubo cerrado, conteniendo la boquilla de apertura automática del crisol aplicable a su piquera de fondo, e incluyendo un envase tubular con el material granular para sellar la unión entre el crisol y la citada boquilla (arena de titanio).

- Un envase de material plástico, cerrado herméticamente, conteniendo las piezas que constituyen el molde.

- El crisol de un solo uso que podrá ir en un envase independiente.

La boquilla podrá presentarse incluida dentro del crisol de un solo uso.

El elemento de ignición de la carga aluminotérmica, deberá suministrarse obligatoriamente de forma separada al kit y no deberá almacenarse, en ningún caso, cerca de ella.

La pasta precisa para rejuntar los semimoldes entre sí y con los carriles a soldar, podrá suministrarse de forma separada del kit.

Marcas de identificación de los envases:

Con el fin de distinguir inequívocamente los materiales y los útiles que han de emplearse en cada modalidad de soldeo, sin posibilidad alguna de confusión o de intercambio inadvertido al usarlas, las cajas exteriores de embalaje llevarán una leyenda informativa impresa totalmente en un solo color, distinto según la modalidad de soldeo en la que hayan de ser utilizadas. La cinta adhesiva que precinte las cajas podrá ser también de ese mismo color o incolora.

Las bolsas que contengan la carga deberán llevar su etiquetado identificativo.

Las cajas y envases llevarán, además, una marca de identificación del conjunto, impresa en color negro, para el buen orden de su almacenamiento y para formular las solicitudes de envío y atenderlas fácilmente.

El crisol de un solo uso, al ir en un envase independiente al kit de soldadura, deberá llevar una etiqueta impresa con la fecha de fabricación del mismo.

La leyenda informativa contendrá los siguientes datos:

- Abreviaturas de la clase de carga aluminotérmica: R260.

- Siglas de Precalentamiento corto con cala normal: PC.

- Perfil: 54 E1, y calidad del acero R260.

Etiqueta adhesiva:

- Suministrador.

- Clase de carga: R260

- Tipo de Soldeo: PC

- Cala en mm.

- Tipo de perfiles a soldar 54 E1.

- Caducidad (MM/AA).

- Identificación lote (según fabricante).

Observaciones:

- Caso de que se trate de envases para soldaduras de acuerdo de perfiles, la leyenda llevará en lugar de: “Tipo de perfiles a soldar” - la notación de los carriles a unir, comenzando por el de mayor peso y señalando si el molde es a derecha (D), o a izquierda (I).

- El número de fabricación del lote es imprescindible para utilizarlo en caso de reclamación. El fabricante puede reseñarlo en la forma que elija.

Almacenamiento de los envases:

Los envases se almacenarán en locales secos, a cubierto y con buena ventilación, evitando apilamientos superiores a cuatro cajas de cuatro cargas y adoptando una distribución que permita su utilización rotativa, impidiendo que algunos puedan quedar sin utilización por envejecimiento.

Es necesario apilarlos en palets o enrejados de madera para asilarlos del suelo y evitar humedades que inutilicen el contenido de los kits y los crisoles.

Se deben separar de la pared 15cm para permitir la aireación.

El almacenamiento se hará lejos de materiales inflamables y de fuentes de calor. En cualquier caso, las cargas deben almacenarse separadamente de los elementos de ignición.

En todo caso se evitará durante la manipulación, carga y descarga los golpes y maltrato que pueda provocar la rotura de los envases y su contenido

Normativa de Referencia y bibliografía:

- Normas de F.G.V.
- NAV 3321 Soldadura aluminotérmica de carriles. Ejecución y recepción de soldaduras.
- ET 03.360.155.0 especificación técnica soldadura aluminotérmica de carriles. Homologación de procesos de soldeo y recepción de lotes.
- UNE-EN 14730-1:2007+A1:2011 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Soldeo Aluminotérmico de los carriles. Parte 1: Aprobación del proceso de soldeo.
- PNE-prEN 14730-1:2014 Railway applications-Track-Aluminotermic welding of railsPart 1: Approval of welding processes.
- UNE-EN ISO 9712:2012 Ensayos no destructivos. Calificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos.
- UNE-EN 13674-1:2012 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Carriles. Parte 1: Carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 kg/m.
- PNE-EN ISO 6506-1:2014 Metallic materials-Brinell hardness test-Part1: Test method.
- PNE-EN ISO 6506-1:2014 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo
- UNE-EN ISO 6507-1:2006 ERRATUM: 2011 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 6507-1:2005).
- UNE-EN ISO 7500-1:2006 y UNE-EN ISO 7500-1:2006/ AC:2009 Materiales metálicos. Verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza. (ISO 7500-1: 2004 e ISO 7500-1:2004/Cor 1:2008).
- P.P.T.P. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Normas RENFE.

Por último, indicar que no se dispondrán soldaduras aluminotérmicas a menos de 2,50 m de los apoyos de los puentes, extremos o intermedios, fijos o móviles.

3.1.2. NEUTRALIZACIÓN DE CARRILES

Antes de que la vía quede establecida de forma definitiva en estructura de carril continuo soldado (barra larga soldada) en los casos previstos, es preciso llevar a cabo la operación denominada neutralización de tensiones, que consiste básicamente en dar a los carriles la longitud que teóricamente les correspondería a una temperatura predeterminada que a continuación se precisará, indicando a este respecto que el momento más adecuado para realizar tal operación, según el estado de la técnica actual, se sitúa entre la primera y segunda nivelación.

La neutralización de tensiones no solo se realizará sobre la estructura, sino también en un tramo de mayor longitud.

La neutralización de tensiones tiene por objeto garantizar que la totalidad de los carriles que componen la estructura queden fijados a las traviesas a una temperatura conocida que, además, debe coincidir aproximadamente con la temperatura media anual de la región donde está asentada la vía. De esta forma, el carril continuo soldado estará exento de tensiones térmicas cuando su temperatura coincida con la de neutralización y las tensiones de tracción o compresión debidas a las variaciones de temperatura serán siempre uniformes a lo largo de toda la barra.

En general, se prefiere que el carril alcance mayores tensiones de tracción que de compresión, ya que normalmente, es menos temible una rotura de carril que un pandeo de la vía; la rotura es detectable de forma inmediata por los modernos sistemas de señalización, mientras que es imposible, prácticamente, detectar la existencia de un pandeo potencial.

Por esta razón, se fija la temperatura de neutralización por la fórmula:

$$T_n = \frac{T_{máx} + T_{mín}}{2} + 5$$

en la que:

- Tn, es la temperatura de neutralización, en grados centígrados (ºC).
- Tmáx, es la temperatura máxima anual de la región, en grados centígrados (ºC).
- Tmín, es la temperatura mínima anual de la región, en grados centígrados (ºC).

Para el caso presente se tiene Tn = 28 ºC – 32ºC

La neutralización propiamente dicha podrá ejecutarse por cualquiera de los tres métodos siguientes: calentamiento solar, calentamiento artificial (quemadores de propano) o tensado hidráulico de los carriles.

3.2. TRAVIESAS

Se entiende por traviesa al elemento compuesto por diversos materiales, que, situados en dirección transversal al eje de vía, sirve de sostenimiento al carril constituyendo el nexo de unión entre éste y el balasto.

Las traviesas serán de hormigón pretensado, tipo monobloc, siendo de aplicación lo establecido en la ET03.360.571.8 de ADIF para las traviesas de hormigón, para carril UIC 54 E1 R260, en cuanto a materiales de fabricación, dimensiones, tolerancias, resistencias y criterios de aceptación/rechazo, separadas cada 60 cm.

3.3. BRIDAS

Se define como bridas a las piezas de acero que unen los extremos de dos carriles consecutivos de forma que coincidan sus ejes longitudinales, inmovilizando su posición tanto en el plano horizontal como en el vertical. Únicamente se utilizarán en montajes provisionales.

Bridas de carril

En las juntas al aire, las más utilizadas, la interrupción de los carriles está situada entre dos traviesas de forma que la junta carece de apoyo efectivo sobre las mismas. En este caso las traviesas entre las que se coloca la junta se aproximan a menor distancia de lo normal. Estas juntas son elásticas, disminuyendo el desgaste de las cabezas de los carriles, aunque las mismas trabajen a flexión en condiciones duras.

Por otro lado las juntas pueden situarse en los dos hilos de la vía alternados o a escuadra.

En la disposición a escuadra la juntas se realizan según en el mismo plano perpendicular a los dos hilos. En la disposición alternada, las juntas en ambas hilos están desfasadas a una distancia variable, mínimo de seis metros (6 m), evitando de este modo que los ejes de los vehículos incidan simultáneamente sobre ambas juntas.

En todas se podrá asegurar la continuidad de los sistemas de señalización, CTC, bloqueos, corrientes de retorno, etc., ya que los extremos de los carriles estarán conectados mediante cables de cobre.

Aún cuando en la actualidad al disponer F.G.V. en sus líneas vía sin juntas, con carril soldado continuo, las bridas se hallan en franco desuso, es posible que en algún caso sea preciso colocarlas por diversos motivos: situaciones provisionales, etc. En caso de que sea necesario colocar bridas en las vías se dispondrán del tipo en el aire y alternadas con una separación mínima de seis metros (6 m).

Las placas de las bridas, sus tornillos, tuercas, arandelas y demás componentes cumplirán las Especificaciones Técnicas de RENFE 03.306.110-5, 03.306.108.1ª y las Normas UNE 25-029-53, UNE 25-030-53, UNE 25-128-59 y UNE 25-302-75, así como la Norma de RENFE N.R.V. 3-3-0.0.

Al montar las bridas se precisa dejar una separación, denominada cala, entre los extremos de los carriles consecutivos, para permitir las dilataciones de las barras que forman la junta al aumentar la temperatura ambiente.

Las calas son función de las tolerancias en los agujeros de los carriles, en las correspondencias con los agujeros de los carriles y en los diámetros de los tornillos de las bridas y tienen unos valores máximo y mínimo en función de la temperatura que se expone a continuación:

- Calas que puede admitir el tipo de carril.
- Distancia teórica entre extremos de carril, teniendo a ejes los agujeros de brida, taladros de carril y tornillos de sujeción: 6 cm.
- Agujero de brida y diámetro (ø) del tornillo: 2 cm.
- Agujero de carril y diámetro (ø) del tornillo: 6 cm.
- Cala máxima: 13 mm.
- Cala mínima: 0 mm.

En general, las calas de montaje a considerar serán las correspondientes al carril de dieciocho metros (18 m), o si se especifica, alguna otra longitud.

Las características de los materiales cumplirán todas las especificaciones de la Normativa de FGV y RENFE.

Apertura de la cala en función de la temperatura					
Temperatura del carril durante el montaje	Calas para diferentes anchuras de carril				
	12m	18m	24m	32m	33m
-20º a -10º	11	-	-	-	-
-10º a 0º	10	-	-	-	-
0º a 10º	8	12	-	-	-
10º a 20º	7	10	13	-	-
20º a 30º	6	8	11	-	-
30º a 40º	4	6	8	11	12
40º a 50º	3	4	6	8	8
50º a 60º	2	2	3	4	4
>60º	0	0	0	0	0

Tabla 1. Apertura de la cala según la temperatura.

3.4. BALASTO

Se entiende por balasto la piedra partida procedente de machaqueo sobre la que se asientan las traviesas de la vía. El balasto definido para el presente Proyecto reunirá las condiciones del tipo A de la especificación de RENFE.

3.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

- Procedencia de la piedra partida:

La piedra partida procederá de la extracción, machaqueo y cribado de bancos sanos de canteras de roca dura. Queda prohibida la utilización de balasto procedente de cantos rodados.

- Naturaleza de la roca originaria:

Las rocas de las que haya de extraerse la piedra partida serán de naturaleza silícea, de origen ígneo, como granito, aplita, sienita, dorita, gabro, ofita, pórfido o basalto, y eventualmente podrán admitirse cuarcitas y gneis. No se aceptarán en ningún caso ni calizas, ni piritas, ni rocas esquistosas.

- Resistencia a la compresión simple:

Las rocas de las que hayan de extraerse la piedra partida tendrán, como mínimo, la resistencia de ciento veinte megapascales (120 Mpa) en el ensayo de compresión simple.

Se determinará mediante la aplicación de la Norma UNE 22-175-85 sobre probeta cilíndrica circular de diez centímetros (10 cm.) de altura y cinco centímetros (5 cm.) de diámetro en la sección recta; bases planas, paralelas refrentadas y pulimentadas con tolerancia de paralelismo de ±0,25 mm; la carga se efectuará de forma gradual, hasta rotura, de modo que esta se produzca a los quince minutos (15 minutos), aproximadamente, del comienzo de la prueba.

- Dureza de la piedra partida:

La dureza de la piedra partida se medirá con el coeficiente de desgaste de Los Ángeles, que no será superior al diecinueve por ciento (19 %). Igualmente, se establece el nueve por ciento (9%), como límite inferior del coeficiente desgaste de Los Ángeles. La determinación del coeficiente de desgaste de Los Ángeles se efectuará mediante la aplicación de la Norma UNE 83-116-90 (NLT-149/63).

- Resistencia de la piedra partida a la acción de la helada:

Se prescindirá de la roca que presente un porcentaje de absorción de agua superior al uno coma cinco por ciento (1,5 %) de su peso.

Cuando el porcentaje de absorción de agua esté comprendido entre el cero coma cinco por ciento (0,5 %) y el uno coma cinco por ciento (1,5 %) del peso de la piedra se realizará preceptivamente el ensayo de resistencia de la roca a la acción del sulfato magnésico. Sometida la roca a cinco (5) ciclos de inmersión y secado el porcentaje máximo admisible de perdida de su peso inicial será del ocho por ciento (8 %). La granulometría del material para la ejecución del ensayo será la indicada en la curva granulométrica.

Cuando el porcentaje de absorción de agua sea inferior al cero coma cinco por ciento (0,5 %) la piedra partida se considera resistente a la acción de la helada.

Existe una relación entre la porosidad de la piedra y su resistencia a la helada. Puesto que el ensayo de helacidad resulta un tanto engorroso, parece adecuado limitar su realización a los casos dudosos.

El valor de la absorción se obtendrá aplicando la Norma UNE-83-134-90.

- Resistencia a la desintegración por soluciones de sulfato magnésico:

El ensayo de estabilidad frente a una disolución saturada de sulfato magnésico se realizará según la Norma UNE 7-136-58, con cinco (5) ciclos de tratamiento. El tanto por ciento de perdida será como máximo del 10 %.

- Toma de muestras para ensayos de la roca:

Las muestras de piedra partida para la realización de ensayos se formarán a partir de varias tomas unitarias, con un mínimo de cuatro muestras, de unos cincuenta kilogramos (50 kg) de material, obtenidas por el procedimiento siguiente:

En cantera, del punto más conveniente de la cinta transportadora el árido, entre el último equipo de clasificación y el lugar de acopio, se extraerán cuatro (4) muestras unitarias a intervalos de dos (2) minutos, recogiéndose la totalidad del árido, incluso los detritus que pudieran llevar.

De un vagón-tolva se tomarán cuatro (4) muestras, dos en la mitad inferior y otras dos en la mitad superior.

De un camión de carga se tomarán dos (2) muestras unitarias de un mismo camión, una en la mitad inferior y otra en la mitad superior.

Se especificarán claramente los lugares de recogida.

La obtención de la muestra final para realización de los ensayos debe efectuarse por cuidadoso cuarteo, a fin de asegurar la representatividad del material. Un procedimiento aconsejable es el siguiente: las muestras unitarias son vertidas sobre una superficie rígida y limpia hasta constituir un montón de unos veinte centímetros (20 cm) de altura, el cual se divide según dos diámetros perpendiculares; los volúmenes de dos sectores opuestos se mezclan y homogeneizan y, con el volumen de dicha mezcla se repite el proceso anterior hasta obtener un peso de unos cincuenta kilogramos (50 kg) de material.

- Homogeneidad del balasto:

Se determinará el porcentaje de partículas meteorizadas o blandas respecto al peso total de la muestra. En ningún caso se admitirá un porcentaje en peso de las partículas meteorizadas, respecto al total de la muestra, superior al cinco por ciento (5 %).

- Curva granulométrica del balasto:

El balasto estará integrado fundamentalmente por elementos de piedra partida de tamaño comprendido entre treinta y un milímetros y medio (31,5 mm) y sesenta y tres milímetros (63 mm). La correspondiente curva granulométrica se situará dentro del huso establecido en la tabla adjunta. Esta granulometría corresponde con la indicada en la Norma ETV-020.

Diámetro del tamiz (mm)	% retenido
80	0
71	0-3
63	0-18
45	40-70
31,5	70-85
25	85-97
20	100

Tabla 2. Huso establecido para granulometría de balasto.

Los controles de la granulometría del balasto se efectuarán con un juego de tamices metálicos de las características siguientes:

Longitud del tamiz: 450 a 550 mm.

Ancho del tamiz: 350 a 400 mm.

Altura del tamiz: 100 mm,

con la disposiciones de agujeros que se indican en la Norma ETV-020 y los siguientes juegos de tamices:

Diámetro del tamiz (mm)	Espesor chapa (mm)
60	2,5
45	2,0
30	1,5
25	1,5

Tabla 3. Juegos de tamices a emplear para balasto.

El tiempo de tamizado debe ser suficiente para asegurar la completa clasificación del material. Las fracciones retenidas por cada tamiz deben pesarse con error inferior a cien gramos (100 gr).

La muestra para el ensayo se preparará según lo indicado en el apartado anterior, que puede reducirse, mediante cuarteos sucesivo, a ocho kilogramos (8 kg).

- Limpieza de la piedra:

La piedra partida estará limpia de polvo procedente de su machaqueo o de elementos granulares del suelo.

Se determinará por el peso de material que pasa por el tamiz UNE de sesenta y tres centésimas de milímetro (0,63 mm), a partir del residuo recogido en el tamiz ciego de fondo de la serie utilizada para la granulometría. Se admite un porcentaje máximo de polvo del cero coma cinco por ciento (0,5 %).

- Elementos aciculares o lajosos del balasto:

Los elementos pétreos que forman el balasto tendrán formas poliédricas de aristas vivas, con la dimensión mayor no superior a tres (3) veces la dimensión menor. El peso de los elementos que no cumplan la condición anterior no debe representar un porcentaje sobre el peso total de la muestra que sea superior al cinco por ciento (5 %).

Se determinará mediante un peine móvil del calibre, situado de forma que enmarque cada una de las piedras dudosas de tener forma lajosa o acicular de las incluidas en la muestra de cuarenta kilogramos (40 kg). Este peine es el indicado en la Norma ETV-020 y en la Norma de RENFE N.R.V. 3-4-0.0.

- Espesor mínimo de las piedras del balasto:

El espesor mínimo será de veinticinco milímetros (25 mm). Se admite un tanto por ciento del peso total de la muestra ensayada, comprendido entre esta medida y dieciséis milímetros (16 mm), que es función del coeficiente de desgaste de Los Ángeles y se determina a partir de la fórmula:

C = 39,5 - CLA < 27

Siendo:

C tanto por ciento admisible de elementos con espesor comprendido entre veinticinco milímetros (25 mm) y dieciséis milímetros (16 mm).

CLA Coeficiente de desgaste de Los Ángeles, en tanto por ciento.

El peso máximo admitido de elementos con espesor menor que dieciséis milímetros (16 mm) es el cinco por ciento (5%), respecto al peso total de la muestra ensayada.

El porcentaje de elementos con espesores inferiores a veinticinco milímetros (25 mm) y a dieciséis milímetros (16 mm), se obtiene mediante tamizado por los tamices de barras, el cual se corresponde con el indicado en la Norma ETV-020.

La duración del tamizado manual debe de ser la necesaria para asegurar la total clasificación por tamaños del material.

3.4.2. GEOMETRÍA Y DISPOSICIÓN.

El espesor mínimo de la capa de balasto bajo traviesa será de treinta centímetros (30 cm) sobre plataforma ferroviaria y de dieciocho centímetros (18 cm) sobre el tablero del Viaducto. Las características más sobresalientes de la disposición geométrica de la capa de balasto son las siguientes:

- Espesor mínimo bajo traviesa: 18/30 cm según consideraciones anteriores.
- Hombro de la banqueta sobre plataforma ferroviaria (distancia horizontal desde el final de la traviesa a la arista donde se inicia el derrame): 50 cm.
- Talud de la banqueta: 5/4 (horizontal / vertical).

4. SOBREANCHOS DE VÍA

El sobreancho de vía, en función del radio, viene dado por la siguiente tabla para vía de ancho métrico:

TABLA DE ANCHOS	
R > 350m	1000mm
350m ≥ R > 200m	1005mm
200m ≥ R > 150m	1010mm
150m ≥ R > 100m	1015mm

Tabla 4. Sobreancho de vía en función del radio.

5. APARATOS DE VÍA

Los aparatos de dilatación de vía garantizan el adecuado estado del carril de la vía frente a cambios de temperatura al permitir movimientos de dilatación y contracción producidos por efectos térmicos.

Dado que el puente objeto del proyecto dispone de una longitud mayor de 90 metros, la instalación de aparatos de dilatación queda dentro de un intervalo en el cual debe contemplarse su empleo y un análisis de interacción vía-tablero, tal como indica la NRV 3-3-5.0 en la tabla siguiente:

PUENTES CON BALASTO [1]		
DE FABRICA (Piedra o ladrillo)	DE ACERO	DE HORMIGON O MIXTOS
No necesitan AD	a) Estructuras portantes de una sola pieza [2] con apoyo fijo en un lado: L_t [3] $\leqslant$ 60m, no necesitan AD L_t [3] $>$ 60m, necesario cálculo b) Estructuras portantes de una o dos piezas con apoyo fijo en un soporte intermedio: $L_{d,máx}$ [4] $\leqslant$ 60m, no necesitan AD $L_{d,máx}$ [4] $>$ 60m, necesario cálculo c) Estructuras portantes de piezas múltiples y apoyo fijo en un lado de cada pieza: Hay que evitar los AD, excepciones sólo con autorización de la Dirección Técnica de Mantenimiento de Infraestructura. Comprobar tensiones en carril.	a) Estructuras portantes de una sola pieza [2] con apoyo fijo en un lado: L_t [3] $\leqslant$ 90m, no necesita AD L_t [3] $>$ 90m, necesario cálculo b) Estructuras portantes de una o dos piezas con apoyo fijo en un soporte intermedio: $L_{d,máx}$ [4] $\leqslant$ 90m, no necesitan AD $L_{d,máx}$ [4] $>$ 90m, necesario cálculo c) Estructuras portantes de piezas múltiples y apoyo fijo en un lado de cada pieza: Hay que evitar los AD, excepciones sólo con autorización de la Dirección Técnica de Mantenimiento de Infraestructura. Comprobar tensiones en carril.

1) Independientemente del tipo de carril.
2) También se incluyen aquí las estructuras portantes de piezas múltiples con acoplamiento de fuerza longitudinal.
3) L_t = longitud total del puente en "m".
4) $L_{d,máx}$ = longitud máxima de dilatación en "m" medida desde el apoyo fijo del soporte intermedio.

Tabla 5. Figura 5.2.5. de la NRV 3-3-5.0.

En el mismo sentido se refiere la norma NAP 2-0-0.1, 2ª ed. , la cual los indica en el apartado 4.7 para estructuras hiperestáticas de L > 100 m la necesidad de instalación de aparato de dilatación.

El Proyecto de Ejecución contemplará un estudio de la interacción vía-tablero teniendo en cuenta el apartado 2.5 de la IAPF-07 y las indicaciones de la NAP 2-0-0.1, 2ª ed. , apartado 4.8 interacción vía-estructura.

Juntas	Estructura hiperestática L ≤ 100 m	Estructura hiperestática L > 100 m	Estructura isostática
Vía en balasto	Sin aparato de dilatación. Chapa cubrejuntas según planos del Anejo 1.	Chapa cubrejuntas en estribo fijo. Chapa provisional en estribo móvil. Aparato de dilatación. Junta móvil de neopreno según planos del Anejo 1.	Sin aparato de dilatación. Chapa cubrejuntas según planos del Anejo 1.
Vía en placa	No precisa protección. Chapa provisional. Marcar extremos de tablero y estribo con franjas amarillo/negro.	No precisa protección. Marcar extremos de tablero y estribo con franjas amarillo/negro.	No precisa protección. Marcar extremos de tablero y estribo con franjas amarillo/negro.

Tabla 6. Figura NAP 2-0-0.1 apartado 4.7. “Juntas”.

6. OTROS ELEMENTOS DE LA VÍA

En los apartados siguientes se describen una serie de elementos que completan la superestructura de vía y que permitan que ésta se encuentre completada con las suficientes garantías para permitir el tránsito de los nuevos servicios ferroviarios.

6.1. PIQUETES DE VÍA

Se entiende por piquete de vía al prisma de hormigón pintado con franjas en blanco y negro que se coloca entre dos vías a continuación de un desvío y que indica el punto a partir del cual es incompatible la circulación por ambas vías simultáneamente.

Al considerarse las actuaciones del presente proyecto en vía única, no se contempla la instalación de piquetes de vía.

6.2. POSTE HECTOMÉTRICO

Se define este elemento como los postes metálicos que se colocan en los laterales de la vía para señalizar los puntos hectométricos de la vía, los elementos singulares del trazado (puentes, pasos, etc.), e indicar los puntos de cambio de la rasante en el perfil longitudinal de la vía.

Las dimensiones de estos postes se hallan normalizadas por la “Norma Técnica de Señales” de FGV, siendo de aplicación y obligado cumplimiento desde su entrada en vigor el 11 de septiembre de 2017.

Básicamente consta de una parte superior plana lo suficientemente ancha para poder inscribir es la misma el punto kilométrico (P.K.) y el hectómetro correspondiente en dos líneas, o bien el valor de la pendiente, la dirección de la misma y la longitud de vía del tramo, en tres líneas. Esta parte superior está sostenida por un poste de sección rectangular que en su parte inferior lleva un ensanchamiento para una mejor unión con el dado de hormigón en masa de su cimentación.

7. SECCIONES TIPO

Se proyectan varias secciones tipo con objeto de ajustarse a las distintas situaciones y características de las obras proyectadas, entre todas las configuradas de vía en balasto.

7.1. VÍA EN BALASTO SOBRE PLATAFORMA

Fuera del tablero del Viaducto se proyecta vía en balasto con carril UIC-54 sobre traviesa de hormigón monobloque, apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo bajo traviesa de 30 cm y capa de sub-balasto de 30 cm. Las dimensiones del hombro son de 0,90 m y el talud de la capa de balasto un 5/4. En total, la sección tiene 5,50m. Las cunetas se disponen en función de las necesidades. Se construirá un prisma de comunicaciones en hormigón HM-20/B/20/I de 0,60x0,45m y 6Ø110mm, dispuesto bajo la capa de subbalasto.

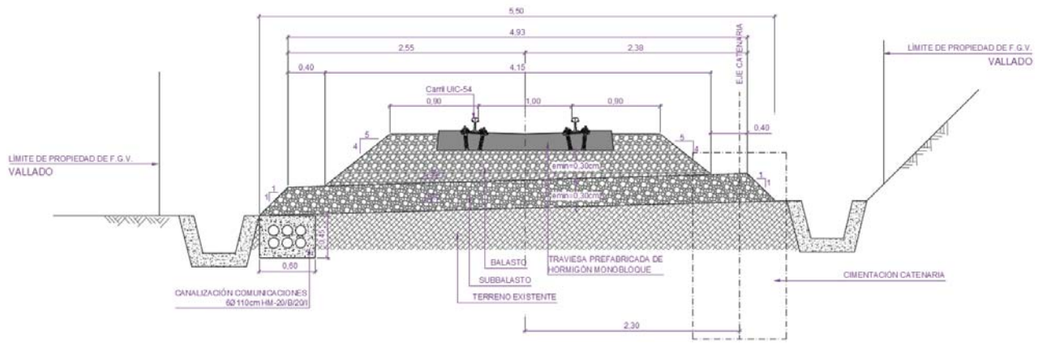


Figura 1. Sección vía en balasto en recta.

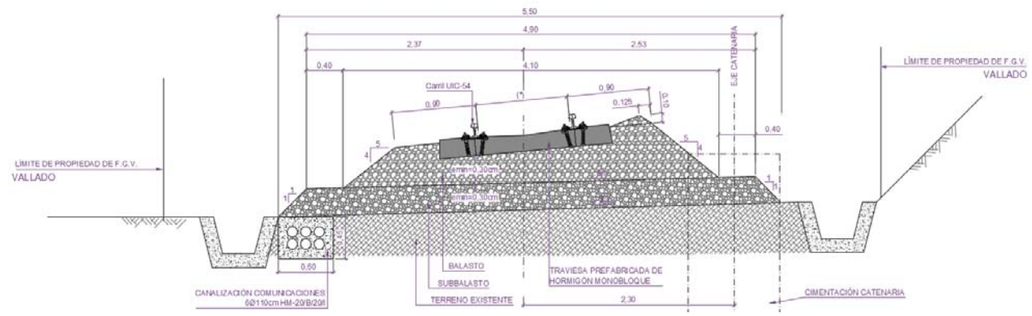


Figura 2. Sección vía en balasto en cruva.

7.2. VÍA EN BALASTO SOBRE VIADUCTO

En la sección del Viaducto se proyecta vía en balasto con carril UIC-54 sobre traviesa de hormigón monobloque, apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo bajo traviesa de 18-20 cm. Como se observa en la figura se adopta una pendiente transversal del 2% simétrica y dirigida hacia los muretes guardabalasto de 20 cm de espesor de anchura.

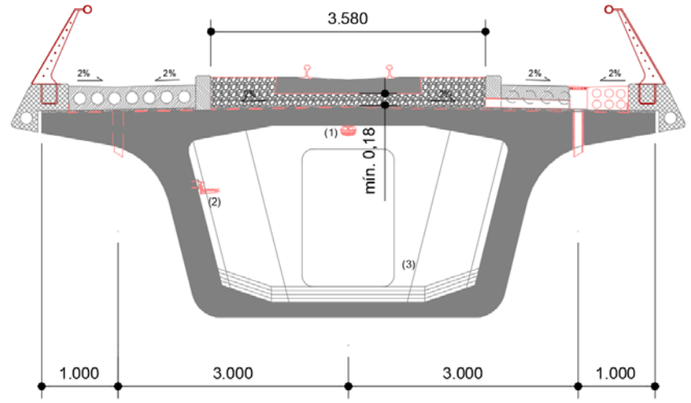


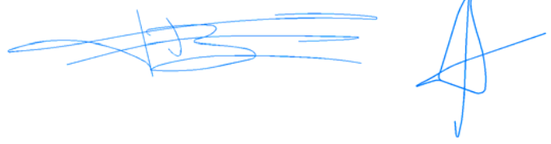
Figura 3. Sección Viaducto.

El ICCP Redactor del Anejo



Javier Muñoz Martínez

Los ICCP redactores del Proyecto



ANEJO Nº 9. DRENAJE

ANEJO Nº9 DRENAJE

INDICE

1. OBJETO 3

2. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA 3

3. METODOLOGÍA 3

4. DRENAJE LONGITUDINAL 4

4.1. COMPROBACIÓN DE LA CAPACIDAD 4

4.2. RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL 5

5. DRENAJE TRANSVERSAL 5

APÉNDICE 1. INVENTARIO DE OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES

APÉNDICE 2. DELIMITACIÓN DE CUENCAS DRENAJE LONGITUDINAL

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el cálculo, comprobación y diseño de las obras de drenaje longitudinal y transversal de la infraestructura ferroviaria proyectada, habiéndose llevado a cabo para ello un exhaustivo trabajo de campo para conocer la localización y el estado en el que se encuentran las obras de drenaje actuales, comprobándose su capacidad para desaguar los caudales generados en las subcuencas interceptadas a partir de las premisas establecidas en el Anejo Nº5 “Climatología e Hidrología”.

Las obras proyectadas y definidas en este anejo persiguen tres objetivos fundamentales:

- Drenaje transversal: evitar que las obras diseñadas supongan una barrera física para la escorrentía superficial, restituyendo el cauce existente mediante su acondicionamiento o restitución de las obras de drenaje transversal (ODT).

- Drenaje longitudinal: evacuar el caudal procedente de la plataforma ferroviaria de manera que se garantice el correcto funcionamiento de la vía férrea en momentos de climatología adversas (épocas de lluvias), mediante el diseño de elementos específicos tipo cunetas.

- Drenaje en cabezas de desmonte y pies de terraplenes: reducir la saturación por filtración y con ello limitar el deterioro de la plataforma ferroviaria, así como reducir la escorrentía por los taludes existentes junto a la vía férrea.

2. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA

Se detallan a continuación las normas y publicaciones que se han considerado para el diseño del drenaje:

- "Norma 5.2.- IC Drenaje Superficial". Orden FOM/298/2016. Publicación del Ministerio de Fomento.

- Instrucción 5.1-IC Drenaje. MOPU (parcialmente derogada) (1982).

- Instrucción 4.1.- IC Pequeñas obras de fábrica. MOPU (1986).

- Drenaje transversal de carreteras. Obras pequeñas de paso. Dimensionamiento hidráulico. MOPU (1983).

- Colección de pequeñas obras de paso. MOPU (1986).

- Drenaje y pequeñas obras de fábrica para carreteras locales. Asociación Española de la Carretera (2001).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes. MOPU (2004).

- Nota informativa sobre capas drenantes en firmes (4-4-91).

- Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. Dirección General de Carreteras (Orden Circular 17/2003).

3. METODOLOGÍA

La metodología de redacción del presente anejo se ha basado en las siguientes fases de estudio, desarrollo y comprobación de las obras de drenaje:

1) Reconocimiento, inspección y caracterización de las obras de drenaje transversal de la línea ferroviaria, para lo cual se han realizado varias visitas con el propósito de comprobar el estado de las mismas, así como un levantamiento geométrico de cada una de ellas realizado durante el levantamiento topográfico del trazado ferroviario. En la actualidad se localizan 3 ODT en el entorno del nuevo viaducto:

ODT	Tipología
ODT Nº1	Canal de sección abovedada
ODT Nº2	Canal de sección circular
ODT Nº3	Canal de sección circular

Tabla 1. Tabla de localización de Obras de Drenaje Transversal (ODT).

En el Apéndice 1. “Inventario de Obras de Drenaje Existentes” se incluye las fichas de cada una de las ODT existentes.

2) Reconocimiento y localización de cunetas de evacuación de aguas pluviales de la plataforma ferroviaria y su entorno, estudiándose su estado y funcionamiento para una mejor comprensión de las escorrentías generadas.

3) Determinación del trazado de las nuevas cunetas para el drenaje longitudinal en base a los siguientes aspectos:

- Análisis del perfil longitudinal de vía proyectado para la determinación de sentidos de circulación del agua en los tramos donde las cunetas se prevén ejecutar con la misma pendiente que la plataforma ferroviaria.

- Análisis de las curvas de nivel del terreno colindante y localización de ODTs para la determinación de los posibles puntos de descarga de las cunetas.

4) Comprobación del drenaje longitudinal inicialmente definido según lo establecido en el apartado 4 del presente anejo, analizándose el cumplimiento de capacidad y valorando la necesaria de implantación de medidas adicionales. Estas medidas han consistido en:

- Aumentar la sección de la cuneta.

- Aumentar su pendiente.

- Colocar pequeñas ODT adicionales para vaciar la cuneta antes de que alcance su máxima capacidad.

- O una combinación de esas propuestas.

4. DRENAJE LONGITUDINAL

Tan importante como permitir el paso de los caudales generados a lo largo de los espacios hidrológicos interceptados, resulta evacuar el agua precipitada directamente sobre la plataforma y los espacios próximos.

Es por ello, que para permitir esta labor, se debe de diseñar una red de elementos que, apoyándose sobre la red de drenaje transversal existente, permita la evacuación del agua precipitada directamente sobre la plataforma y los espacios próximos.

Tenidos en cuenta los condicionantes técnicos como las infraestructuras existentes, tanto en el propio ámbito de la actuación objeto de definición del presente proyecto, como en las inmediaciones del mismo se ha diseñado el sistema de drenaje longitudinal que se describe en los párrafos siguientes.

El fin de este sistema de drenaje es evacuar hacia puntos determinados, generalmente elementos de drenaje naturales o artificiales existentes, los caudales generados desde la precipitación caída directamente sobre la plataforma o en las zonas próximas a ella, como por ejemplo los taludes de desmonte.

En los extremos del Viaducto se ha optado por una cuneta de sección trapezoidal con revestimiento de hormigón localizada en el borde exterior de la plataforma en el caso de trazado a cielo abierto; o bien, en el caso del Viaducto, por una canaleta continua que otorga continuidad a la escorrentía capturada, y que por diferentes desagües vierte el agua directamente al cauce del Barranco del Quisi.

4.1. COMPROBACIÓN DE LA CAPACIDAD

La cuneta mínima prediseñada responde a una sección trapezoidal de lados iguales con:

- Base menor 30 cm.
- Base mayor 50 cm
- Altura 35 o 40 cm de taludes

Dichas dimensiones pueden recrecerse 5 cm por necesidades de capacidad mínima en algunos puntos.

La comprobación hidráulica de las cunetas se realiza a partir de la fórmula de Manning:

$$Q = S \cdot Rh^{2/3} \cdot J^{1/2} / n$$ en la que;

- Q es el caudal de desagüe.
- n es el coeficiente dependiente de las características de la canalización (según publicación técnica).
- S es el área de la sección de desagüe.
- R_h es el radio hidráulico (cociente entre la sección mojada y P el perímetro mojado).
- J es la pendiente (expresada en tanto por uno).

Como sección de cálculo se considera la más desfavorable, entendiendo como tal aquella que se produce en las zonas de desmonte. Es estas zonas el caudal a evacuar por las cunetas se incremente al llegar a las mismas la precipitación caída sobre los taludes de desmonte.

De forma genérica se han determinado todas y cada una de las diferentes cuencas vertientes que concurren sobre cada una de las líneas de drenaje longitudinal, calculándose su coeficiente de escorrentía según lo descrito en el Anejo Nº5 “Climatología e Hidrología” mediante la siguiente expresión:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_o} - 1\right)\left(\frac{P_d}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_o} + 11\right)^2}$$

En la que,

- Pd = Precipitación total diaria correspondiente al período de retorno considerado (expresado en mm).

- Po = umbral de escorrentía multiplicado por un coeficiente de corrección (que tiene en cuenta el nivel de humedad del suelo al comienzo del aguacero, β=2,5).

De forma genérica se ha estimado un tiempo de concentración en torno a 10 minutos.

El tiempo de concentración para cada una de las cuencas consideradas varía en función de sus características morfológicas de acuerdo con la fórmula dada por la instrucción:

$$t = 0{,}3 \cdot \left[\left(\frac{L}{J^{1/4}}\right)^{0{,}76}\right]$$

siendo:

- J la pendiente del cauce principal (m/m)

- L la longitud del cauce principal (km)

Para cada cuenca vertiente sobre las cunetas se ha obtenido un valor de caudal máximo previsible, el cual se ha comparado con la capacidad máxima de transporte que ofrece la cuneta tipo en función del tramo de menor pendiente de la cuneta, que será su factor limitante.

En el Apéndice 2 se incluyen las cuencas de aportación de cada una de las cunetas proyectadas.

4.2. RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL

El tramo del trazado ferroviario contará con un total de 6 cunetas distribuidas a lo largo de su recorrido, adaptadas a las pendientes según el perfil de vía proyectado, por lo que la mayoría de ellas se adaptarán a la plataforma establecida en proyecto.

A continuación se adjunta una tabla con los resultados del drenaje longitudinal y la relación de cunetas a ejecutar en obra, a partir de la cual se han analizado los resultados, tomándose las medidas que se indican posteriormente.

Cuneta	Area (Km2)	P(m/m)	L(km)	Tc (h)	Pd (mm)	KA	P´d (mm)	Id (mm)	Ic (mm)	C	Kt	Q (m3/s)
1	0,001062	0,001	0,080	0,163	205,89	1,000	205,9	8,58	257,66	0,640	1,01	0,049
2	0,000432	0,001	0,080	0,163	205,89	1,000	205,9	8,58	257,66	0,640	1,01	0,020
3	0,000211	0,015	0,060	0,079	205,89	1,000	205,9	8,58	368,45	0,640	1,00	0,014
4	0,000155	0,015	0,035	0,052	205,89	1,000	205,9	8,58	444,96	0,640	1,00	0,012
5	0,002460	0,019	0,102	0,112	205,89	1,000	205,9	8,58	310,37	0,640	1,00	0,136
6	0,000343	0,019	0,102	0,112	205,89	1,000	205,9	8,58	310,37	0,640	1,00	0,019

Tabla 2. Cálculo del caudal máximo a evacuar para las cunetas proyectadas. T=25 años.

Partiendo de las dimensiones de la cuneta indicada en el apartado anterior, la pendiente de la vía proyectada y la formulación hidráulica, se ha obtenido que para todas ellas se dispone de suficiente capacidad de desagüe con dicha cuneta de geometría constante que copia la pendiente de la plataforma, si bien se debe tener en cuenta las siguientes apreciaciones respecto a alguna de ellas:

- Las cunetas 3 y 4, aunque disponen de suficiente capacidad hidráulica, se deben disponer con pendiente variable forzada ya que se dispondrán a contrapendiente respecto a la plataforma ferroviaria por la cercanía a ODT.

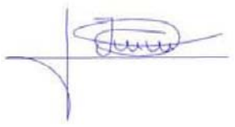
Por otra parte, se han dimensionado las canaletas y desagües en el tablero del Viaducto de forma que se garantice la evacuación de las aguas de la plataforma para el periodo de retorno de 25 años.

5. DRENAJE TRANSVERSAL

Las obras de drenaje transversal son la parte de la infraestructura encargada de dar continuidad a las vías o recorridos de evacuación de las escorrentías superficiales de procedencia pluvial, hidrológica o de riego agrícola, que resultan afectadas por el trazado lineal de la infraestructura ferroviaria en su avance sobre la topografía existente.

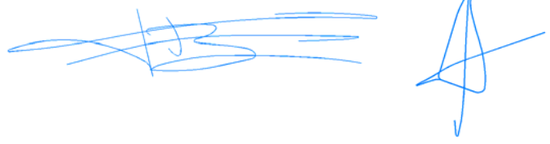
Para el caso del tramo en estudio, se ha detectado la existencia de 3 tipos de obras de drenaje transversal (ODTs) renovadas recientemente en las actuaciones llevadas a cabo para la renovación de vía en el tramo Calp-Teulada, por lo que se mantienen dichas canalizaciones transversales y únicamente se realizarán labores de limpieza en las mismas.

El ICCP Redactor del Anejo



Javier Muñoz Martínez

Los ICCP redactores del Proyecto



APÉNDICE 1. INVENTARIO DE OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES

Identificador:
O.D.T. Nº 1

Localización (pk):
71+075

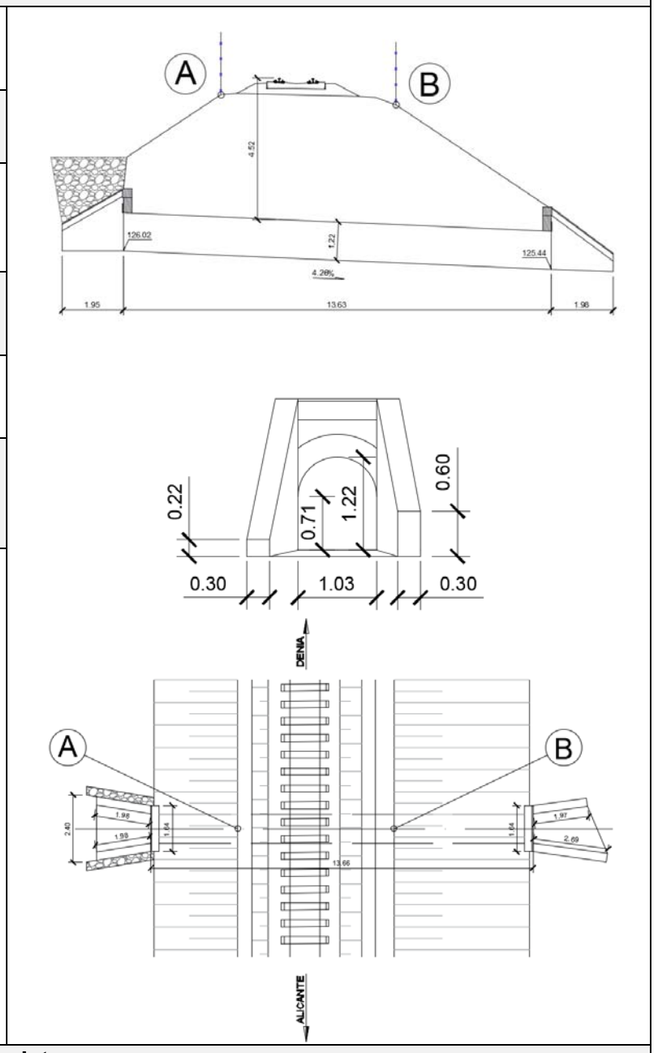
Tipología:
Canal de sección abovedada

Situación respecta al cauce o a la plataforma:
Perpendicular a la plataforma

Embocaduras:
Con aletas

Materiales:
Hormigón

Estado de conservación:
Tierra en la base y vegetación en las entradas



Observaciones. Actuaciones previstas:

Limpieza de emboquilles e interior de ODT

Identificador:
O.D.T. Nº 2

Localización (pk):
71+115

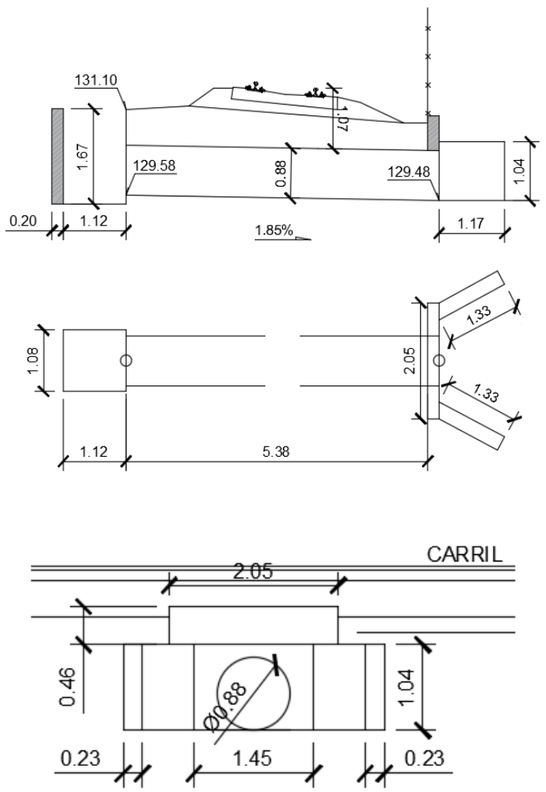
Tipología:
Canal de sección circular

Situación respecta al cauce o a la plataforma:
Perpendicular a la plataforma

Embocaduras:
Con Aletas

Materiales:
Hormigón

Estado de conservación:
Tierra en la base y vegetación en las entradas



Observaciones. Actuaciones previstas:

Limpieza de emboquilles e interior de ODT

Identificador:
O.D.T. Nº 3

Localización (pk):
71+500

Tipología:
Circular

Situación respecta al cauce o a la plataforma:
Perpendicular a la plataforma

Embocaduras:
Con aletas

Materiales:
Mampostería

Estado de conservación:
En buen estado



Observaciones. Actuaciones previstas:

Limpieza de emboquilles e interior de ODT

APÉNDICE 2. DELIMITACIÓN DE CUENCAS DRENAJE LONGITUDINAL

N

Muro Norte E-1

Muro Sur

0+100

P1

P2

0+200

P3

P4

0+300

1

2

0+000

INICIO PROYECTO
PK 0+000

DRENAJE LONGITUDINAL

- Cuneta trapecial del margen izquierdo
- Cuneta trapecial del margen derecho
- Cuneta cortina interceptora en cabeza de desmonte
- Cuneta profundidad variable con pendiente forzada
- Cuneta profundidad constante que copia pdte. de plataforma
- Punto alto en cuneta - Divisoria de aguas
- Bajante para descarga final de cuneta al terreno circundante
- Arquetón interceptor con bajante para descarga intermedia cuneta
- Desagüe sistema de drenaje tablero viaducto

DRENAJE TRANSVERSAL

- Drenaje existente (ODT)

DRENAJE VIADUCTO

- Drenaje longitudinal integrado en tablero

CUENCAS APORTACIÓN CUNETAS

- Superficie
- (5) Número de cuneta

NOTA: **PP.KK.** INDICADOS SE CORRESPONDEN CON LOS PP.KK. DEL TRAZADO DE PROYECTO

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1.000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

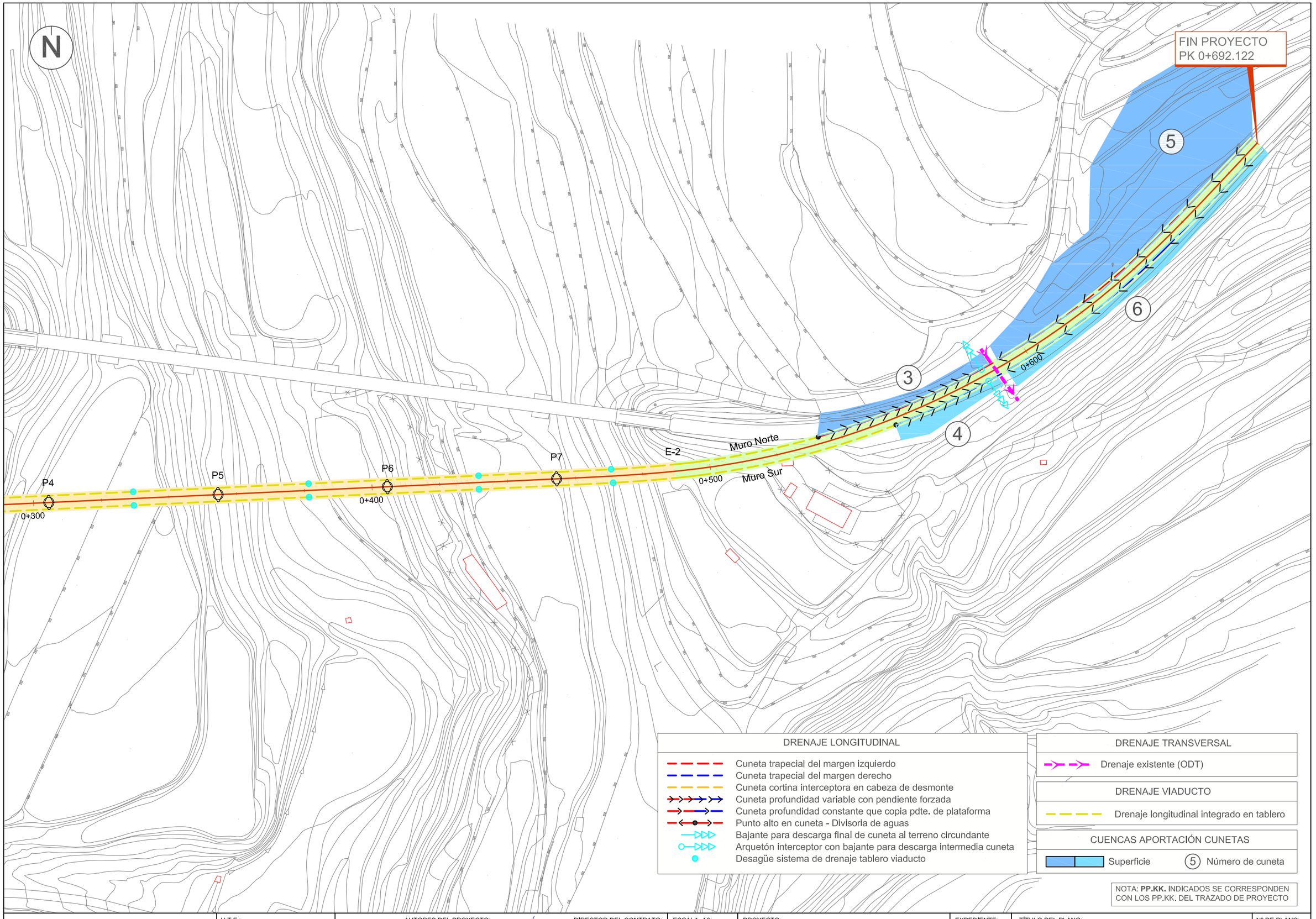
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: DRENAJE LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 1.0

HOJA 1 DE 2



DRENAJE LONGITUDINAL

- Cuneta trapecial del margen izquierdo
- Cuneta trapecial del margen derecho
- Cuneta cortina interceptora en cabeza de desmonte
- Cuneta profundidad variable con pendiente forzada
- Cuneta profundidad constante que copia pdte. de plataforma
- Punto alto en cuneta - Divisoria de aguas
- Bajante para descarga final de cuneta al terreno circundante
- Arquetón interceptor con bajante para descarga intermedia cuneta
- Desagüe sistema de drenaje tablero viaducto

DRENAJE TRANSVERSAL

- Drenaje existente (ODT)

DRENAJE VIADUCTO

- Drenaje longitudinal integrado en tablero

CUENCAS APORTACIÓN CUNETAS

- Superficie
- (5) Número de cuneta

NOTA: **PP.KK.** INDICADOS SE CORRESPONDEN CON LOS PP.KK. DEL TRAZADO DE PROYECTO

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1.000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: DRENAJE LONGITUDINAL	Nº DE PLANO: 1.0 · HOJA 2 DE 2

ANEJO Nº 10. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

INDICE

1. OBJETO 3

2. COMUNICACIONES Y SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA 3

2.1. SEÑALES 3

2.2. CANALIZACIONES 4

3. CERRAMIENTOS 4

4. ELECTRIFICACIÓN 4

5. CONCLUSIONES 4

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es describir las obras complementarias a ejecutar en el PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE.

Las obras complementarias están referidas a los siguientes elementos o instalaciones:

- Señalización ferroviaria
- Cerramientos
- Canalizaciones.
- Obra civil Electrificación.

En el tramo objeto del proyecto no existe ningún paso a nivel ni estación.

2. COMUNICACIONES Y SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA

Teniendo en cuenta que las obras se realizarán con corte total del servicio ferroviario durante 5 días, las obras complementarias de señalización consistirán en:

1. Establecimiento de consigna de trabajos con afección al tráfico ferroviario e implantación de limitaciones de velocidad temporal y las balizas de protección del sistema ATP ZSI 127.

2. Establecimiento de corte del servicio ferroviario para:

- Realizar enlaces de vía a ambos lados del viaducto.
- Realizar levante de vía con maquinaria pesada hasta conseguir nivelación y terminación de unidades de vía.
- Aceptación de la geometría de vía previa a las pruebas de carga estáticas y dinámicas con el material móvil.
- Establecimiento de nuevas balizas de limitación temporal hasta finalización de las obras.

3. Reposición del servicio ferroviario:

- Remates de obra.
- Realización del desvío de fibra óptica del trazado antiguo al nuevo.
- Establecimiento de balizas de control de geometría de vía definitivas.

Normativa de referencia

FGV	Norma Técnica de Señales
R.E.B.T.	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto). BOE de fecha 18 de septiembre de 2002, así como las normas UNE asociadas.
UNE-EN 50126:1999	Aplicaciones Ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS).
UNE-EN 50128:2002	Aplicaciones Ferroviarias: Software para Sistemas de Control y Protección Ferroviarios.
UNE-EN 50129:2005	Aplicaciones Ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización
F.G.V.	Reglamento de Circulación
F.G.V.	Bloqueo Automático en Vía Única (B.A.U.)
RENFE	Norma N.R.S. 03.432.310 (con excepciones FGV)
U.I.C.	Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles
EIA/TIA 568B.	Norma de redes de cable de Cobre y Fibra Óptica
	Norma de redes de cable de Cobre y Fibra Óptica
	Norma de redes de cable de Cobre y Fibra Óptica
	Norma de redes de cable de Cobre y Fibra Óptica
	Norma de redes de cable de Cobre y Fibra Óptica
	Norma de redes de cable de Cobre y Fibra Óptica

2.1. SEÑALES

Se deberá instalar las señales de circulación ferroviaria para el tramo, debiendo seguirse para ello las directrices de la Norma Técnica de Señales de FGV y las características geométricas del trazado proyectado.

2.2. CANALIZACIONES

Se dispondrá un prisma de canalización de comunicaciones de hormigón en masa del tipo HM-20/B/20/I y 6Ø110mm, de dimensiones 0,60m de anchura y 0,45m de altura. Dicho prisma se ejecutará bajo la capa de subbalasto y en el lado montaña a lo largo de todo el tramo, excepto en los puntos singulares definidos en planos.

Además se diseñan registros cada 50 metros de distancia mediante arquetas de hormigón armado HA-25/B/20/IIa y acero B500SD de dimensiones interiores 1,20mx0,60m y de 0,60mx0,60m situadas en la plataforma a cielo abierto o en túneles, respectivamente. Las tapas de las arquetas contarán con cierre con llave y serán de fundición clase C-250. Además en un mismo marco de 120x60cm se dispondrá de dos tapas de 60x60cm, sus correspondientes inscripciones según normativa vigente y FGV. En el plano Nº 16.1 del Documento Nº2-PLANOS, se indica la disposición de la red de canalizaciones proyectada.

3. CERRAMIENTOS

Se proyecta la instalación de cerramientos con valla de malla de triple torsión de 2,00 m de altura. Dicho cerramiento de la vía a lo largo del trazado se ejecutará como factor coadyuvante a la protección mutua de márgenes y vía y como limitador, ordenador y encauzador de accesos siguiendo lo establecido en el Art.25 de la Ley 7/2018, de 26 de marzo, de la Generalitat, de Seguridad Ferroviaria.

4. ELECTRIFICACIÓN

La electrificación de la variante del Viaducto del Quisi de la línea 9 de la red TRAM de FGV no está recogida en este proyecto, aunque sí se ha considerado dentro del mismo la obra civil que permitirá la posterior ejecución de la electrificación de la línea ferroviaria en el propio Viaducto.

Por tanto se incluye en el presente proyecto la disposición de los anclajes y postes para electrificación futura del tramo sobre el tablero del nuevo viaducto.

5. CONCLUSIONES

En el presente proyecto se ha considerado la instalación de prismas de comunicaciones, cerramientos, señalización y anclajes de postes de catenaria como principales aspectos de las obras complementarias.

El ICCP redactor del Anejo

Antonio J. Marco Avendaño.

Los ICCP redactores del Proyecto

ANEJO Nº 11. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

ANEJO Nº11. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS 3

2.1. MUNICIPIO DE BENISSA 3
2.2. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA 3
2.3. MEDIO AMBIENTE 3
2.4. COMPAÑÍAS DE SERVICIOS 4

1. INTRODUCCIÓN

Se ha recabado la información existente en el entorno del trazado, en cuanto a servicios existentes y particularidades del medio ambiente se refiere, tal como se refleja en los restantes anejos (Anejo Nº14 “Integración Ambiental” y Anejo Nº12 “Reposición de Servicios”).

Además, debido la importancia y los trámites administrativos que conlleva la documentación con otros organismos, la información resumida que ha sido objeto de análisis para evaluar las solicitudes que serán necesarias para la ejecución de las obras se incluyen en el presente anejo.

2. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

2.1. MUNICIPIO DE BENISSA

El término municipal que se ve afectado en el presente proyecto es el de Benissa. En el caso que nos ocupa, las obras objeto de actuación se concretan en el entorno del actual corredor ferroviario consolidado, si bien se verán afectados determinados terrenos fuera de su propio ámbito y de las zonas de protección del ferrocarril. Al margen de las expropiaciones y ocupaciones temporales ineludibles de propiedades privadas, se solicitarán los permisos necesarios que deba proporcionar la corporación municipal en base a la normativa vigente, si bien según lo establecido en el Artículo 21 de la Ley 7/2018, de 26 de marzo, de la Generalitat, de seguridad ferroviaria,” Cuando las referidas obras tengan el carácter de obras de conservación, mantenimiento o reposición de instalaciones ferroviaria no estarán sometidas a licencia municipal, como excepción conforme al artículo 224.1 de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje.

2.2. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA

En cuanto a los trabajos en el cauce, se realizarán los trámites para obtener la autorización de actuación en el ámbito de competencia de la Confederación Hidrográfica del Júcar. El procedimiento de actuación administrativa aparece definido en los artículos 240 a 242 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por RD 606/2003 de 23 de mayo, modificado por RD 9/2008 de 11 enero, siendo asimismo de aplicación la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, del Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por Ley 4/1999 de 13 de enero a la que hay que adaptar todos los procedimientos administrativos.

De acuerdo con la legislación de aguas, la zonificación del espacio fluvial está formada por las siguientes zonas:

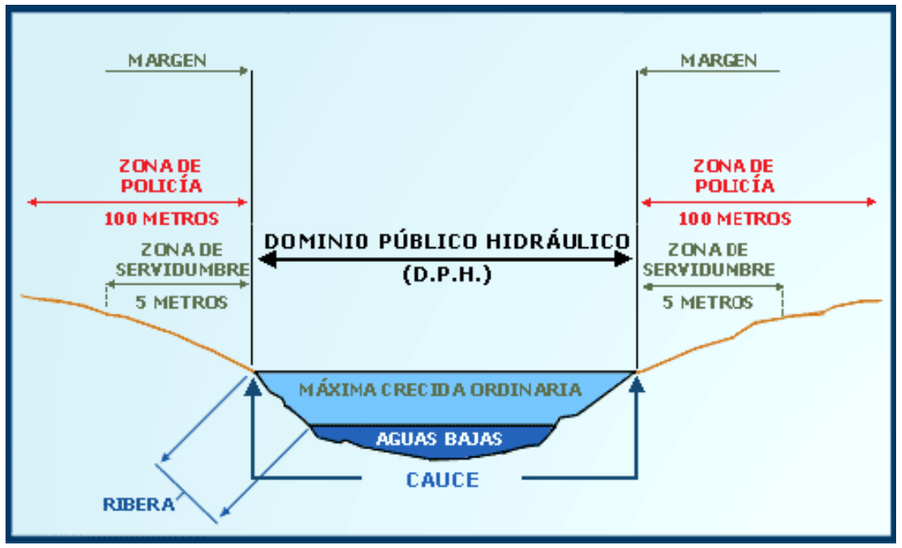


Figura 1. Detalle legislación de aguas

Por tanto, previamente al inicio de las obras se deberá obtener la autorización de obras e instalaciones en la zona de Dominio Público Hidráulico y en la Zona de Policía de cauce de acuerdo la legislación estatal y autonómica, y su compatibilidad con lo establecido en la Directiva Marco del Agua.

2.3. MEDIO AMBIENTE

Se ha redactado un documento de consulta ambiental y otro paisajístico para informar de las actuaciones proyectadas, siendo examinada por las administraciones públicas competentes y todos los interesados, estando pendiente de contestación ambas consultas a la fecha de entrega del presente proyecto. También ha sido redactado para su presentación el Documento Ambiental para la evaluación de impacto ambiental simplificada.

2.4. COMPAÑÍAS DE SERVICIOS

En base a las consideraciones establecidas en el Anejo Nº12, todas las solicitudes se llevaran a cabo previamente a la ejecución de las obras, una vez que se haya realizado la adjudicación del contrato, así como para las entidades privadas tales como Iberdrola, Telefónica, Ono…, en caso de afección prevista o no prevista en proyecto a sus instalaciones.

El ICCP Redactor del Anejo



Antonio J. Marco Avendaño

Los ICCP redactores del Proyecto





ANEJO Nº 12. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

ANEJO Nº12 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

INDICE

1. OBJETO 3

2. FORMAS DE AFECCIÓN 3

3. AFECCIONES Y REQUERIMIENTOS RESPECTO A SERVICIOS PUBLICOS ESENCIALES 3

3.1. SUMINISTRO ENERGÍA ELECTRICA 3

3.2. CONDUCCIONES Y SERVICIOS EXISTENTES 3

1. OBJETO

En el presente anejo se detallan aquellos servicios existentes públicos o privados que, como consecuencia del "Proyecto Básico de Construcción del Viaducto del Quisi en el Tramo Calp-Teulada de la Línea 9 de la red TRAM de Alicante" podrían resultar afectados.

2. FORMAS DE AFECCIÓN

La afección sobre el ámbito de actuación se manifiesta principalmente en forma de ocupación de parcelas. A lo largo del período de ejecución de la obra, se realizará la ocupación temporal en una parte también del viario público. La anchura establecida se realizará en función de los condicionantes técnicos y obviamente no siempre la afección será la misma.

El tiempo de ocupación temporal se establece para el plazo de ejecución de la obra.

3. AFECCIONES Y REQUERIMIENTOS RESPECTO A SERVICIOS PUBLICOS ESENCIALES

3.1. SUMINISTRO ENERGÍA ELECTRICA

Para la dotación del servicio de energía eléctrica, será la compañía concesionaria del servicio en la ciudad de Benissa la que marcará el punto de entronque a su red y la que determinará qué instalaciones será preciso costear para la materialización de la conexión entre la actuación y su red de distribución.

En caso de no poder realizar ninguna conexión provisional de obra será el propio contratista quien proporcione los equipos autónomos de energía para llevar a cabo las actividades previstas.

Para la implantación de los accesos se propondrá por parte del Contratista los mismos y serán evaluados por la Dirección de Obra antes de su aceptación, prestando especial importancia en las mínimas afecciones sobre el cauce.

3.2. CONDUCCIONES Y SERVICIOS EXISTENTES

Se deberá respetar cualquier obra de fábrica y canalización existente junto al acceso de las instalaciones provisionales de obra.

Respecto a redes de servicios existentes, no se encuentran en el ámbito de las obras instalaciones que puedan verse afectadas.

La ICCP Redactora del Anejo

Neus Planells Ripoll

Los ICCP redactores del Proyecto

ANEJO Nº 13. EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES

ANEJO Nº 13. EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3

2.1. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES 3
2.2. ACTUACIONES ESTRUCTURALES 3
2.3. DESVÍOS Y REPOSICIONES DE SERVICIOS AFECTADOS 4
2.4. SUPERESTRUCTURA DE VÍA 4
2.5. INSTALACIONES FERROVIARIAS 5
2.6. INSTALACIONES NO FERROVIARIAS 5
2.7. SITUACIONES PROVISIONALES 5
2.8. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS 5
2.9. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES 5

3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 5

4. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE OCUPACIONES 7

5. AFECCIONES 7

5.1. OCUPACIONES DEFINITIVAS 7
5.2. IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES 7
5.3. OCUPACIONES TEMPORALES 8

6. PLANOS PARCELARIOS 8

7. CRITERIOS DE PERITACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 8

7.1. METODOLOGÍA 8
7.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES 9
7.3. DETERMINACIÓN PORMENORIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 10

APÉNDICE 1. RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

APENDICE 2. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

APÉNDICE 3. COORDENADAS LÍMITE DE EXPROPIACIÓN

APÉNDICE 4. DOCUMENTACIÓN CATASTRAL DE PARCELAS AFECTADAS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye un análisis de la necesidad de ocupación de terrenos para las obras del "PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE", distinguiendo ocupación definitiva, ocupación temporal e imposición de servidumbres, para poner en conocimiento de la Administración las superficies afectadas y realizar los trámites correspondientes con propietarios y entidades, así como un presupuesto aproximado de este aspecto de las obras que se tiene en cuenta para la obtención de los permisos y autorizaciones de actuación.

Por consiguiente, dicho anejo tiene la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se localizan en el término municipal de Benissa. El proceso de construcción de la nueva variante del Quisi consta de las siguiente partes fundamentales:

1) Actuaciones de movimiento de tierras en acondicionamiento de accesos y acopios compatibles con la circulación comercial.

2) Construcción de la nueva estructura teniendo en cuenta las afecciones a terrenos, cauce y su interferencia con el tráfico ferroviario.

3) Enlace de taludes y preparación de vía próxima al viaducto.

4) Determinadas operaciones implican necesariamente el corte del servicio ferroviario estableciéndose un plazo de 5 días naturales para el enlace de vía, ripado de instalaciones, bateo y prueba de carga en el Viaducto.

5) Actuaciones complementarias compatibles con circulación comercial, tales como restitución de terrenos y acondicionamiento paisajístico.

2.1. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

Las obras incluyen todas las operaciones de señalización, demoliciones, desmontaje de elementos e instalaciones ferroviarias para la correcta realización de las obras en los extremos de conexión del nuevo puente con la traza actual. Estos trabajos se resumen en:

- Montaje de señalización provisional ferroviaria.
- Adecuación ATP a la situación de las obras.
- Desmontaje de instalaciones no ferroviarias.
- Desmontaje de instalaciones ferroviarias.
- Levantado y retirada del tramo de vía afectada.
- Desvío provisional de instalaciones o servicios afectados.

Dentro de este grupo de trabajos también se incluye el desmontaje de la banqueta de balasto afectada por el desmontaje de vía en los tramos adyacentes.

2.2. ACTUACIONES ESTRUCTURALES

El nuevo viaducto sobre el barranco del Quisi se sitúa aguas abajo del existente Puente de Santa Ana, con una alineación oblicua con respecto al anterior. Se trata de un viaducto de 370 m de largo de viga continua con sección de artesa de hormigón postesado. Consta de 8 vanos, 2 de 35 m en los extremos y 6 vanos de 50 m. El tablero se encuentra apoyado y con coacción transversal en las pilas y en el estribo del lado Dénia, mientras que también está restringido longitudinalmente en el estribo Alicante. Las cimentaciones son directas a la capa de margas en todas las pilas, y pilotadas en los estribos.

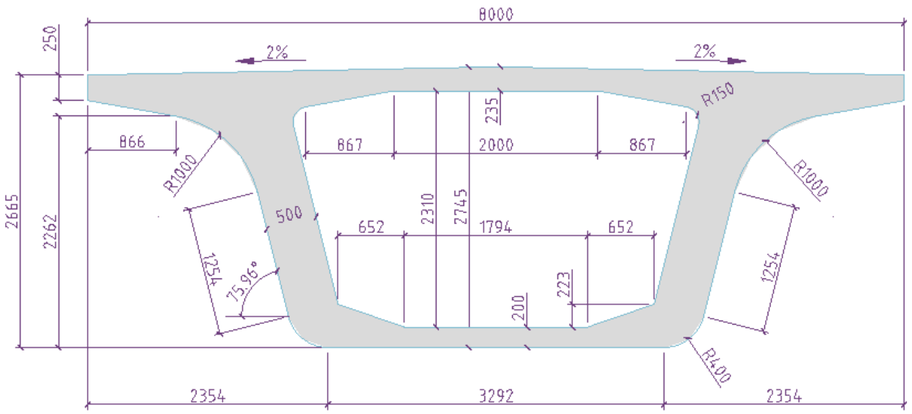


Figura 1. Sección transversal del tablero en centro de vano

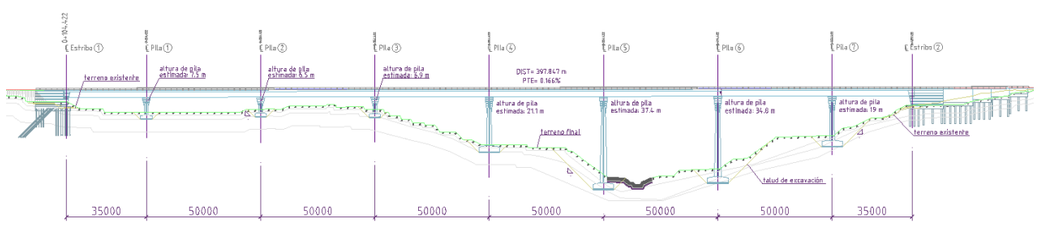


Figura 2. Alzado global del nuevo Viaducto del Quisi

En cuanto al diseño de la estructura, se trata de un tablero de formas suaves y lisas, sin aristas vivas, pero con cantos romos en todas sus vistas, que se asocian perfectamente con el carácter pétreo del hormigón.

En los estribos se han eliminado también las aristas vivas, dando un perfil ovalado a la planta del muro frontal, con máxima curvatura en el encuentro con los muros laterales, y se ha reforzado la imagen de acogida del tablero por el estribo desplomando todas sus caras con una pendiente de 1:5. Las caras exteriores de los estribos están texturizadas mediante berenjenos horizontales.

El diseño de la pila se materializa en un capitel en cono invertido, en cuya base se colocan las parejas de apoyos, maclado con un fuste de sección romboidea achaflanada, ligeramente variable con la altura.

El proceso constructivo del tablero será vano a vano sobre cimbra cuajada en los vanos de menos altura y cimbra diáfana en los vanos de mayor altura. Las pilas de mayor altura se ejecutarán mediante encofrado trepante. Para las pilas menores se puede considerar el uso de encofrado ordinario.

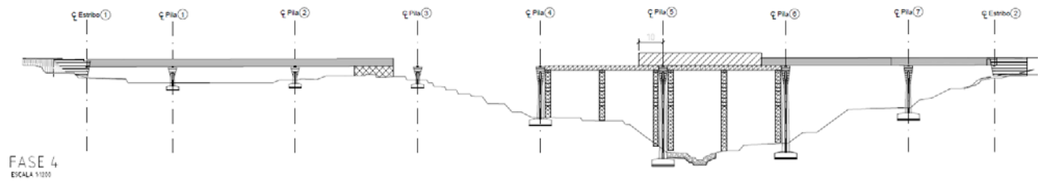


Figura 3. Fase 4 del proceso constructivo del nuevo Viaducto del Quisi

2.3. DESVÍOS Y REPOSICIONES DE SERVICIOS AFECTADOS

No existen en el entorno servicios a reponer o desvíos de importancia a realizar de los mismos en cuanto a saneamiento, agua potable, telecomunicaciones, gas o redes de energía eléctrica no ferroviaria se refiere.

No obstante, aunque la actuación es básicamente superficial, cabe destacar nuevamente la existencia de determinados registros en el entorno de los caminos de acceso, debiendo realizar con especial precaución cualquier tarea o movimiento de maquinaria que puede afectar a las redes existentes.

2.4. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

Los trabajos en superestructura de vía consistirán en el extendido de capa de balasto/subbalasto y el montaje de la vía sobre el viaducto, con las siguientes consideraciones:

- Capa variable de balasto bajo traviesa.
- Traviesa tipo monobloc de hormigón pretensado (Interdistancia 60 cm).
- Carril UIC 54 E1 R260.

En la sección del Viaducto la traviesa de hormigón monobloque quedará apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo de 18-20 cm.

Fuera del tablero del Viaducto también se proyecta vía en balasto con carril UIC-54 sobre traviesa de hormigón monobloque, apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo bajo traviesa de 30 cm y capa de sub-balasto de 30 cm. Las dimensiones del hombro son de 0,90 m y el talud de la capa de balasto un 5/4. En total, la sección tiene 5,50m. Las cunetas se disponen en función de las necesidades. Se construirá un prisma de comunicaciones en hormigón HM-20/B/20/I de 0,60x0,45m y 6Ø110mm, dispuesto bajo la capa de subbalasto.

Queda incluido dentro de este grupo de trabajos todas las operaciones necesarias para la ejecución de la superestructura de vía tales como, soldaduras de carril, ripado de vía, primera y segunda nivelación, neutralización de tensiones, amolado de carril, así como la obra civil necesaria para la canalización del prisma de servicio y su mantenimiento (arquetas).

Se realizará la renovación de vía anterior/posterior al viaducto en la longitud establecida en los planos del proyecto y bajos las directrices dadas por la dirección facultativa de las obras, así como en su explanación.

2.5. INSTALACIONES FERROVIARIAS

Se entiende como tal las instalaciones de seguridad, comunicaciones, enclavamientos, señalización, líneas de energía eléctrica, electrificación mediante sus oportunas canalizaciones, tendidos y prismas pertenecientes a la infraestructura ferroviaria.

2.6. INSTALACIONES NO FERROVIARIAS

No existen otras instalaciones proyectadas en el ámbito del viaducto al margen de las precauciones indicadas de servicios, si bien cabe destacar la instalación de bandeja, red de baja tensión y alumbrado interior del cajón del Viaducto.

2.7. SITUACIONES PROVISIONALES

Queda incluido en el presupuesto de las obras las operaciones de desbroce y movimiento de tierras necesarias para la adecuación de zonas de trabajo en el entorno del puente, de forma que permitan una correcta disposición de los medios auxiliares, maquinaria y plataformas de trabajo para las actuaciones de construcción del nuevo puente.

2.8. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

Al margen de las labores descritas en los anteriores apartados, se incluyen en el proyecto otra serie de trabajos que completan la actuación tales como la instalación de vallados en la reposición de delimitaciones afectadas, ejecución de cunetas y chapado de taludes en zona de estribos para evitar la degradación continua de los rellenos existentes, así como la protección de pilas mediante bloques de escollera formados por piedra caliza colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada.

2.9. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES

Todos los terrenos ocupados temporalmente por la ejecución de las obras serán restaurados adecuadamente. Previamente al inicio de las obras se elaborará un informe técnico de la situación medio ambiental existente. Además, durante la ejecución se emitirá un informe mensual sobre el estado de las variables abióticas y bióticas del mismo, redactándose finalmente un informe previo al acta de recepción provisional, en el que se describan y valoren las actuaciones de protección e integración ambiental ejecutadas y la evolución de las mismas durante el periodo de obras.

3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana establece en su artículo Articulo 224. Actos promovidos por administraciones públicas que el proyecto elaborado por el órgano promotor se acompañará de memoria justificativa del cumplimiento de la normativa urbanística y planeamiento. Ello con la finalidad de que las administraciones involucradas puedan manifestar su oposición fundada al Proyecto en el caso que entendiesen se producen modificaciones que afecten al cumplimiento de dicha normativa urbanística y el planeamiento vigente.

El término municipal que se ve afectado en el presente proyecto es el de Benissa. En el caso que nos ocupa, las obras objeto de actuación se concretan en el entorno del actual corredor ferroviario consolidado, si bien se verán afectados determinados terrenos fuera de su propio ámbito y de las zonas de protección del ferrocarril, en suelo rural.

Por tanto será necesaria la obtención de terrenos para la construcción del Viaducto en Suelo no Urbanizable del término municipal de Benissa.

A partir de la aprobación del Plan General de Ordenación de Benissa, vigente desde 1982, el territorio de su término municipal quedó clasificado en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo no Urbanizable.



4-2.2 Clasificación del suelo.

- SUELO URBANO
- SUELO URBANIZABLE
  programado
  no programado
- SUELO NO URBANIZABLE

Localización y clases de suelo	Superficie en Has. Parcial	Total
Núcleo principal y áreas de extensión:		
URBANO	79,20	
URBANIZABLE PROGRAMADO	35,33	
Suma		114,53
Areas exteriores:		
URBANO		
- P.P. aprobados "La Fustera"	75,26	
- P.P.Polígono Industrial	31,00	
- P.P.R.I. Olità	57,80	
- "La Fustera"	408,05	
Suma		572,11
URBANIZABLE PROGRAMADO		
- "La Fustera"	60,99	60,99
URBANIZABLE NO PROGRAMADO		
- "La Fustera"	293,70	
- Otras áreas	643,50	937,20
NO URBANIZABLE		5.280,17
Suma		6.850,47
TOTAL TERMINO MUNICIPAL		6.965,00

Figura 4. Clasificación del suelo según Plan General de Benissa 1982.

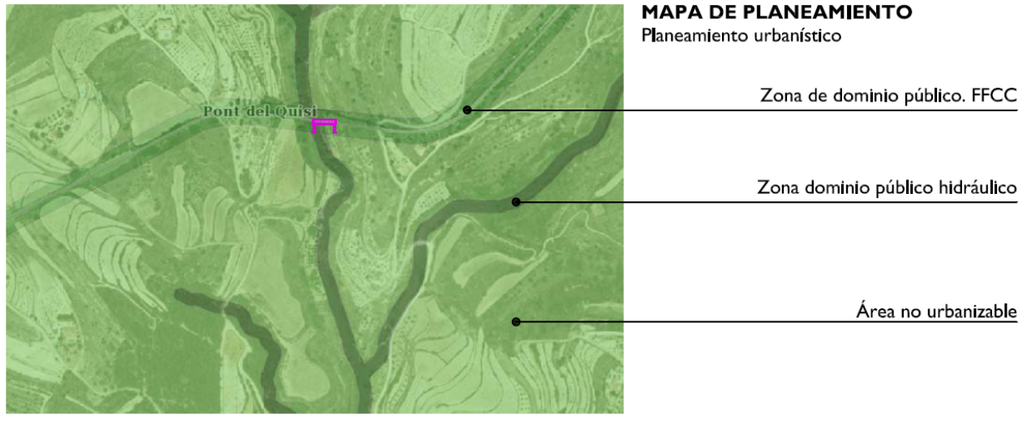


Figura 5. Planeamiento urbanístico de la zona y características singulares.

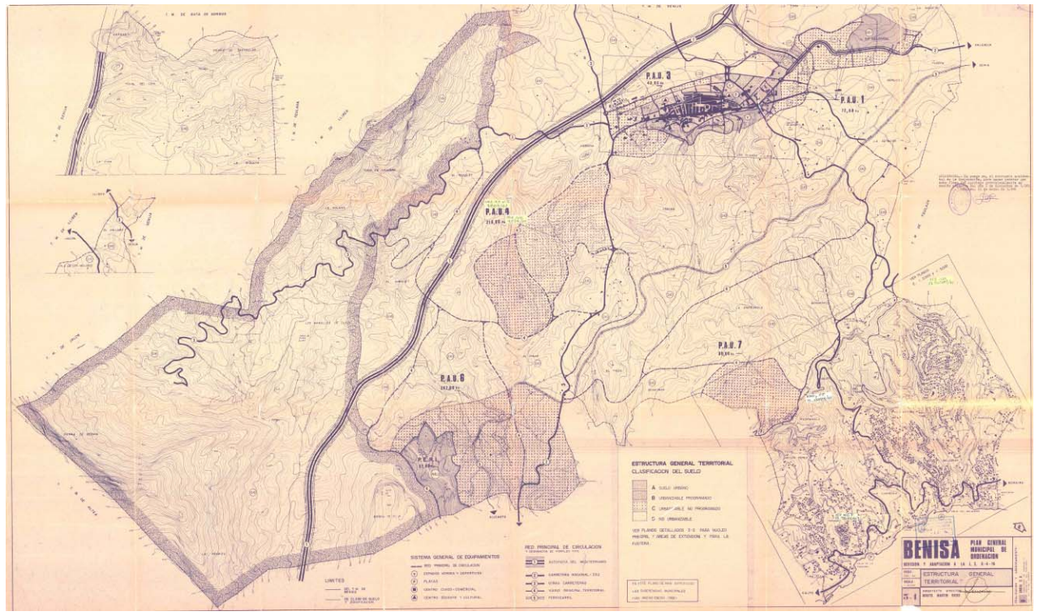


Figura 6. Clasificación del suelo según Plan General de Benissa 1982.

ZONAS		A URBANO	B URB. PROGRAMADO	C URB. NO PROGRAMADO	D NO URBANIZABLE
CASCO ANTIGUO		A · 1			
AMPLIACION DEL CASCO		A · 2			
RESIDENCIAL DE ENSANCHE		A · 3 - 1	B · 3 - 1		
		A · 3 - 2	B · 3 - 2	C · 3 - 2	
RESIDENCIAL E INDUSTRIAL		A · 4	B · 4	C · 4	
EQUIPAMIENTO		A · 5	B · 5	C · 5	
INDUSTRIAL - ORDENAC. APROB.		A · 6 - 1		C · 6	
VERDE Y DEPORTIVO	PUBLICO	A · 7 - 1	B · 7	C · 7	
	PRIVADO	A · 7 - 2			
ORDENACIONES APROBADAS		A · 8 - 1			
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR		A · 8 - 2	B · 8	C · 8	
FORESTAL					D · 9
AGRICOLA O RURAL					D · 10

Figura 7. Calificación del suelo según Plan General de Benissa 1982.

El nuevo Viaducto del Quisi se encuentra en el Suelo No Urbanizable del término municipal de Benissa, en particular en la zona D.10 calificada como Agrícola o Rural.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE OCUPACIONES

Para la construcción del nuevo Viaducto es necesario ocupar determinada superficie para la ejecución de cimentación, estribos, pilas y tablero, de modo que se afectarán zonas específicas por un período temporal muy concreto, si bien ciertos terrenos serán expropiados o será necesaria la imposición de servidumbres. Además, para el acceso es necesario reacondicionar, ensanchar y ajustar rasantes en diferentes caminos de modo que éste pueda realizarse en condiciones de seguridad (siendo después restituido el estado original), incluyéndose en el Apéndice 1 “Documentación gráfica de ocupaciones”, las superficies (que son de ocupación temporal) previstas para tal fin y las parcelas afectadas en base a todos los aspectos relacionados seguidamente.

5. AFECCIONES

5.1. OCUPACIONES DEFINITIVAS

Dado que el objetivo final de las obras es la construcción del Viaducto se deberá obtener el pleno derecho de dominio de las superficies que ocupan la explanación de la línea ferroviaria, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tienen objeto en el presente proyecto por una correcta explotación, por tanto se precisa de ocupaciones definitivas en función de los establecido en el Capítulo III de la Ley 6/2011, de 1 de abril, de Movilidad de la Comunitat Valenciana.

A estos efectos, el Artículo 75. Zona de dominio público indica:

1. Comprenden la zona de dominio público los terrenos ocupados por las infraestructuras de transporte y una franja de terreno a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación. La anchura de esta franja será:

a) De ocho metros en las infraestructuras a que se refieren los apartados a, b y c del artículo 60.1 de esta ley, salvo que en el caso de las infraestructuras a que se refiere el apartado 60.1.c constituyan un elemento funcional no diferenciado del resto de vías de comunicación, en cuyo caso serán reguladas por la normativa urbanística o de carreteras, según proceda.

2. La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes, con el terreno natural.

3. En los casos especiales de puentes, viaductos, estructuras y obras similares, se podrán fijar como aristas exteriores de la explanación las líneas de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, siendo, en todo caso, de dominio público el terreno comprendido entre las referidas líneas.

Por tanto la zona de expropiación comprende toda la nueva zona de dominio público, es decir la ocupación de la proyección de la infraestructura y ocho metros a cada lado de la misma. El desglose de las superficies objeto de expropiación, se detalla por parcelas en los siguientes cuadros de bienes y derechos afectados:

Nº ORDEN	Nº POLÍGONO Y PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	DATOS DE LAS PARCELAS ENTORNO VIADUCTO		
			Tipo	Superficie Catastral	Superficie Expropiación
1	79_58	03041A079000580000JG	FINCA PARTICULAR	40.808	3.942
2	79_57	03041A079000570000JY	FINCA PARTICULAR	6.670	1.365
3	79_56	03041A079000560000JB	FINCA PARTICULAR	703	10
4	34_78	03041A034000780000JF	FINCA PARTICULAR	10.641	961
5	34_79	03041A034000790000JM	FINCA PARTICULAR	2.123	624
6	34_66	03041A034000660000JW	FINCA PARTICULAR	4.124	1.255
7	34_64	03041A034000640000JU	FINCA PARTICULAR	226	73
8	34_63	03041A034000630000JZ	FINCA PARTICULAR	2.080	276
9	34_62	03041A034000620000JS	FINCA PARTICULAR	3.464	147
10	34_61	03041A034000610000JE	FINCA PARTICULAR	4.692	264
11	34_59	03041A034000590000JS	FINCA PARTICULAR	1.714	180
12	34_58	03041A034000580000JE	FINCA PARTICULAR	1.777	312
13	33_7	03041A033000070000JO	FINCA PARTICULAR	9.176	333

Total: 9.742 m^2

5.2. IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

En base al artículo 77 de la Ley 6/2011, de 1 de abril, de Movilidad de la Comunitat Valenciana y teniendo en cuenta que las parcelas que quedan incluidas en la zona de protección del ferrocarril disponen de un uso agrícola con cultivos de secano, con buen drenaje hacia el barranco del Quisi, no se limitará el ejercicio del pleno dominio de ninguna parcela salvo indicación o modificación expresa de FGV, no aplicándose compensaciones económicas por este concepto, por tanto no se contemplan servidumbres.

5.3. OCUPACIONES TEMPORALES

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el Proyecto y por un plazo de 12 meses. Dichas franjas de terreno necesarias tienen una anchura variable según las características de la actuación, orografía del terreno y del objeto de la ocupación. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, acopios de materiales y principalmente en el montaje del nuevo Viaducto del Quisi.

La superficie afectada por ocupaciones temporales pertenecen en su totalidad al municipio de Benissa, y teniendo en cuenta el procedimiento de construcción, comprenderá un área de 41.983 m^2. El desglose de las superficies objeto de ocupación temporal, se detalla por parcelas en el siguiente cuadro de bienes y derechos afectados:

Nº ORDEN	Nº POLÍGONO Y PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	DATOS DE LAS PARCELAS ENTORNO VIADUCTO		
			Tipo	Superficie Catastral	Superficie Ocupación
1	79_58	03041A079000580000JG	FINCA PARTICULAR	40.808	9.260
2	79_57	03041A079000570000JY	FINCA PARTICULAR	6.670	2.119
4	34_78	03041A034000780000JF	FINCA PARTICULAR	10.641	9.680
5	34_79	03041A034000790000JM	FINCA PARTICULAR	2.123	1.499
6	34_66	03041A034000660000JW	FINCA PARTICULAR	4.124	2.083
7	34_64	03041A034000640000JU	FINCA PARTICULAR	226	153
8	34_63	03041A034000630000JZ	FINCA PARTICULAR	2.080	1.567
14	34_65	03041A034000650000JH	FINCA PARTICULAR	146	146
9	34_62	03041A034000620000JS	FINCA PARTICULAR	3.464	1.345
10	34_61	03041A034000610000JE	FINCA PARTICULAR	4.692	3.131
11	34_59	03041A034000590000JS	FINCA PARTICULAR	1.714	208
12	34_58	03041A034000580000JE	FINCA PARTICULAR	1.777	260
15	34_52	03041A034000520000JK	FINCA PARTICULAR	13.468	6.686
16	34_54	03041A034000540000JD	FINCA PARTICULAR	1.673	1.673
17	34_55	03041A034000550000JX	FINCA PARTICULAR	1.041	1.041
18	34_56	03041A034000560000JI	FINCA PARTICULAR	1.132	1.132

Total: 41.983 m^2

(*) A nivel inferior del Viaducto existen dos vías de comunicación de dominio público así como dos cauces de dominio público hidráulico, cuya afección y ocupación dependerá del avance de las obras, siendo necesaria la obtención de los permisos y actuaciones correspondientes que indiquen los organismos públicos competentes. Su información catastral es la siguiente:

Nº POLÍGONO Y PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	REFERENCIAS DE DOMINIO PÚBLICO PARA OCUPACIONES TEMPORALES SEGÚN AVANCE DE LAS OBRAS
		TIPO
34_9007	03041A034090070000JM	[VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO 00]
34_9011	03041A034090110000JO	[VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO 00]
79_9014	03041A079090140000JW	[HIDROGRAFÍA NATURAL [RÍO,LAGUNA,ARROYO.] 00]
34_9008	03041A034090080000JO	[HIDROGRAFÍA NATURAL [RÍO,LAGUNA,ARROYO.] 00]

6. PLANOS PARCELARIOS

El presente Anejo de Expropiaciones incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualesquiera que sea su forma de afección.

Los referidos planos parcelarios se han confeccionado sobre la base cartográfica realizada para la redacción del proyecto, habiéndose realizado la correspondiente identificación catastral de las parcelas afectadas con la ayuda de la Oficina Virtual del Catastro, de las informaciones recabadas y facilitadas por el Ayuntamiento de Benissa y por último de los trabajos y apoyos realizados por la UTE y el Director del Contrato.

En el apéndice nº 2, del presente anejo, se incluyen los planos de expropiación además de los planos de situación, conjunto y fotogramas aéreos.

En el apéndice nº 3 se adjuntan los planos con los vértices de los límites de afección y un listado con las coordenadas de los vértices, para un mejor replanteo en campo.

7. CRITERIOS DE PERITACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

7.1. METODOLOGÍA

Las valoraciones, cuando se aplique la expropiación forzosa, se entenderán referidas al momento de iniciación del expediente de justiprecio individualizado, según se indica en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana, el RD 1492/2011, de 24 de octubre.

Dado que la totalidad del proyecto ocupa terrenos rurales, (según Artículo 36. Valoración en el suelo rural):

a) Los terrenos se tasarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial, la que sea superior, de la explotación según su estado en el momento al que deba entenderse referida la valoración.

La renta potencial se calculará atendiendo al rendimiento del uso, disfrute o explotación de que sean susceptibles los terrenos conforme a la legislación que les sea aplicable, utilizando los medios técnicos normales para su producción. Incluirá, en su caso, como

ingresos las subvenciones que, con carácter estable, se otorguen a los cultivos y aprovechamientos considerados para su cálculo y se descontarán los costes necesarios para la explotación considerada.

El valor del suelo rural así obtenido podrá ser corregido al alza en función de factores objetivos de localización, como la accesibilidad a núcleos de población o a centros de actividad económica o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico, cuya aplicación y ponderación habrá de ser justificada en el correspondiente expediente de valoración, todo ello en los términos que reglamentariamente se establezcan.

b) Las edificaciones, construcciones e instalaciones, cuando deban valorarse con independencia del suelo, se tasarán por el método de coste de reposición según su estado y antigüedad en el momento al que deba entenderse referida la valoración.

c) Las plantaciones y los sembrados preexistentes, así como las indemnizaciones por razón de arrendamientos rústicos u otros derechos, se tasarán con arreglo a los criterios de las Leyes de Expropiación Forzosa y de Arrendamientos Rústicos.

7.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES

La tasación de las ocupaciones definitivas se ha realizado de conformidad con lo que establece la vigente Ley de Ocupación definitiva Forzosa, si bien para las ocupaciones temporales "… Se referirán siempre a la apreciación de los rendimientos que el propietario haya dejado de percibir por las rentas vencidas durante la ocupación, sumando, además los perjuicios estimados que se causen a la finca o los gastos que supongan restituirla a su estado primitivo…", obviamente con la salvedad de que los perjuicios irrogados en ningún caso puedan ser superiores al valor del bien, en cuyo caso se optará por su ocupación definitiva. También será de aplicación el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana, el RD 1492/2011, de 24 de octubre.

Teniendo en cuenta la duración prevista de las obras (1 año), se ha estimado que la indemnización correspondiente a la ocupación temporal de los terrenos incluidos en Suelo rural se debe valorar en los 12 meses de ocupación, es decir, ocupación anual.

El coste de la ocupación del suelo se determinará según la superficie requerida, el tipo de terreno y el valor económico de los bienes afectados de acuerdo a los precios de la siguiente tabla:

PRECIOS UNITARIOS DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO		
TIPO DE TERRENO	***EXPROPIACIÓN DEFINITIVA***	***OCUPACIÓN TEMPORAL MENSUAL***
	(€/m²)	*(€/m²)*
LABOR SECANO (Suelo cultivado)	*9,00*	*0,12*

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para las expropiaciones y ocupaciones temporales, se obtiene el valor total de la afección de la siguiente forma:

Nº ORDEN	Nº POLÍGONO Y PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	DATOS DE LA EXPROPIACIÓN		
			Superficie Expropiación	Precio (€/m2)	Subtotal (€)
1	79_58	03041A079000580000JG	3.942	9,00	35.478,00
2	79_57	03041A079000570000JY	1.365	9,00	12.285,00
3	79_56	03041A079000560000JB	10	9,00	90,00
4	34_78	03041A034000780000JF	961	9,00	8.649,00
5	34_79	03041A034000790000JM	624	9,00	5.616,00
6	34_66	03041A034000660000JW	1.255	9,00	11.295,00
7	34_64	03041A034000640000JU	73	9,00	657,00
8	34_63	03041A034000630000JZ	276	9,00	2.484,00
9	34_62	03041A034000620000JS	147	9,00	1.323,00
10	34_61	03041A034000610000JE	264	9,00	2.376,00
11	34_59	03041A034000590000JS	180	9,00	1.620,00
12	34_58	03041A034000580000JE	312	9,00	2.808,00
13	33_7	03041A033000070000JO	333	9,00	2.997,00
		TOTAL:	9.742		87.678,00

Obteniendo una estimación del valor de obtención de terrenos por expropiación de:

OCHENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS (87.678,00 €).

Nº ORDEN	Nº POLÍGONO Y PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	DATOS DE LA OCUPACIÓN TEMPORAL			
			Superficie ocupación	Precio mensual (€/m2)	Nº meses	Subtotal (€)
1	79_58	03041A079000580000JG	9.260	0,12	12	13.334,40
2	79_57	03041A079000570000JY	2.119	0,12	12	3.051,36
4	34_78	03041A034000780000JF	9.680	0,12	12	13.939,20
5	34_79	03041A034000790000JM	1.499	0,12	12	2.158,56
6	34_66	03041A034000660000JW	2.083	0,12	12	2.999,52
7	34_64	03041A034000640000JU	153	0,12	12	220,32
8	34_63	03041A034000630000JZ	1.567	0,12	12	2.256,48
14	34_65	03041A034000650000JH	146	0,12	12	210,24
9	34_62	03041A034000620000JS	1.345	0,12	12	1.936,80
10	34_61	03041A034000610000JE	3.131	0,12	12	4.508,64
11	34_59	03041A034000590000JS	208	0,12	12	299,52
12	34_58	03041A034000580000JE	260	0,12	12	374,40
15	34_52	03041A034000520000JK	6.686	0,12	12	9.627,84
16	34_54	03041A034000540000JD	1.673	0,12	12	2.409,12
17	34_55	03041A034000550000JX	1.041	0,12	12	1.499,04
18	34_56	03041A034000560000JI	1.132	0,12	12	1.630,08
		TOTAL:	41.983			60.455,52

Obteniendo una estimación del valor de utilización temporal de terrenos de:

SESENTA MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (60.455,52 €).

La gestión y obtención del suelo corresponderá a Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana como entidad beneficiaria.

A continuación se indica un resumen de la valoración correspondiente debido a la ocupación del Proyecto.

	Expropiaciones (Euros)	**Ocupación Temporal (Euros)**	**Otras indemnizaciones (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
Proyecto	87.678,00	60.455,52	0,00	**148.133,52**

7.3. DETERMINACIÓN PORMENORIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A los efectos que establece el artículo 17 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 y concordantes con su Reglamento de 26/4/57, se ha elaborado la preceptiva relación concreta e individualizada, en la que se describen, todos los aspectos materiales y jurídicos, de los bienes o derechos que se consideran de necesaria expropiación.

Dicha Relación de Bienes y Derechos afectados comprende, de forma ordenada y a modo de resumen, todas las fincas o parcelas catastrales afectadas, indicando si es una ocupación provisional o definitiva, con expresión de los siguientes datos:

- Número del plano parcelario del proyecto en el que se encuentra la finca.
- Identificación catastral del polígono y parcela.
- Nombre y domicilio del propietario del bien afectado.
- Cultivadores, aparceros, arrendatarios e inquilinos, con nombre de los mismos.
- Extensión o superficie de la finca completa y de la parte de la misma que sea objeto de expropiación, incluyendo todos los bienes y derechos que sean indemnizables.
- Régimen urbanístico del suelo y calificación según cultivos, en su caso.

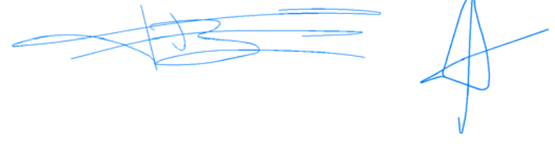
Toda la información se refleja en el Apéndice nº1. “Relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados”.

El ICCP Redactor del Anejo



Antonio J. Marco Avendaño

Los ICCP redactores del Proyecto



APÉNDICE 1. RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Nº DE ORDEN	REF_ CATASTRAL		TITULAR CATASTRAL	SUBPARCELA	SUP. CATASTRAL (m^2)	APROVECHAMIENTO REAL	RÉGIMEN URBANÍSTICO	AFECCIONES POR SUBPARCELA (m^2)	
	POLÍGONO	PARCELA						EXPROPIACIÓN (m^2)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m^2)
1	03041A079000580000JG		PEREZ SANTACREU MARIA DESAMPARADOS	c	4106	Labor secano	Suelo No Urbanizable	863	1501
	79	58	CR TEULADA-BENIMARCO 44	d	1018	Algarrobo secano	Suelo No Urbanizable	145	172
			03725 TEULADA [ALICANTE]	e	1998	Viña secano	Suelo No Urbanizable	246	1752
				f	788	Almendro secano	Suelo No Urbanizable	0	788
				h	12470	Labor secano	Suelo No Urbanizable	2688	4275
				k	988	Improductivo	Suelo No Urbanizable	0	772
								3942	**9260**
2	03041A079000570000JY		BERENGUER PEDROS LUIS	b	828	Improductivo	Suelo No Urbanizable	94	194
	79	57	CL MIGUEL HERNANDEZ 14	d	682	Olivos secano	Suelo No Urbanizable	418	335
			03720 BENISSA [ALICANTE]	f	3477	Almendro secano	Suelo No Urbanizable	853	1590
								1365	**2119**
3	03041A079000560000JB		SALA BALLESTER FELIPE		877	Labor secano	Suelo No Urbanizable	10	0
	79	56	CL LLIBER 1						
			03720 BENISSA [ALICANTE]						
								10	**0**
4	03041A034000780000JF		PÉREZ SANTACREU, MARÍA JOSÉ	a	8033	Viña secano	Suelo No Urbanizable	961	7072
	34	78	CL MASSET 3	b	1562	Matorral	Suelo No Urbanizable	0	1562
			03720 BENISSA [ALICANTE]	c	1046	Almendro secano	Suelo No Urbanizable	0	1046
								961	**9680**
5	03041A034000790000JM		GINER ORIHUEL CARMEN		2123	Matorral	Suelo No Urbanizable	624	1499
	34	79	(HEREDEROS DE)						
								624	**1499**
6	03041A034000660000JW		CAPO VIVES BERNARDO		4124	Almendro secano	Suelo No Urbanizable	1255	2083
	34	66	-						
			03720 BENISSA (ALICANTE)						
								1255	**2083**
7	03041A034000640000JU		GINER GINER MARIA		226	Labor secano	Suelo No Urbanizable	73	153
	34	64	-						
			03720 BENISSA (ALICANTE)						
								73	**153**
8	03041A034000630000JZ		CAPO CAPO ANTONIO		2080	Labor secano	Suelo No Urbanizable	276	1567
	34	63	CL BENIDOLEIG 23 Pl:04 Pt:DR						
			03720 BENISSA [ALICANTE]						
								276	**1567**
9	03041A034000620000JS		CAPO CAPO ANTONIO		3464	Labor secano	Suelo No Urbanizable	147	1345
	34	62	CL BENIDOLEIG 23 Pl:04 Pt:DR						
			03720 BENISSA [ALICANTE]						
								147	**1345**

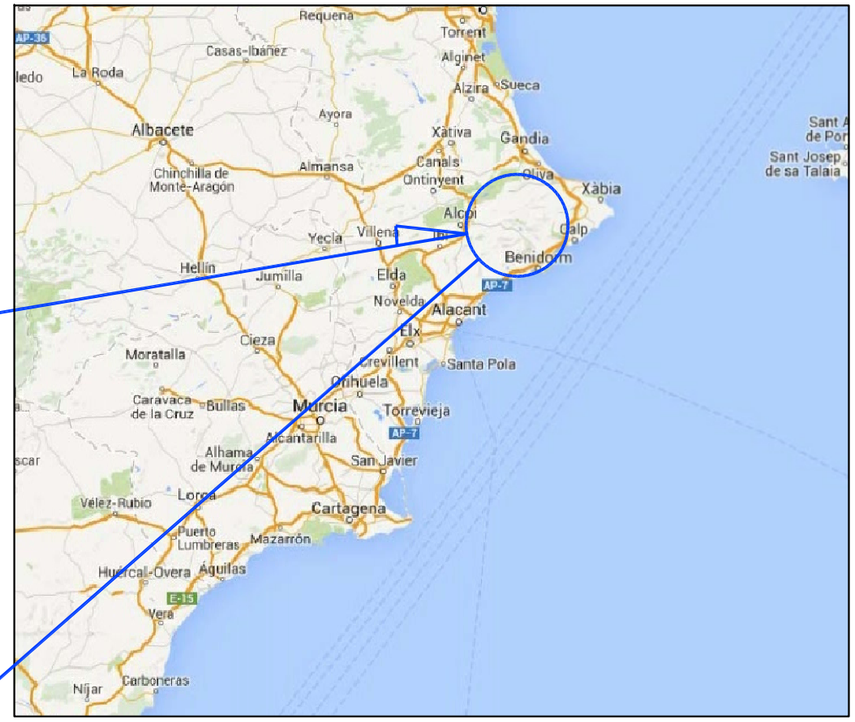
Nº DE ORDEN	REF_ CATASTRAL		TITULAR CATASTRAL	SUBPARCELA	SUP. CATASTRAL (m^2)	APROVECHAMIENTO REAL	RÉGIMEN URBANÍSTICO	AFECCIONES POR SUBPARCELA (m^2)	
	POLÍGONO	PARCELA						EXPROPIACIÓN (m^2)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m^2)
10	03041A034000610000JE 34	61	FEMENIA MOLINES ALEJANDRO CL EDGARD VARESE 17 03730 JAVEA/XABIA [ALICANTE]		4692	Labor secano	Suelo No Urbanizable	264	3131
								264	**3131**
11	03041A034000590000JS 34	59	CORCOLES LOPEZ MATIAS AV CONSTITUCION 3 Pl:02 Pt:A 03720 BENISSA [ALICANTE]		1714	Labor secano	Suelo No Urbanizable	180	208
								180	**208**
12	03041A034000580000JE 34	58	CABRERA FONT MARIA ALENA LG DISEMINADOS PL. 34 PARC.58 QUISI 03720 BENISSA [ALICANTE]		1777	Labor secano	Suelo No Urbanizable	312	260
								312	**260**
13	03041A033000070000JO 33	7	CABRERA ABARGUES LUISA [HEREDEROS DE] CL COLON 11 03725 TEULADA [ALICANTE]	a	1120	Matorral	Suelo No Urbanizable	0	0
				b	1919	Viña secano	Suelo No Urbanizable	0	0
				c	1457	Algarrobo secano	Suelo No Urbanizable	0	0
				d	4680	Almendro secano	Suelo No Urbanizable	333	0
								333	**0**
14	03041A034000650000JH 34	65	SENDRA PONS SALVADOR CL CANONIGO SENDRA 34 03790 ORBA [ALICANTE]		146	Labor secano	Suelo No Urbanizable	0	146
								0	**146**
15	03041A034000520000JK 34	52	ORTOLA ORTOLA ELVIRA CL BENIDOLEIG FCA MARINA 2 03720 BENISSA [ALICANTE]		13468	Labor secano	Suelo No Urbanizable	0 0	6686
								0	**6686**
16	03041A034000540000JD 34	54	CARDONA RIBES MARIA TERESA CL PINTOR VILAR 1 Bl:1 Es:S Pl:05 Pt:19 46010 VALENCIA [VALENCIA]		1673	Labor secano	Suelo No Urbanizable	0	1673
								0	**1673**
17	03041A034000550000JX 34	55	FEMENIA MOLINES ALEJANDRO CL EDGARD VARESE 17 03730 JAVEA/XABIA [ALICANTE]		1041	Olivos secano	Suelo No Urbanizable	0	1041
								0	**1041**
18	03041A034000560000JI 34	56	IVARS GINER JUAN ANTONIO CL BATLAU 9 03720 BENISSA [ALICANTE]		1132	Labor secano	Suelo No Urbanizable	0	1132
								0	**1132**

SUPERFICIE TOTAL EXPROPIACIÓN (m^2)	**9742**
SUPERFICIE TOTAL OCUPACIONES TEMPORALES (m^2)	**41983**

SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIONES (m^2)
51725

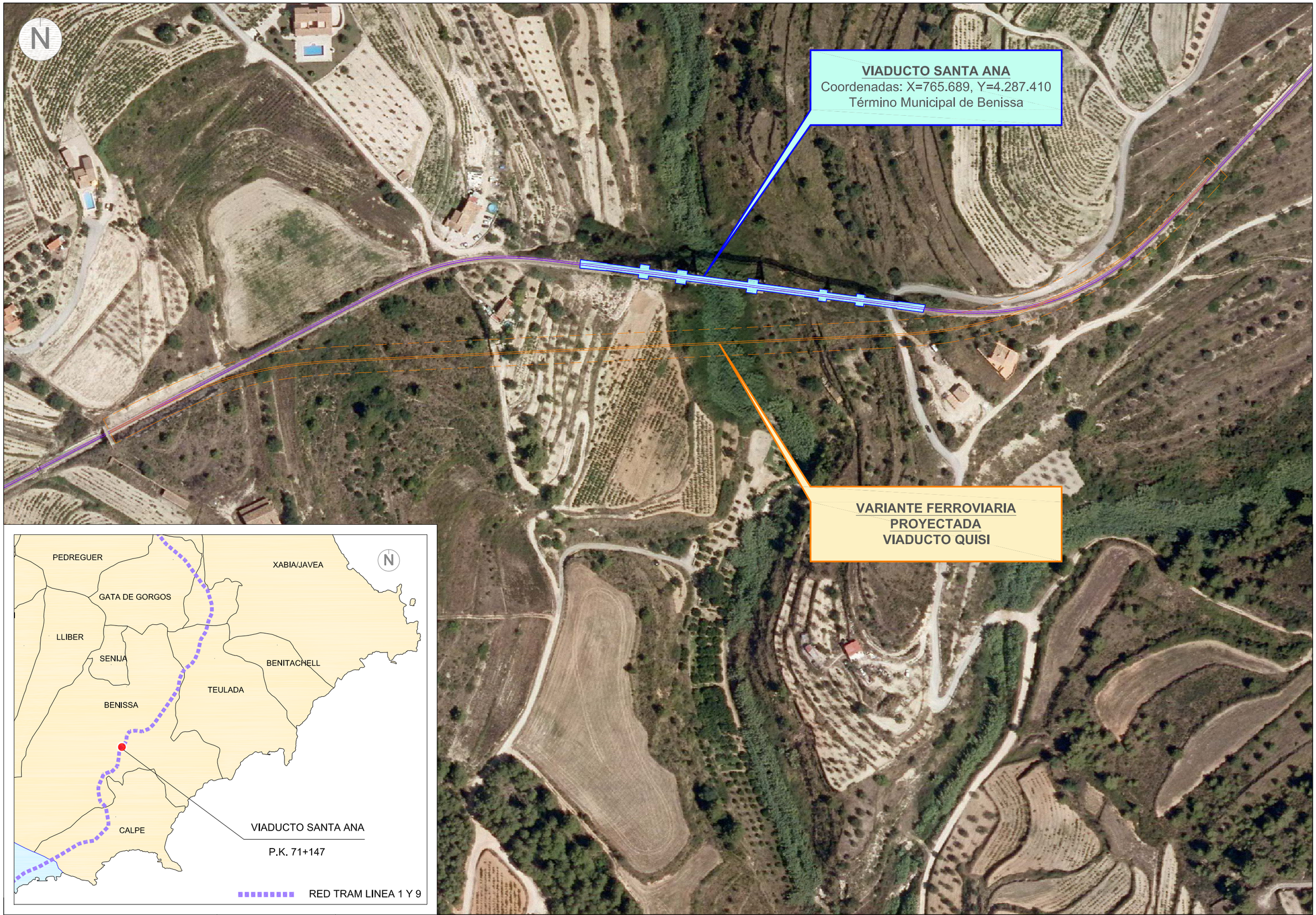
APÉNDICE 2. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA







FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: SIN ESCALA	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: VIADUCTO QUISI. SITUACIÓN	Nº DE PLANO: 1.0 · HOJA 1 DE 1



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:2000 (10 0 20)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

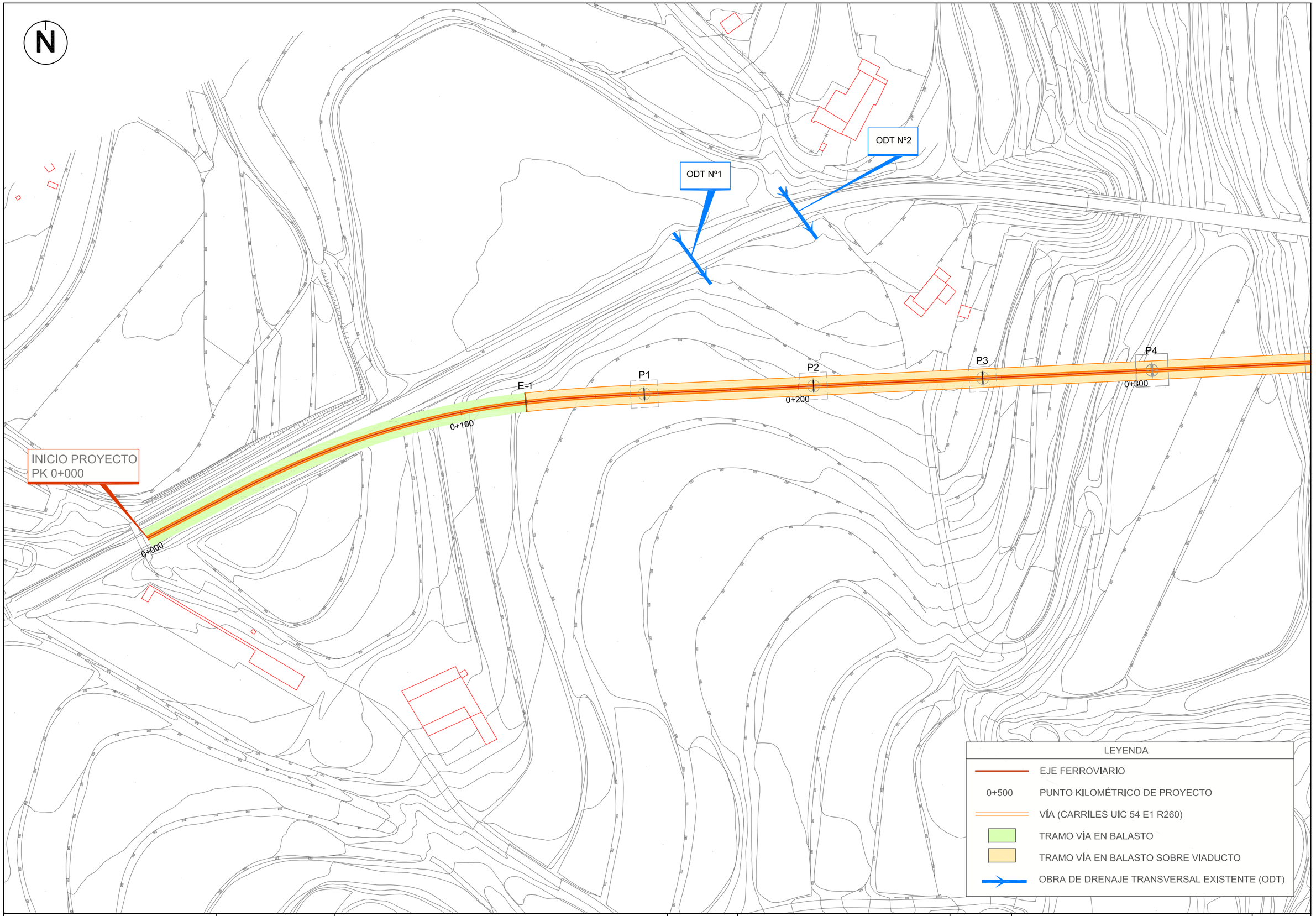
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: VIADUCTO QUISI EMPLAZAMIENTO

Nº DE PLANO: 2.0

HOJA 1 DE 1



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:1.000
5 0 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

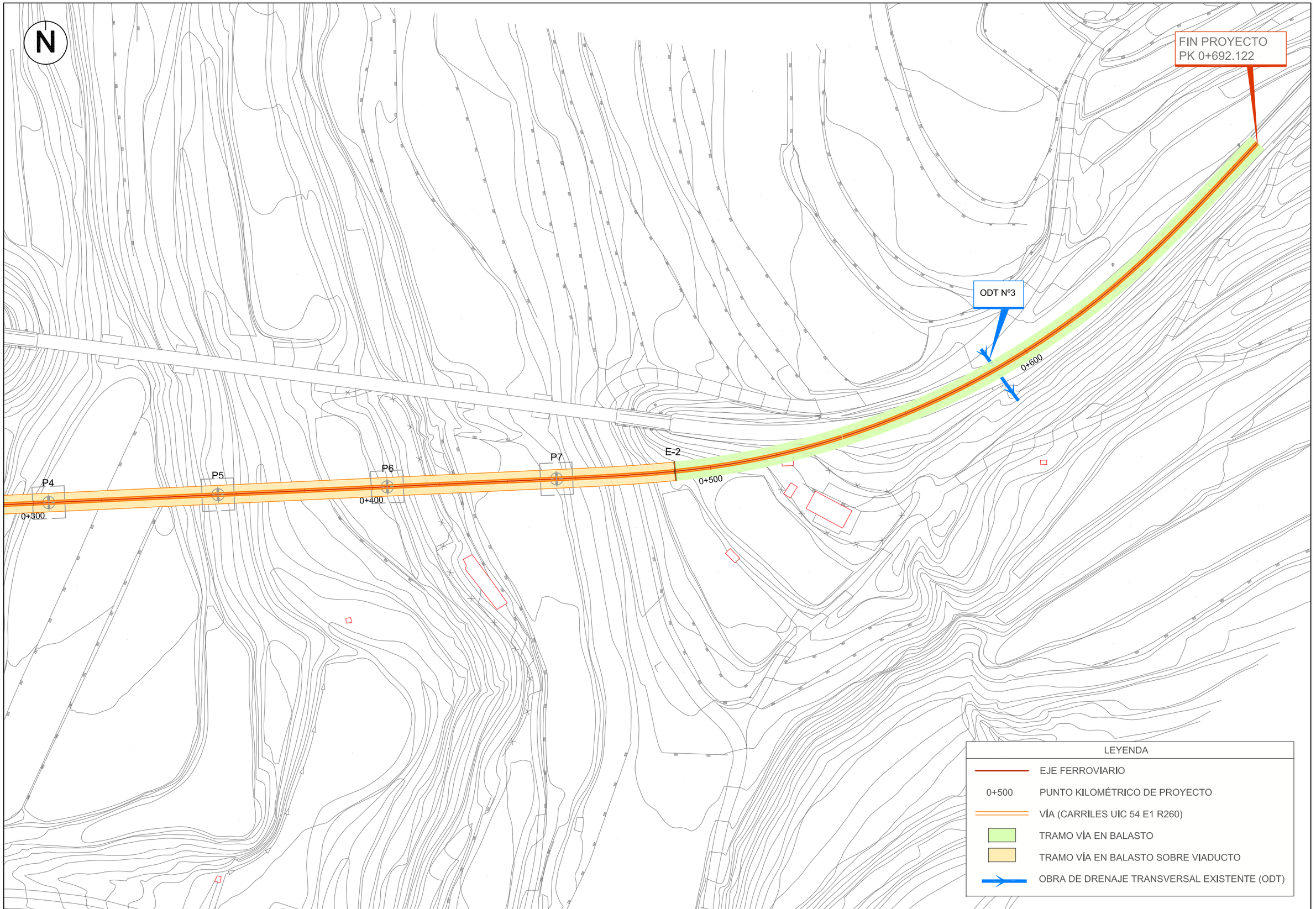
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO:
PLANTA GENERAL
HOJA 1

Nº DE PLANO:
3.0

HOJA 1 DE 2



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:1.000
5 0 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO:
PLANTA GENERAL
HOJA 2

Nº DE PLANO:
3.0

HOJA 2 DE 2



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

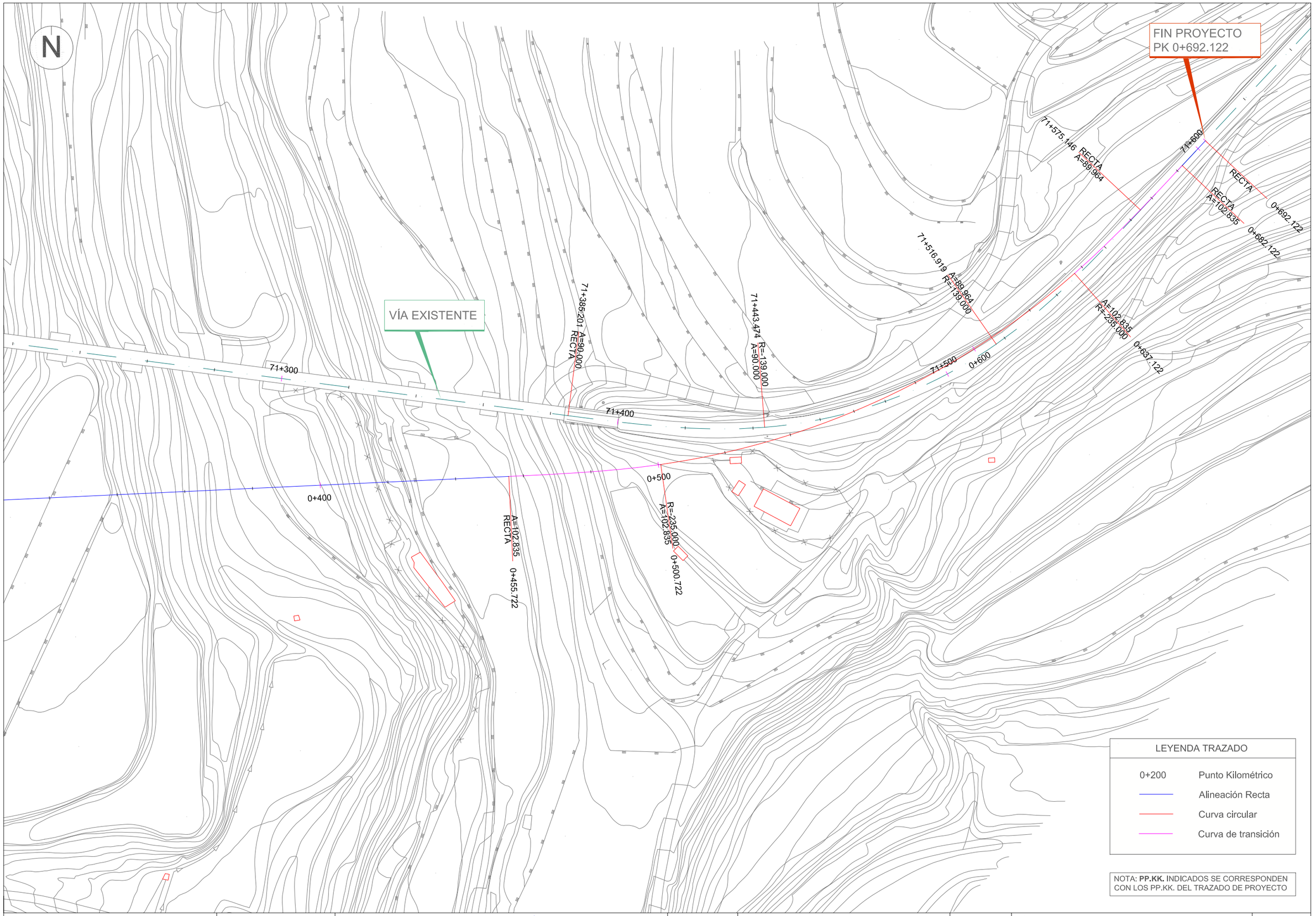
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO PLANTA

Nº DE PLANO: 4.0

HOJA 1 DE 2



LEYENDA TRAZADO

0+200	Punto Kilométrico
	Alineación Recta
	Curva circular
	Curva de transición

NOTA: **PP.KK.** INDICADOS SE CORRESPONDEN CON LOS PP.KK. DEL TRAZADO DE PROYECTO

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO PLANTA	Nº DE PLANO: 4.0 · HOJA 2 DE 2

N

INICIO PROYECTO
PK 0+000

0+000.000
RECTA
A=102.835
R=235.000
0+055.000
0+010.000
0+100
0+112.194
0+157.194
0+200
0+300

03041A07909013
03041A07900056
03041A07900057
03041A07909014
03041A07900058
03041A03400078
03041A03409012
03041A03400112

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS SOBRE CARTOGRAFÍA	Nº DE PLANO: 5.0 HOJA 1 DE 2

N

FIN PROYECTO
PK 0+692

0+692.125
0+682.125
RECTA
RECTA
A=102.835
03041A03300007
0+635.125
A=102.835
R=235.000
0+600

03041A03400088
03041A03400052
03041A03400054
03041A03400055
03041A03400056
03041A03400049
03041A03400048
03041A03400046

900056
0+455.722
A=102.835
RECTA
03041A03409006
0+500.722
R=235.000
A=102.835
03041A03409005
0+500

0+400
0+300
03041A03400079
03041A03400066
03041A03400064
03041A03400065
POR
03041A03400058
03041A03400059
03041A03409007

Nº POLIGONO
34

03041A03400078
03041A03400063
03041A03400061
03041A03400062
03041A03409012

LEYENDA

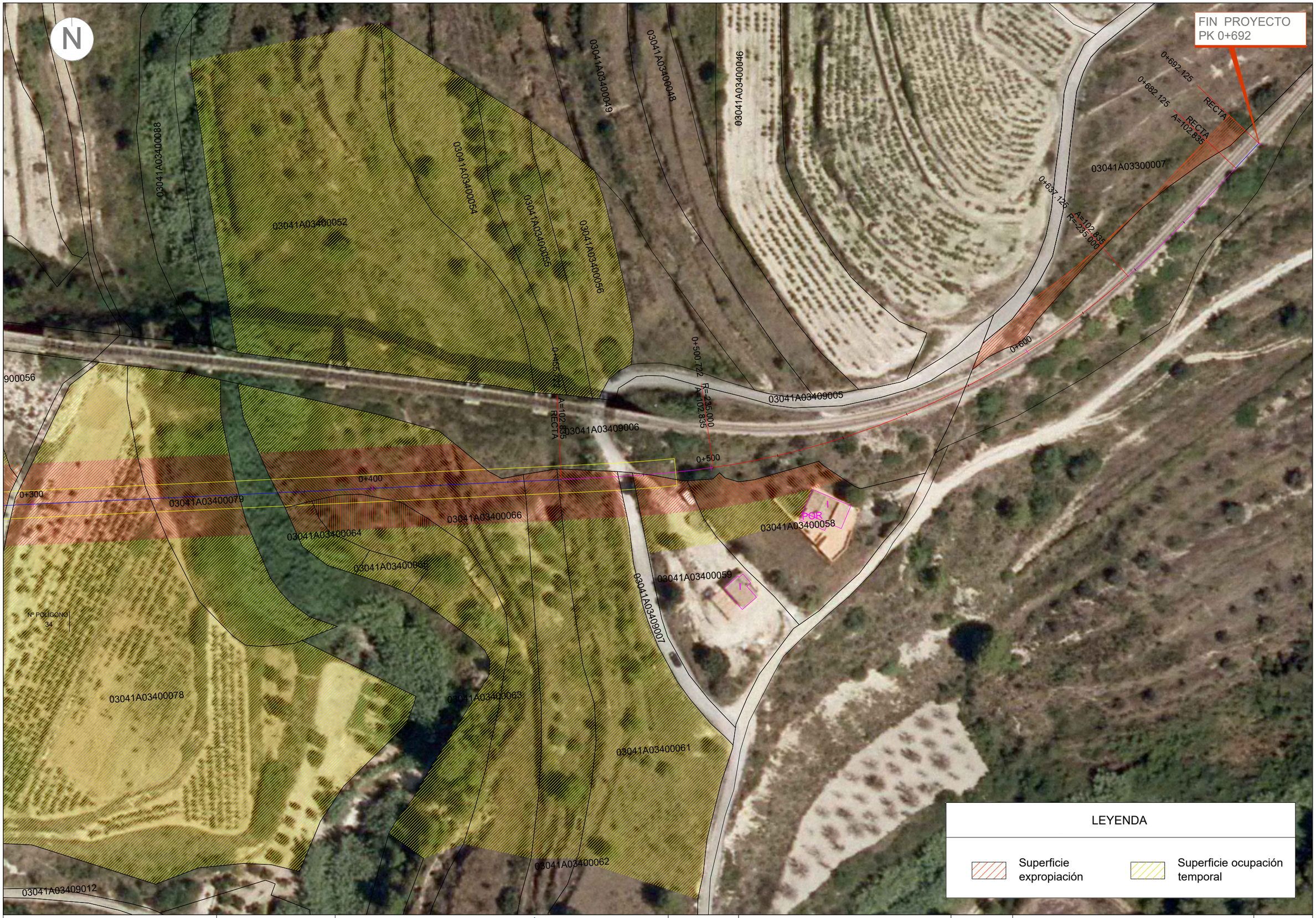
Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS SOBRE CARTOGRAFÍA	Nº DE PLANO: 5.0 · HOJA 2 DE 2



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS SOBRE ORTOFOTO	Nº DE PLANO: 6.0 · HOJA 1 DE 2



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS / INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS SOBRE ORTOFOTO	Nº DE PLANO: 6.0 HOJA 2 DE 2

N

03041A07900152

03041A07900148

03041A07900054

03041A07900056

03041A03400079

FFCC

03041A07909013

0+000,000

RECTA

0+100

0+200

0+300

03041A07900057

03041A07909014

03041A03400078

03041A07900058

03041A03409012

03041A03400112

NÚMERO DE ORDEN:	1
REF. CATASTRAL	03041A079000580000JG
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	58

NÚMERO DE ORDEN:	2
REF. CATASTRAL	03041A079000570000JY
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	57

NÚMERO DE ORDEN:	3
REF. CATASTRAL	03041A079000560000JB
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	56

NÚMERO DE ORDEN:	4
REF. CATASTRAL	03041A034000780000JF
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

NÚMERO DE ORDEN:	5
REF. CATASTRAL	03041A034000790000JM
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	79

INICIO PROYECTO
PK 0+000

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS EXPROPIACIONES

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 1 DE 2

N

FIN PROYECTO
PK 0+692

0+692,125

RECTA

0+600

0+500

0+400

0+300

FFCC

03041A03400088

03041A03400052

03041A03400054

03041A03400055

03041A03400056

03041A03400049

03041A03400048

03041A03400046

03041A03400045

03041A03300007

A07900054

03041A03409005

03041A03409006

03041A03400066

03041A03400064

03041A03400065

03041A03400078

03041A03409012

03041A03400063

03041A03400062

03041A03400061

03041A03400058

03041A03400059

03041A03409007

03041A03300005

03041A03300002

POR

NÚMERO DE ORDEN: 5	
REF. CATASTRAL	
03041A034000790000JM	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	79

NÚMERO DE ORDEN: 6	
REF. CATASTRAL	
03041A034000660000JW	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	66

NÚMERO DE ORDEN: 10	
REF. CATASTRAL	
03041A034000610000JE	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	61

NÚMERO DE ORDEN: 11	
REF. CATASTRAL	
03041A034000590000JS	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	59

NÚMERO DE ORDEN: 12	
REF. CATASTRAL	
03041A034000580000JE	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	58

NÚMERO DE ORDEN: 13	
REF. CATASTRAL	
03041A033000070000JO	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	7

NÚMERO DE ORDEN: 4	
REF. CATASTRAL	
03041A034000780000JF	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

NÚMERO DE ORDEN: 7	
REF. CATASTRAL	
03041A034000640000JU	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	64

NÚMERO DE ORDEN: 8	
REF. CATASTRAL	
03041A034000630000JZ	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	63

NÚMERO DE ORDEN: 9	
REF. CATASTRAL	
03041A034000620000JS	
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	62

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103; FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS EXPROPIACIONES	Nº DE PLANO: 7.1; HOJA 2 DE 2

N

03041A07900152

03041A07900148

03041A07900054

03041A07900056

03041A03400079

FFCC

0+000,000

RECTA

0+100

0+200

0+300

03041A07909013

03041A07900057

03041A07900074

03041A03400078

03041A07900058

03041A03409012

03041A03400112

INICIO PROYECTO
PK 0+000

NÚMERO DE ORDEN:	5
REF. CATASTRAL	03041A034000790000JM
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	79

NÚMERO DE ORDEN:	4
REF. CATASTRAL	03041A034000780000JF
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

NÚMERO DE ORDEN:	1
REF. CATASTRAL	03041A079000580000JG
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	58

NÚMERO DE ORDEN:	2
REF. CATASTRAL	03041A079000570000JY
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	57

NÚMERO DE ORDEN:	4
REF. CATASTRAL	03041A034000780000JF
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS OCUPACIONES TEMPORALES

Nº DE PLANO: 7.2

HOJA 1 DE 2

N

FIN PROYECTO
PK 0+692

0+692,125

RECTA

0+600

0+500

0+400

0+300

FFCC

POR

NÚMERO DE ORDEN:	17
REF. CATASTRAL	03041A034000550000JX
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	55

NÚMERO DE ORDEN:	16
REF. CATASTRAL	03041A034000540000JD
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	54

NÚMERO DE ORDEN:	15
REF. CATASTRAL	03041A034000520000JK
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	52

NÚMERO DE ORDEN:	5
REF. CATASTRAL	03041A034000790000JM
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	79

NÚMERO DE ORDEN:	4
REF. CATASTRAL	03041A034000780000JF
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

NÚMERO DE ORDEN:	6
REF. CATASTRAL	03041A034000660000JW
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	66

NÚMERO DE ORDEN:	18
REF. CATASTRAL	03041A034000560000JI
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	56

NÚMERO DE ORDEN:	11
REF. CATASTRAL	03041A034000590000JS
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	59

NÚMERO DE ORDEN:	12
REF. CATASTRAL	03041A034000580000JE
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	58

NÚMERO DE ORDEN:	5
REF. CATASTRAL	03041A034000790000JM
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	79

NÚMERO DE ORDEN:	7
REF. CATASTRAL	03041A034000640000JU
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	64

NÚMERO DE ORDEN:	14
REF. CATASTRAL	03041A034000650000JH
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	65

NÚMERO DE ORDEN:	4
REF. CATASTRAL	03041A034000780000JF
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

NÚMERO DE ORDEN:	10
REF. CATASTRAL	03041A034000610000JE
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	61

NÚMERO DE ORDEN:	8
REF. CATASTRAL	03041A034000630000JZ
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	63

NÚMERO DE ORDEN:	6
REF. CATASTRAL	03041A034000660000JW
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	66

NÚMERO DE ORDEN:	9
REF. CATASTRAL	03041A034000620000JS
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	62

03041A03400088
03041A03400052
03041A03400054
03041A03400055
03041A03400056
03041A03400049
03041A03400048
03041A03400046
03041A03400045
03041A03300007
A07900054
03041A03400079
03041A03409006
03041A03409005
03041A03400066
03041A03400064
03041A03400065
03041A03400077
03041A03400058
03041A03400059
03041A03300005
03041A03300002
03041A03400078
03041A03400063
03041A03400062
03041A03400061
03041A03409012

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS / INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS OCUPACIONES TEMPORALES	Nº DE PLANO: 7.2 HOJA 2 DE 2

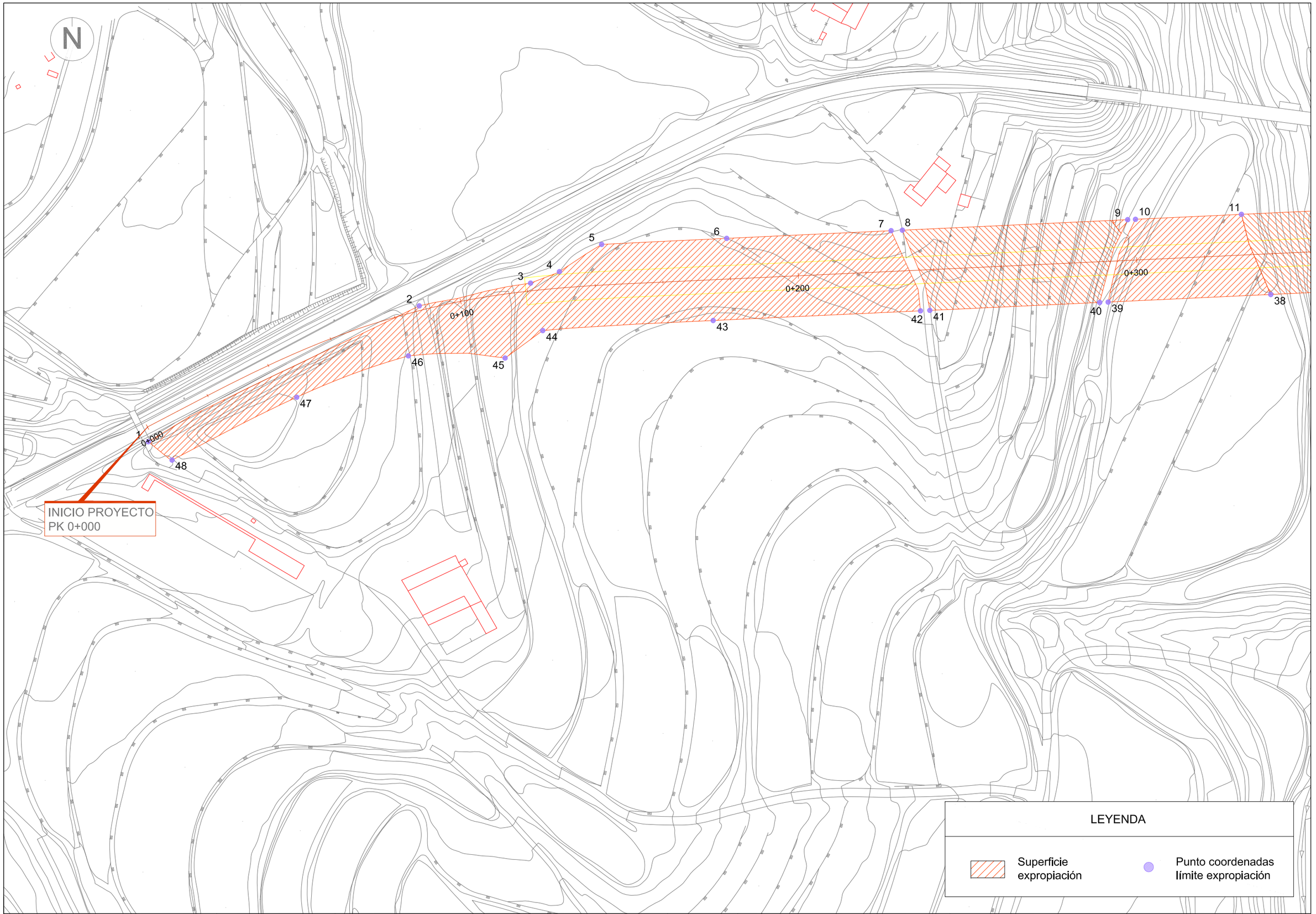
APÉNDICE 3. COORDENADAS LÍMITE DE EXPROPIACIÓN

Según el REAL DECRETO 1071/2007 del 27 de Julio de 2007, se adopta el Sistema de Referencia Geodésico ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como sistema de referencia geodésico oficial para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Baleares.

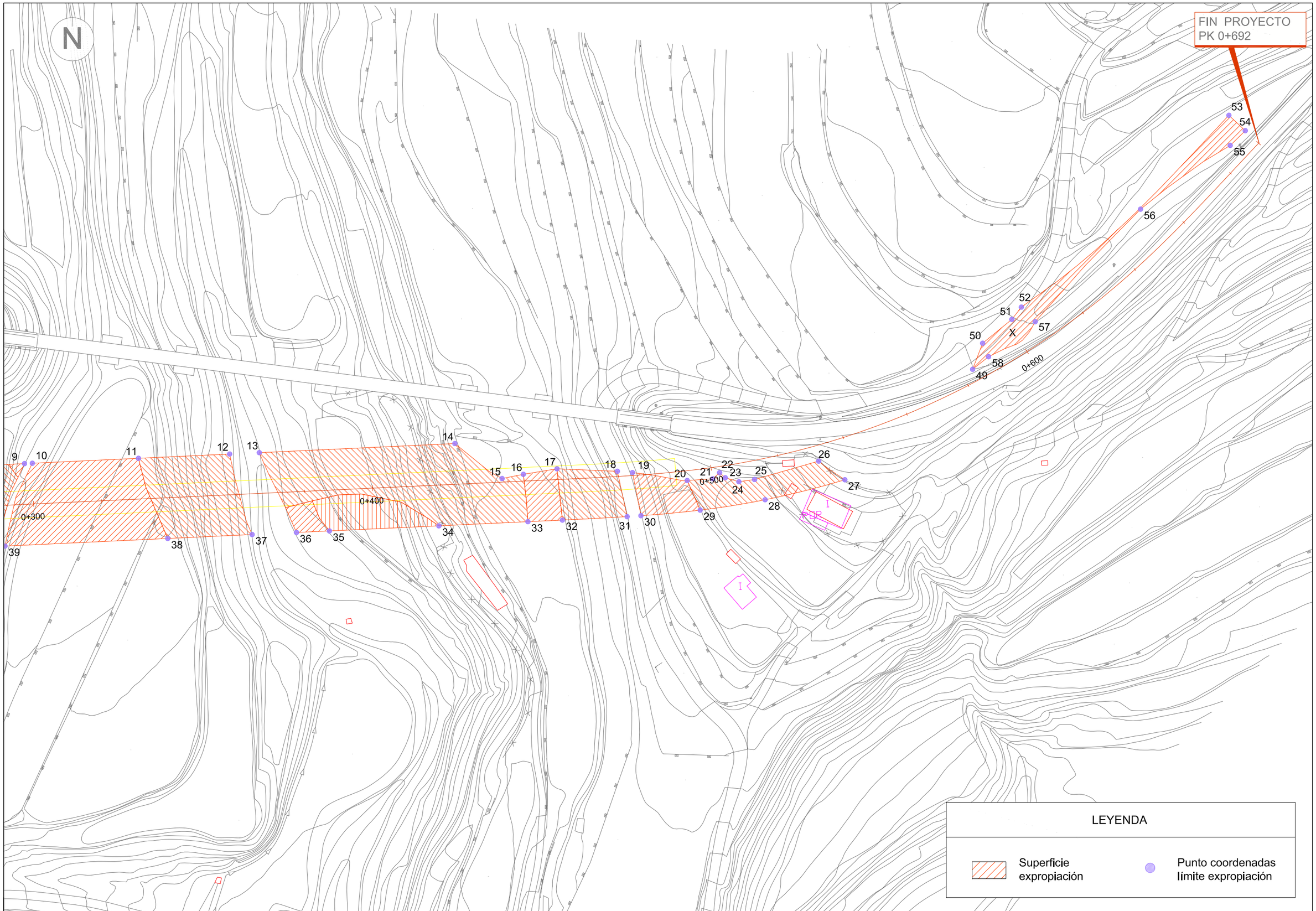
Como Sistema de Proyección para la representación se emplea la proyección UTM (Universal Transversa de Mercator). La zona de trabajo está comprendida dentro del Huso 30 de esta proyección cilíndrica.

Punto	X	Y
1	765307,0209	4287317,2060
2	765386,9914	4287357,2593
3	765419,8295	4287363,9626
4	765428,3505	4287367,3348
5	765440,8129	4287375,3861
6	765477,7089	4287377,1605
7	765526,2355	4287379,4220
8	765529,5622	4287379,5770
9	765596,0444	4287382,6753
10	765598,3486	4287382,7827
11	765629,6257	4287384,2403
12	765656,5045	4287385,4929
13	765665,2469	4287385,9004
14	765722,9168	4287388,5879
15	765736,8209	4287378,2735
16	765743,1019	4287379,5230
17	765753,0062	4287381,1431
18	765770,8139	4287380,4129
19	765775,2593	4287380,0270
20	765791,3990	4287377,7027
21	765798,9429	4287378,2042
22	765800,9574	4287380,0119
23	765802,6214	4287378,4989
24	765806,6377	4287377,3328
25	765811,2642	4287377,9912
26	765830,1665	4287383,4072
27	765837,8720	4287377,9189
28	765814,3612	4287372,0383
29	765795,2304	4287368,9743
30	765777,7641	4287367,3394
31	765773,6990	4287367,0502
32	765754,6147	4287366,0391
33	765744,4418	4287365,5650
34	765718,1932	4287364,3418
35	765685,9232	4287362,8379
36	765676,2165	4287362,3855
37	765663,1403	4287361,7761
38	765638,2699	4287360,6171
39	765590,2947	4287358,3813
40	765587,7877	4287358,2645
41	765537,6695	4287355,9288
42	765534,9116	4287355,8003

Punto	X	Y
43	765473,7233	4287352,9487
44	765423,4264	4287349,9682
45	765412,3213	4287341,8806
46	765383,7699	4287342,5212
47	765350,8160	4287330,3177
48	765314,0462	4287311,7986
49	765875,5463	4287410,4661
50	765878,4897	4287418,1391
51	765887,1030	4287425,1661
52	765889,9117	4287428,7835
53	765951,0887	4287485,2862
54	765955,9185	4287480,7660
55	765951,4765	4287476,4198
56	765925,0329	4287457,6440
57	765893,9936	4287424,4817
58	765880,2365	4287414,1763



U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS LOCALIZACIÓN PUNTOS COORDENADAS LÍMITE DE EXPROPIACIÓN	Nº DE PLANO: 1.0 HOJA 1 DE 2



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: PROPIEDADES AFECTADAS LOCALIZACIÓN PUNTOS COORDENADAS LÍMITE DE EXPROPIACIÓN	Nº DE PLANO: 1.0 · HOJA 2 DE 2

APÉNDICE 4. DOCUMENTACIÓN CATASTRAL PARCELAS AFECTADAS

Nº ORDEN	Nº POLÍGONO Y PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	TITULARIDAD DE LAS PARCELAS AFECTADAS POR EXPROPIACIONES	
			Apellidos Nombre / Razón social	Domicilio fiscal
1	79_58	03041A079000580000JG	PEREZ SANTACREU MARIA DESAMPARADOS	CR TEULADA-BENIMARCO 44, 03725 TEULADA [ALICANTE]
2	79_57	03041A079000570000JY	BERENGUER PEDROS LUIS	CL MIGUEL HERNANDEZ 14, 03720 BENISSA [ALICANTE]
3	79_56	03041A079000560000JB	SALA BALLESTER FELIPE	CL LLIBER 1 03720 BENISSA [ALICANTE]
4	34_78	03041A034000780000JF	PÉREZ SANTACREU, MARÍA JOSÉ	CL MASSET 3, 03720 BENISSA [ALICANTE]
5	34_79	03041A034000790000JM	GINER ORIHUEL CARMEN (HEREDEROS DE)	
6	34_66	03041A034000660000JW	CAPO VIVES BERNARDO	CL EN EL MUNICIPIO, 03720 BENISSA (ALICANTE)
7	34_64	03041A034000640000JU	GINER GINER MARIA	CL EN EL MUNICIPIO, 03720 BENISSA (ALICANTE)
8	34_63	03041A034000630000JZ	CAPO CAPO ANTONIO	CL BENIDOLEIG 23 Pl:04 Pt:DR, 03720 BENISSA [ALICANTE]
9	34_62	03041A034000620000JS	CAPO CAPO ANTONIO	CL BENIDOLEIG 23 Pl:04 Pt:DR, 03720 BENISSA [ALICANTE]
10	34_61	03041A034000610000JE	FEMENIA MOLINES ALEJANDRO	CL EDGARD VARESE 17 JAVEA 03730 JAVEA/XABIA [ALICANTE]
11	34_59	03041A034000590000JS	CORCOLES LOPEZ MATIAS	AV CONSTITUCION 3 Pl:02 Pt:A, 03720 BENISSA [ALICANTE]
12	34_58	03041A034000580000JE	CABRERA FONT MARIA ALENA	LG DISEMINADOS PL. 34 PARC.58 QUISI 03720 BENISSA [ALICANTE]
13	33_7	03041A033000070000JO	CABRERA ABARGUES LUISA [HEREDEROS DE]	CL COLON 11 03725 TEULADA [ALICANTE]

En todos los casos el Derecho es 100% de la propiedad.

Nº ORDEN	Nº POLÍGONO Y PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	TITULARIDAD DE LAS PARCELAS AFECTADAS POR OCUPACIONES TEMPORALES	
			Apellidos Nombre / Razón social	Domicilio fiscal
1	79_58	03041A079000580000JG	PEREZ SANTACREU MARIA DESAMPARADOS	CR TEULADA-BENIMARCO 44, 03725 TEULADA [ALICANTE]
2	79_57	03041A079000570000JY	BERENGUER PEDROS LUIS	CL MIGUEL HERNANDEZ 14, 03720 BENISSA [ALICANTE]
4	34_78	03041A034000780000JF	PÉREZ SANTACREU, MARÍA JOSÉ	CL MASSET 3, 03720 BENISAA [ALICANTE]
5	34_79	03041A034000790000JM	GINER ORIHUEL CARMEN (HEREDEROS DE)	
6	34_66	03041A034000660000JW	CAPO VIVES BERNARDO	CL EN EL MUNICIPIO, 03720 BENISSA (ALICANTE)
7	34_64	03041A034000640000JU	GINER GINER MARIA	CL EN EL MUNICIPIO, 03720 BENISSA (ALICANTE)
8	34_63	03041A034000630000JZ	CAPO CAPO ANTONIO	CL BENIDOLEIG 23 Pl:04 Pt:DR, 03720 BENISSA [ALICANTE]
14	34_65	03041A034000650000JH	SENDRA PONS SALVADOR	CL CANONIGO SENDRA 34 03790 ORBA [ALICANTE]
9	34_62	03041A034000620000JS	CAPO CAPO ANTONIO	CL BENIDOLEIG 23 Pl:04 Pt:DR, 03720 BENISSA [ALICANTE]
10	34_61	03041A034000610000JE	FEMENIA MOLINES ALEJANDRO	CL EDGARD VARESE 17 JAVEA 03730 JAVEA/XABIA [ALICANTE]
11	34_59	03041A034000590000JS	CORCOLES LOPEZ MATIAS	AV CONSTITUCION 3 Pl:02 Pt:A, 03720 BENISSA [ALICANTE]
12	34_58	03041A034000580000JE	CABRERA FONT MARIA ALENA	LG DISEMINADOS PL. 34 PARC.58 QUISI 03720 BENISSA [ALICANTE]
15	34_52	03041A034000520000JK	ORTOLA ORTOLA ELVIRA	CL BENIDOLEIG FCA MARINA 2 03720 BENISSA [ALICANTE]
16	34_54	03041A034000540000JD	CARDONA RIBES MARIA TERESA	CL PINTOR VILAR 1 Bl:1 Es:S Pl:05 Pt:19 46010 VALENCIA [VALENCIA]
17	34_55	03041A034000550000JX	FEMENIA MOLINES ALEJANDRO	CL EDGARD VARESE 17 JAVEA 03730 JAVEA/XABIA [ALICANTE]
18	34_56	03041A034000560000JI	IVARS GINER JUAN ANTONIO	CL BATLAU 9 03720 BENISSA [ALICANTE]

En todos los casos el Derecho es 100% de la propiedad.

Nº POLÍGONO Y PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	REFERENCIAS DE DOMINIO PÚBLICO PARA OCUPACIONES TEMPORALES SEGÚN AVANCE DE LAS OBRAS
		TIPO
34_9007	03041A034090070000JM	[VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO 00]
34_9011	03041A034090110000JO	[VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO 00]
79_9014	03041A079090140000JW	[HIDROGRAFÍA NATURAL [RÍO,LAGUNA,ARROYO.] 00]
34_9008	03041A034090080000JO	[HIDROGRAFÍA NATURAL [RÍO,LAGUNA,ARROYO.] 00]

En todos los casos el Derecho es 100% del organismo público competente.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
03041A033000070000JO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 33 Parcela 7
LA SENIA. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

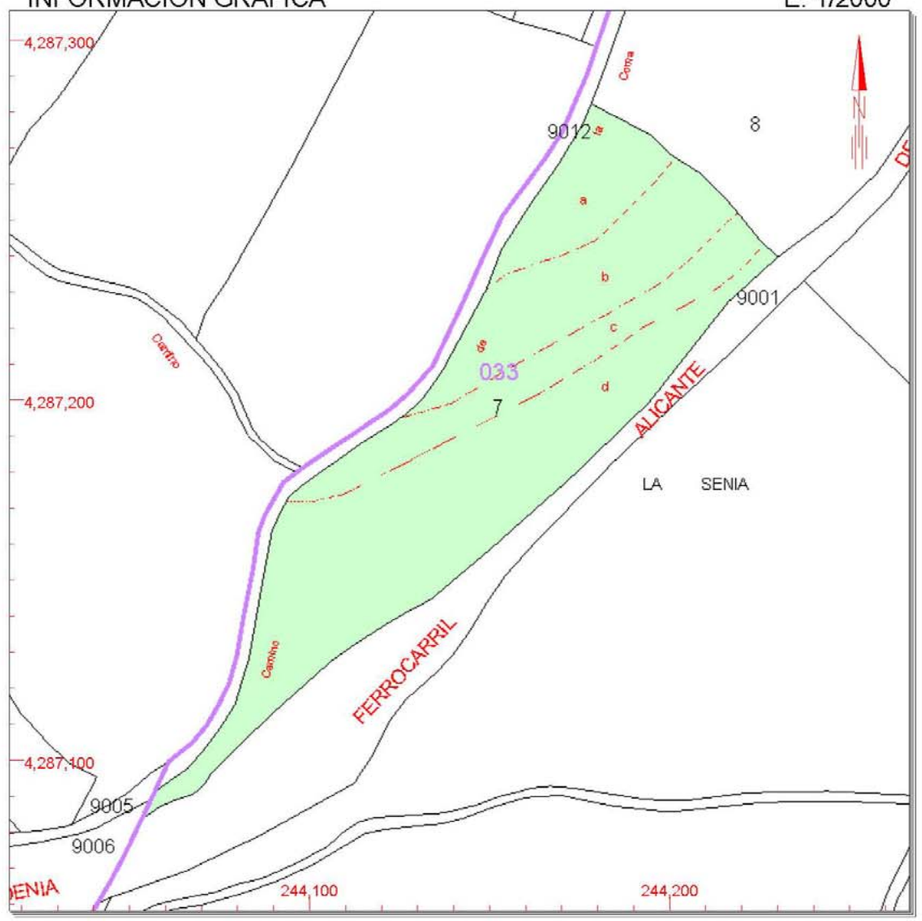
SITUACIÓN
Polígono 33 Parcela 7
LA SENIA. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	9.176	--

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	MT	Matorral	00	1.120
b	V-	Viña secano	01	1.919
c	G-	Algarrobo secano	00	1.457
d	AM	Almendro secano	00	4.680

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

244,200 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
03041A034000520000JK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 34 Parcela 52
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

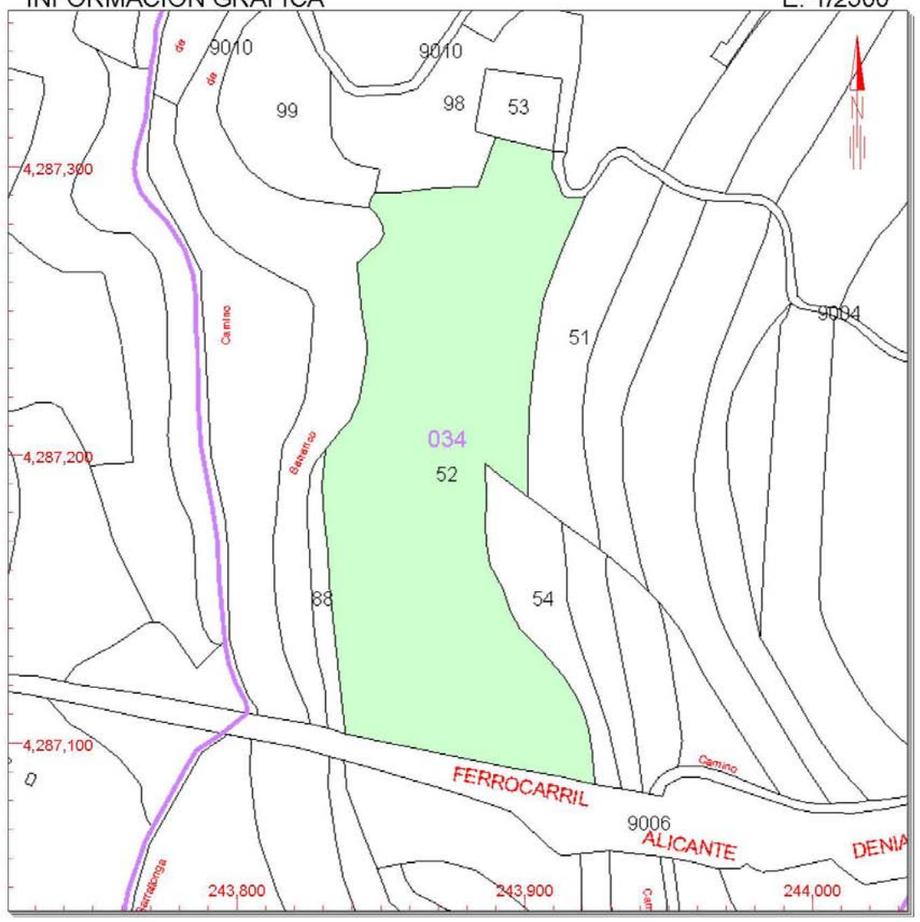
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
Polígono 34 Parcela 52
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	13.468	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 11 de Julio de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
03041A034000540000JD

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 34 Parcela 54
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

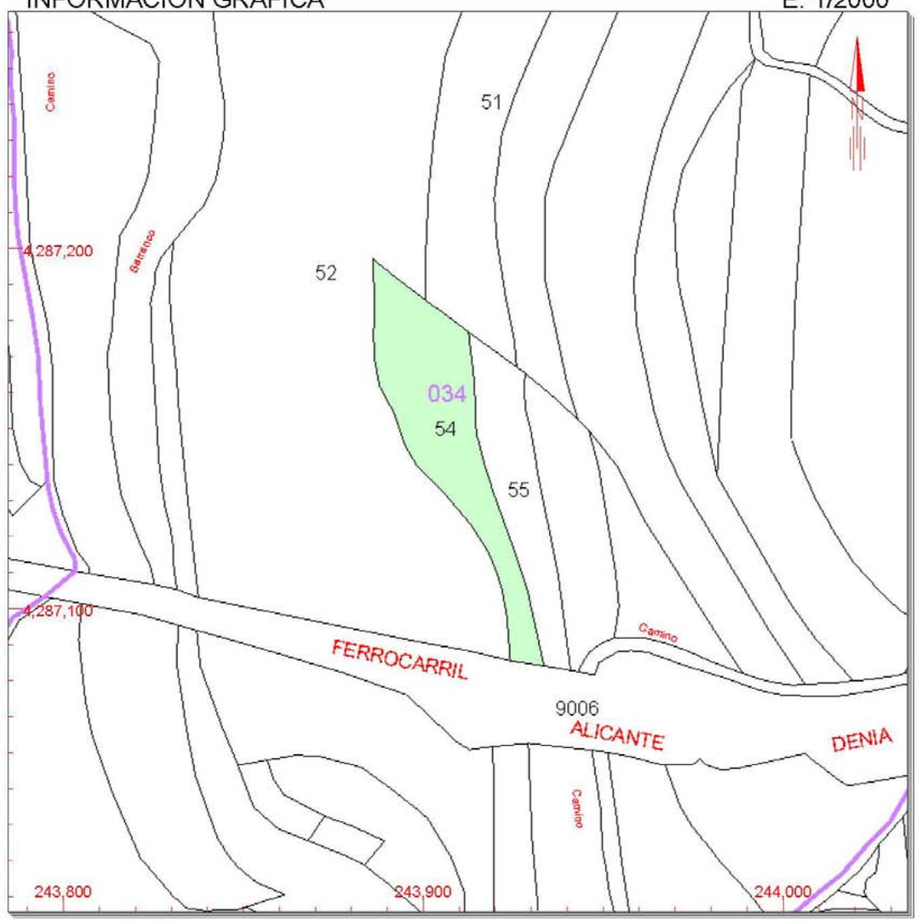
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
Polígono 34 Parcela 54
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	1.673	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 11 de Julio de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034000550000JX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 55

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

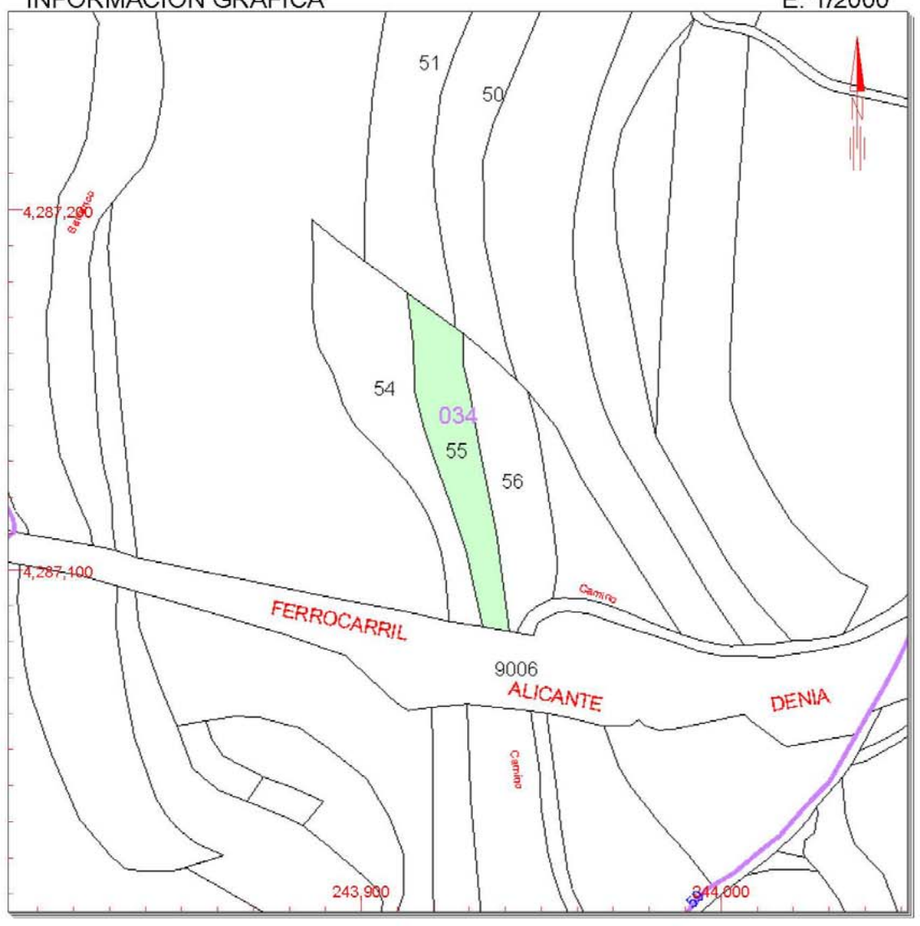
SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 55

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	1.041	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 11 de Julio de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034000560000JI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 56

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

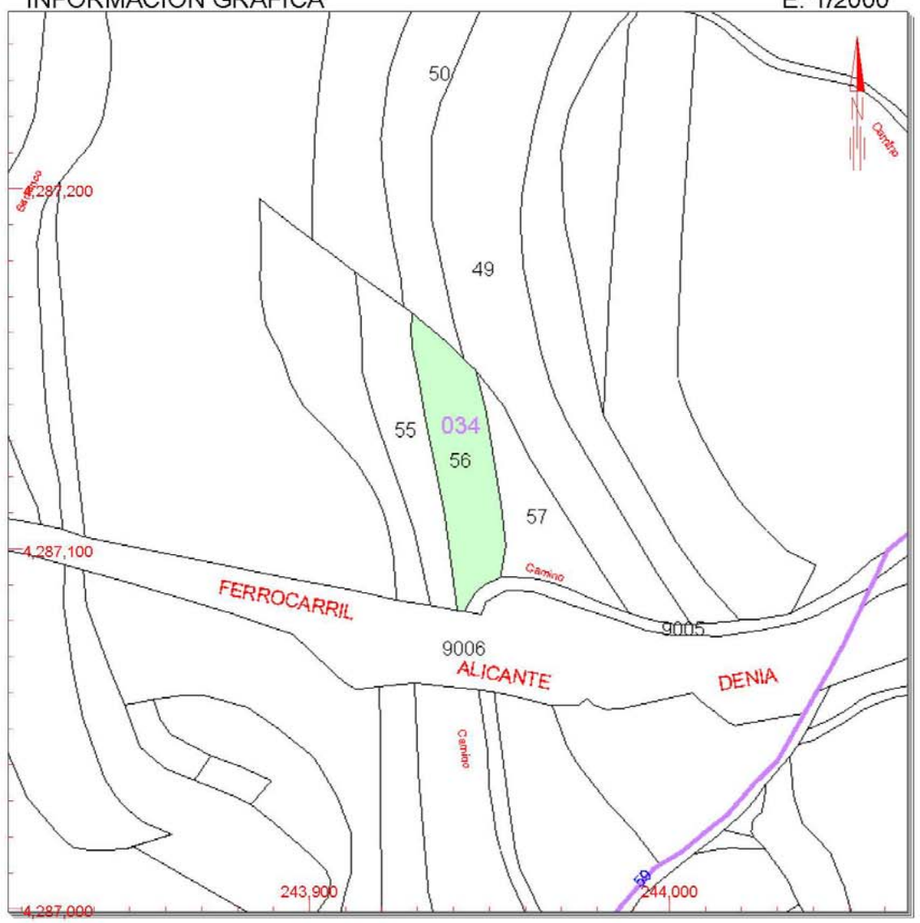
SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 56

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	1.132	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 11 de Julio de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
03041A034000580000JE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
LG DISEMINADOS Polígono 34 Parcela 58
QUISI. 03720 BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

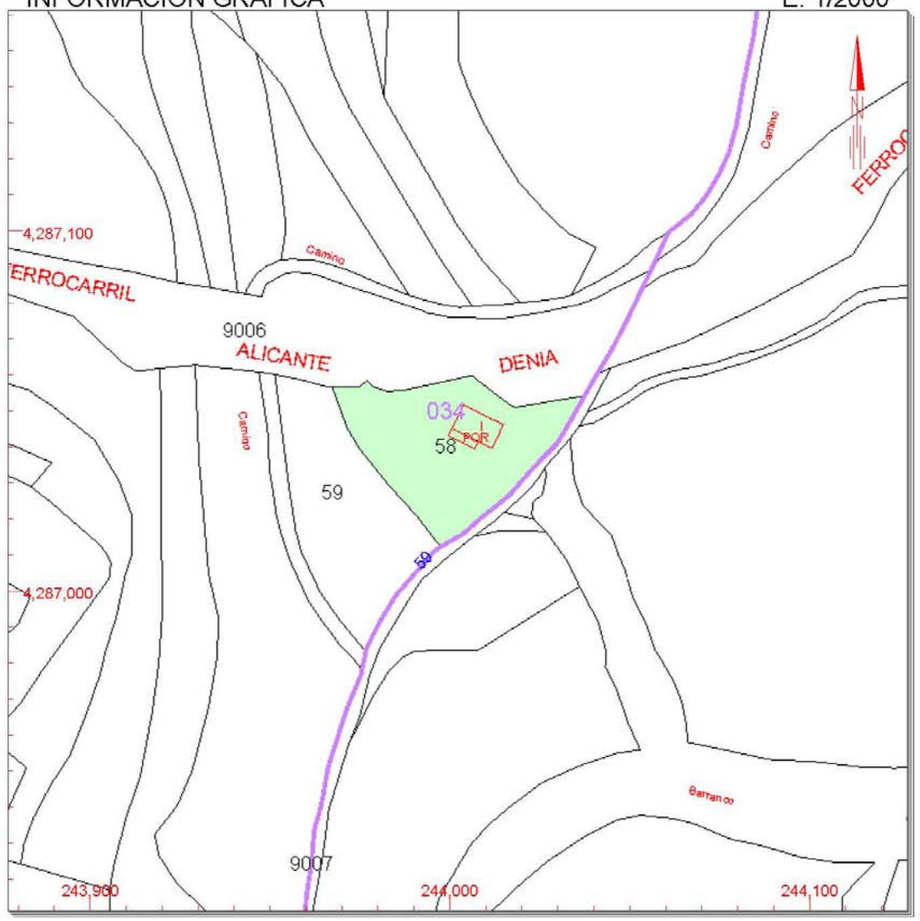
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
LG DISEMINADOS Polígono 34 Parcela 58
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
100	1.777	Parcela construida sin división horizontal

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

244,100 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
03041A034000590000JS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 34 Parcela 59
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

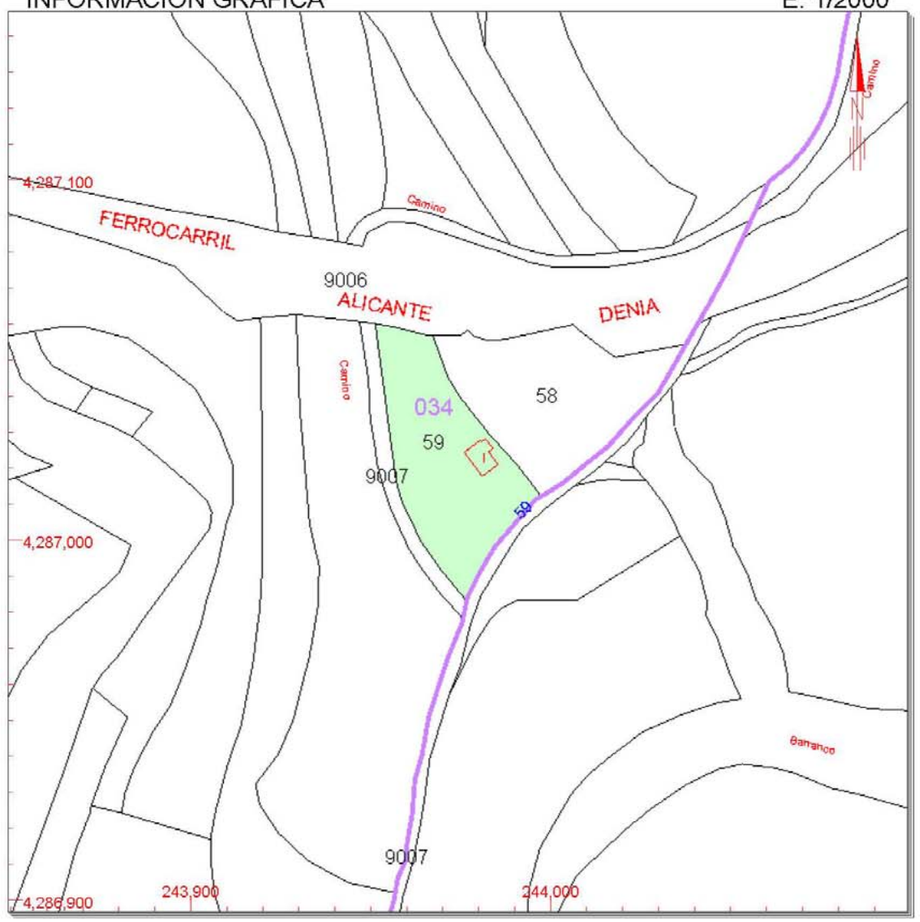
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
PD QUISI 59 Polígono 34 Parcela 59
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
51	1.714	Parcela construida sin división horizontal

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
03041A034000610000JE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 34 Parcela 61
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL: **Agrario [Labor o Labradío secano 00]**

AÑO CONSTRUCCIÓN: **--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

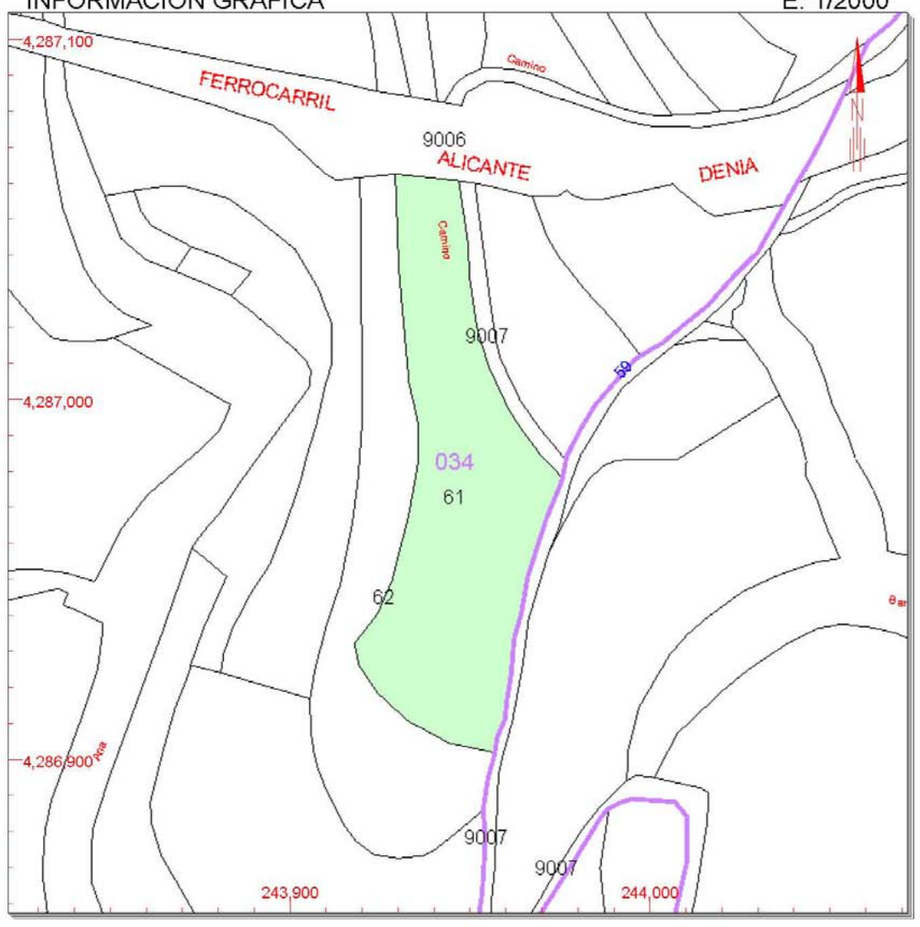
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
Polígono 34 Parcela 61
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	4.692	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034000620000JS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 62

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

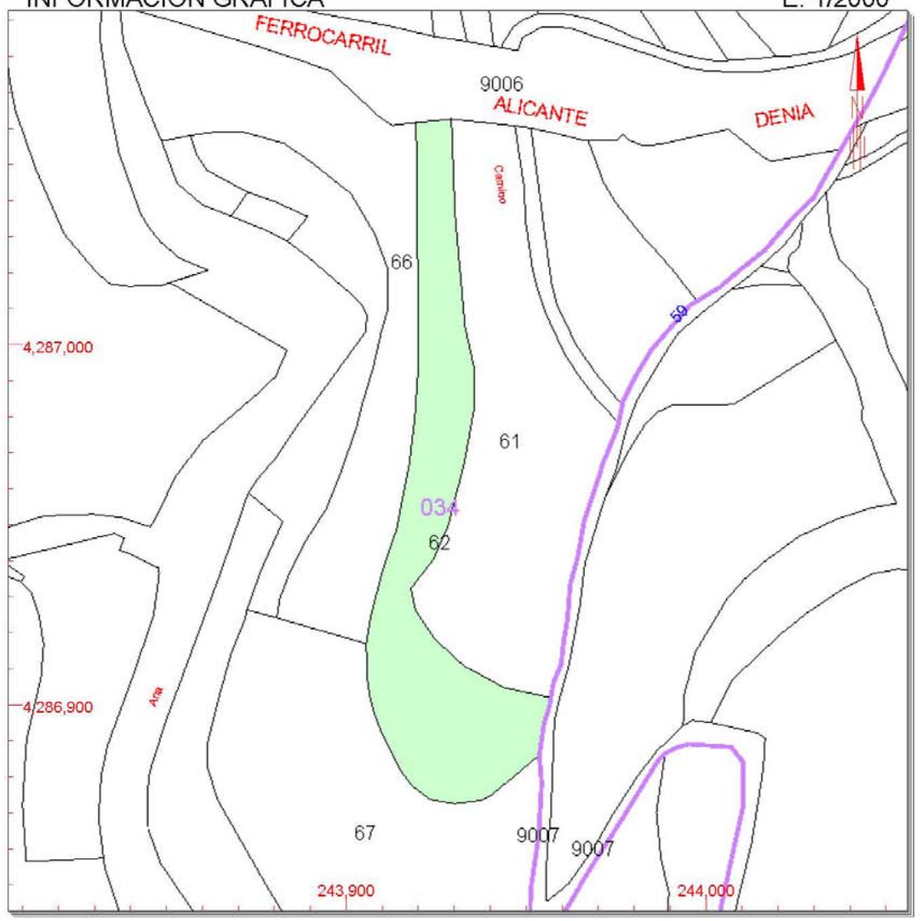
SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 62

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	3.464	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034000630000JZ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 63

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

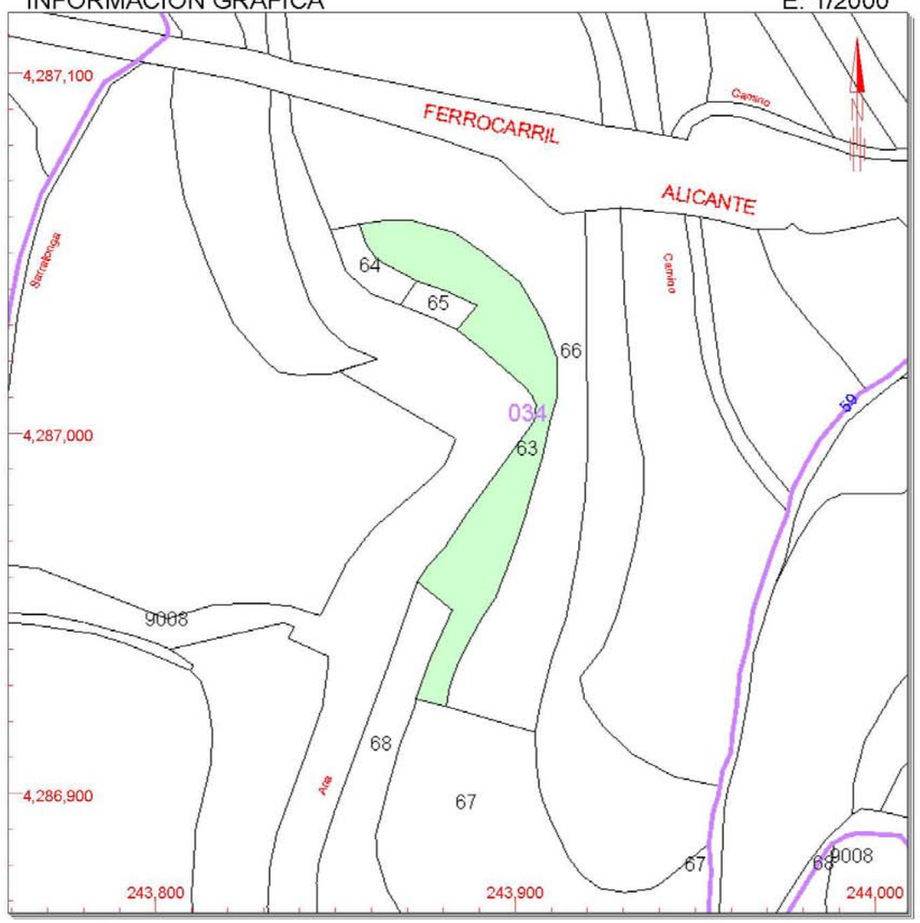
SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 63

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	2.080	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034000640000JU

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 64

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

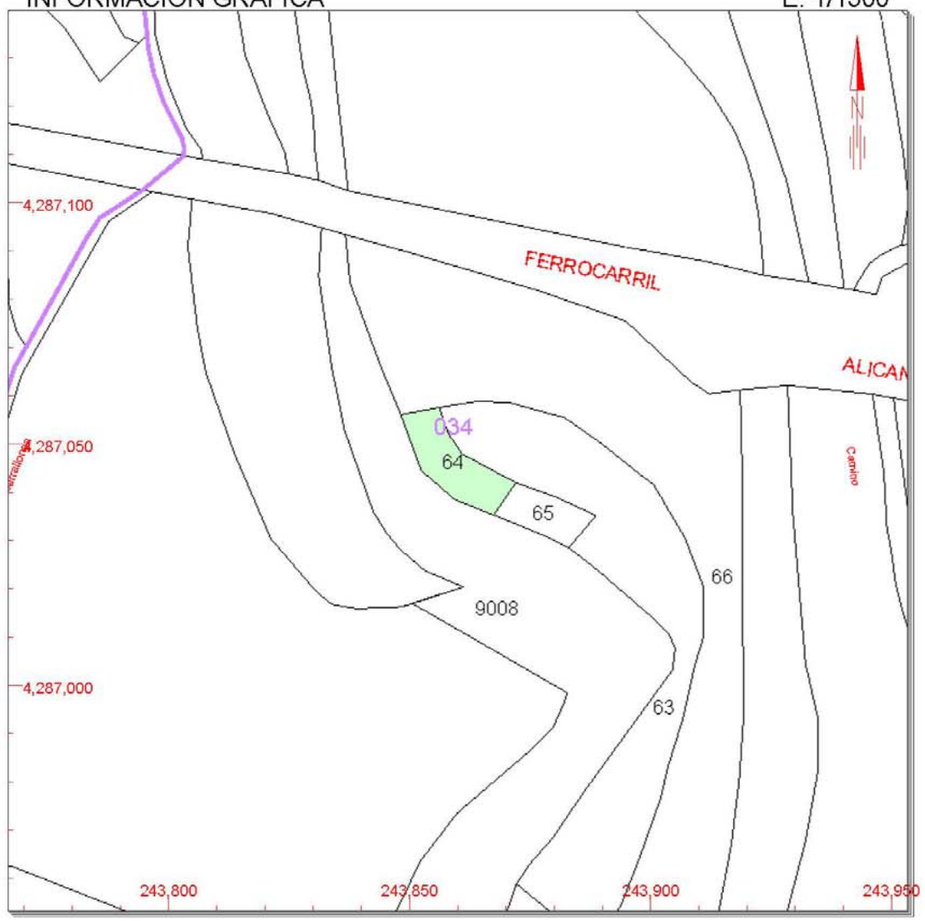
SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 64

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	226	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/1500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

243,950 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034000650000JH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 65

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

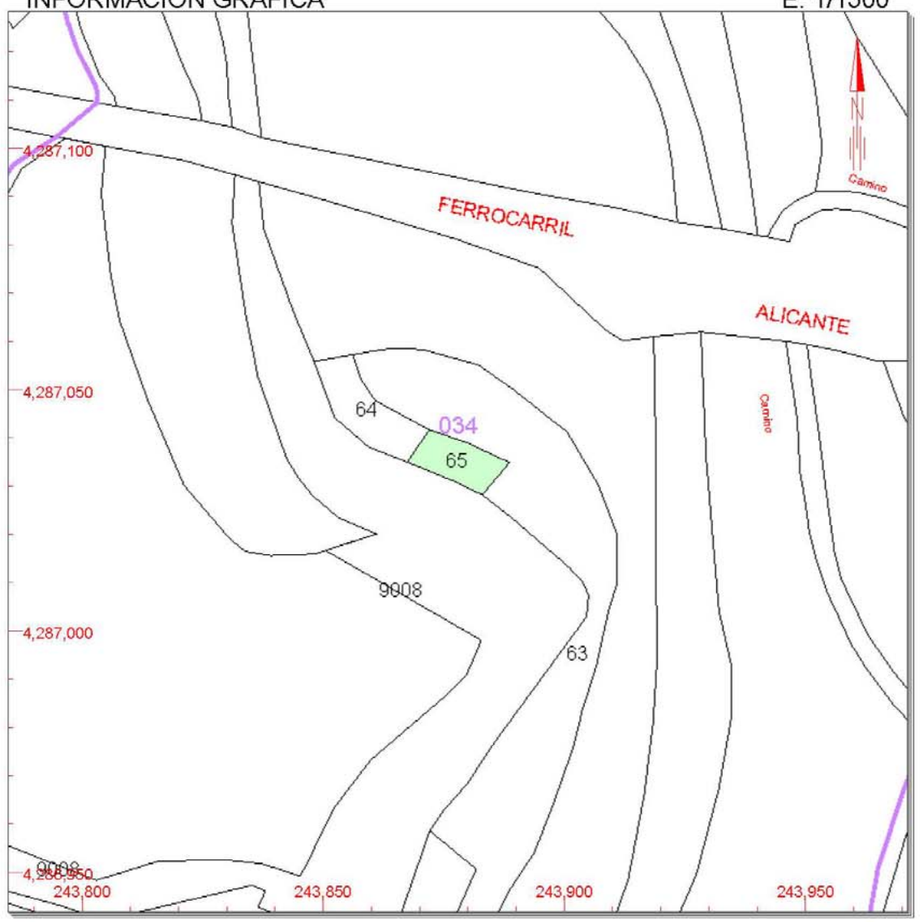
SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 65

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	146	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/1500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 11 de Julio de 2019

243,950 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034000660000JW

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 66

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Almendro secano 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

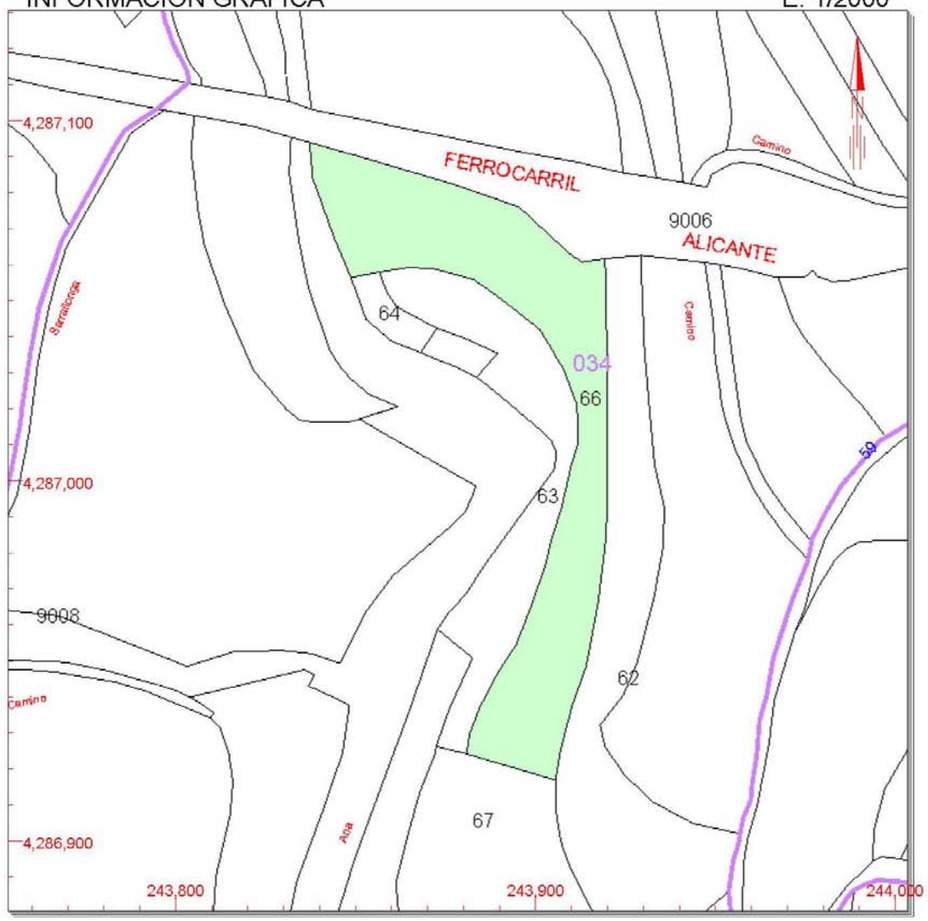
SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 66

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	4.124	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034000780000JF

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 78

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 78

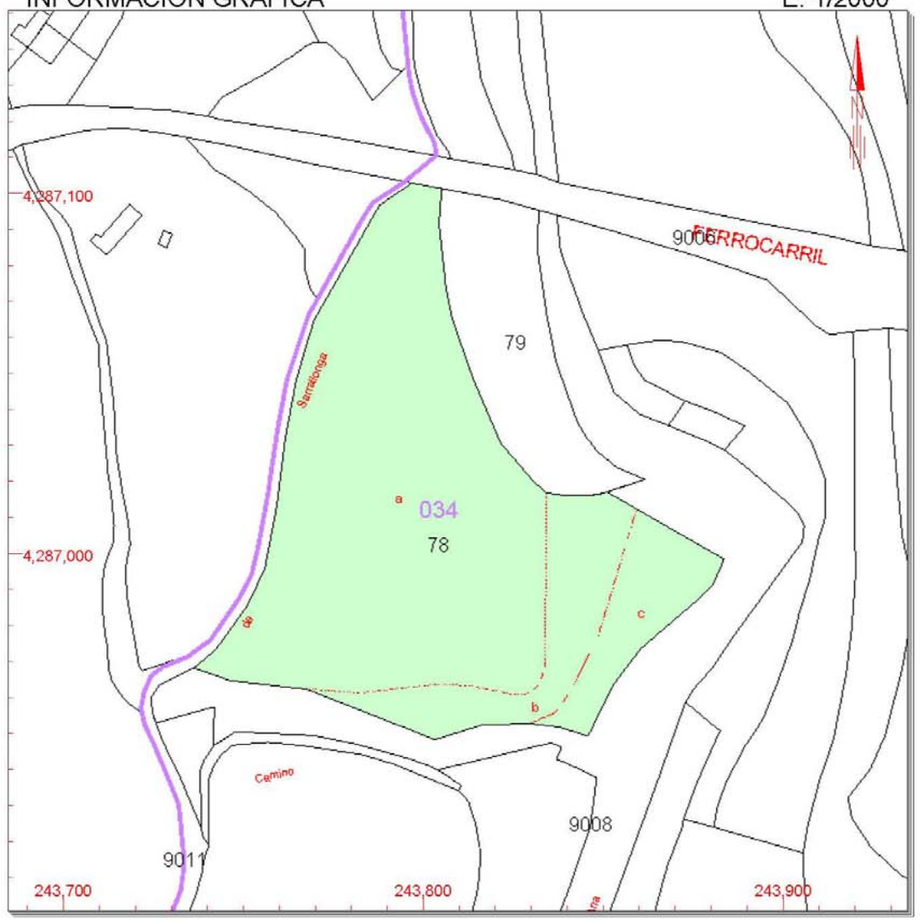
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
0	10.641	--

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	V-	Viña secano	01	8.033
b	MT	Matorral	00	1.562
c	AM	Almendro secano	00	1.046

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

243,900 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034000790000JM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 79

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Matorral 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

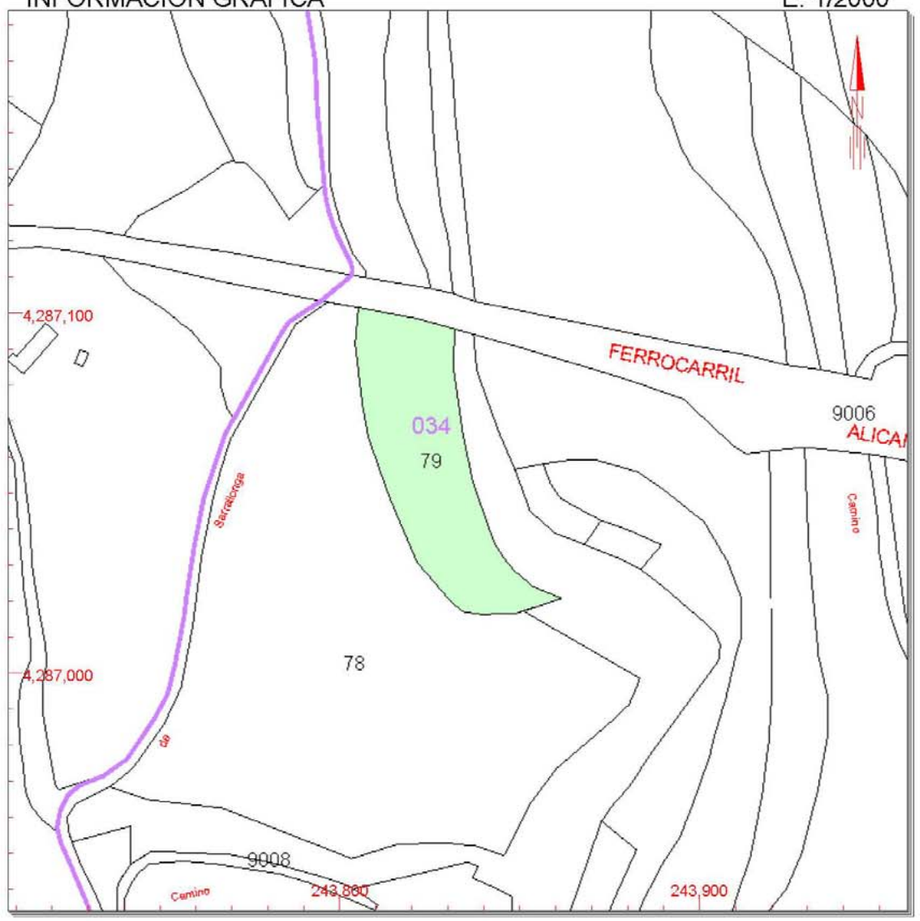
SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 79

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	2.123	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

243,900 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A079000560000JB

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 79 Parcela 56

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

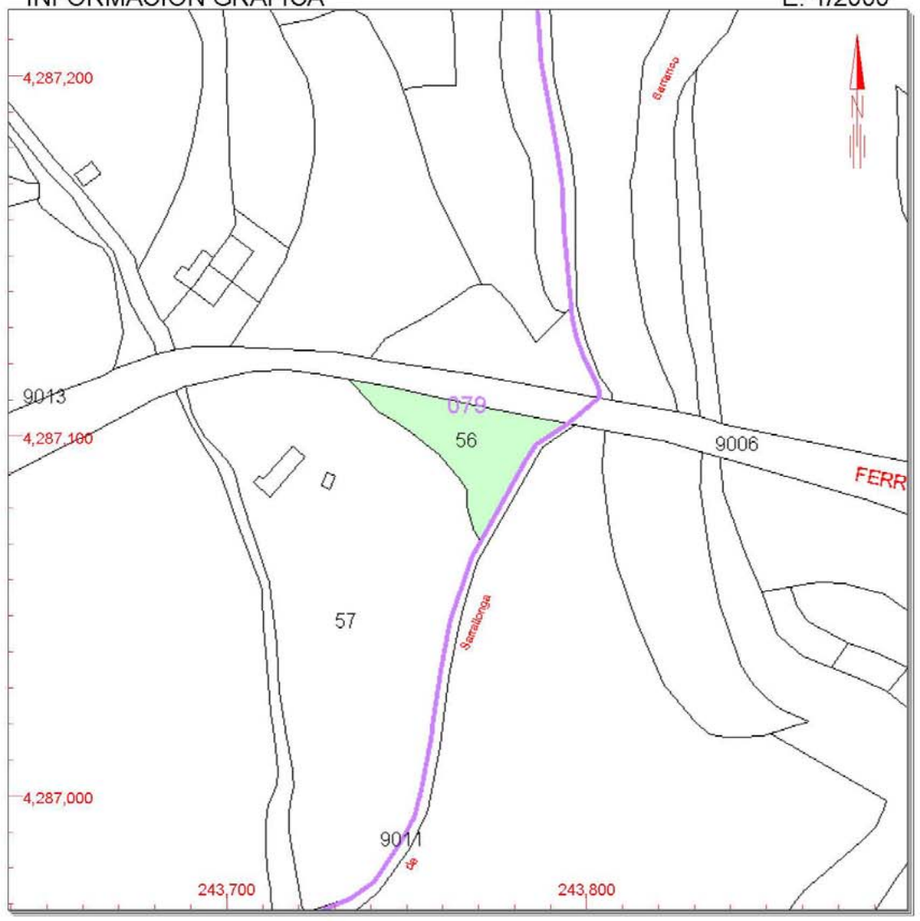
SITUACIÓN

Polígono 79 Parcela 56

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	877	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

243,800 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A079000570000JY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 79 Parcela 57

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 79 Parcela 57

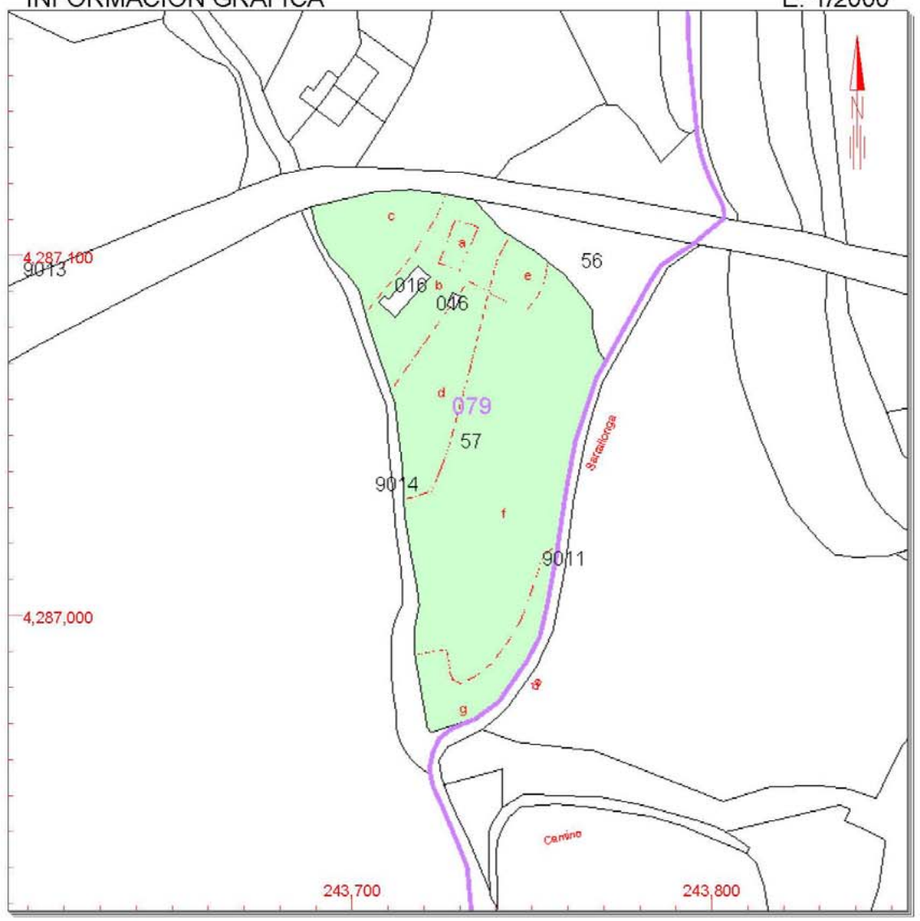
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	6.670	--

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	I-	Improductivo	00	79
b	I-	Improductivo	00	828
c	O-	Olivos secano	00	682
d	F-	Frutales secano	00	864
e	G-	Algarrobo secano	00	220
f	AM	Almendro secano	00	3.477
g	C-	Labor o Labradío secano	00	520

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

243,800 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A079000580000JG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 79 Parcela 58

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 79 Parcela 58

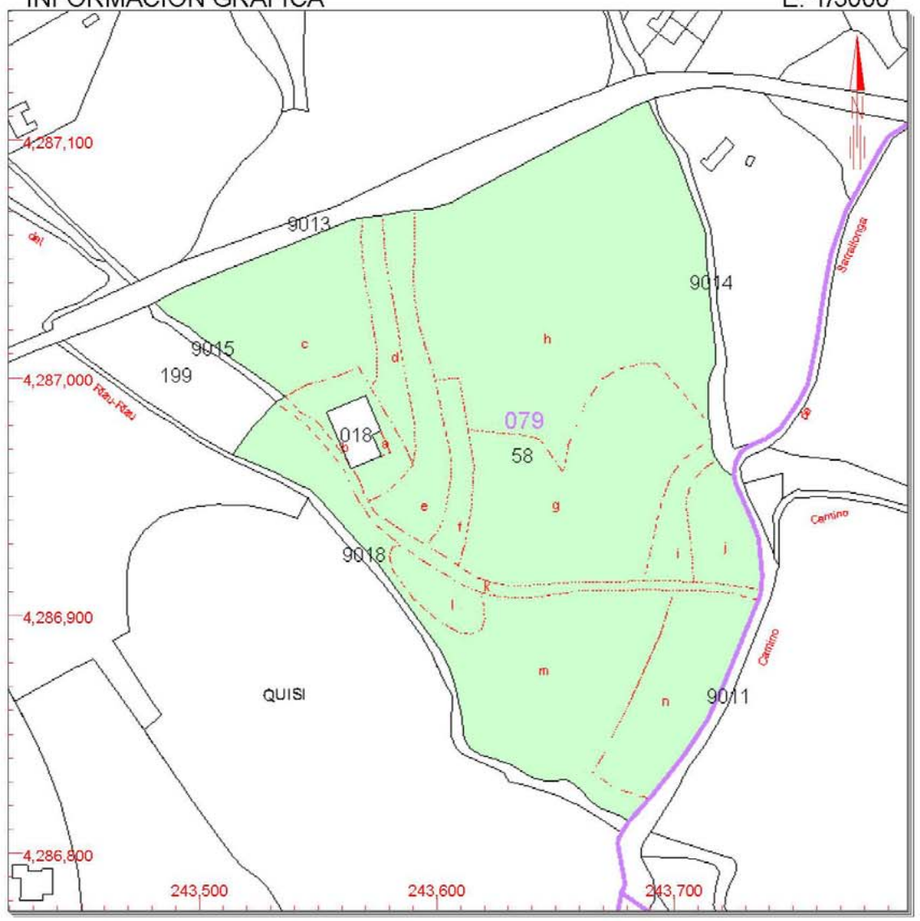
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	40.808	--

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	I-	Improductivo	00	451
b	I-	Improductivo	00	919
c	C-	Labor o Labradío secano	00	4.106
d	G-	Algarrobo secano	00	1.018
e	V-	Viña secano	01	1.998
f	AM	Almendro secano	00	788
g	V-	Viña secano	01	6.213
h	C-	Labor o Labradío secano	00	12.470
i	F-	Frutales secano	00	795
j	C-	Labor o Labradío secano	00	1.212
k	I-	Improductivo	00	988
l	V-	Viña secano	01	716
m	MT	Matorral	00	7.093
n	V-	Viña secano	01	2.658

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/3000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes , 28 de Mayo de 2019

243,700 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
03041A034090070000JM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 34 Parcela 9007
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

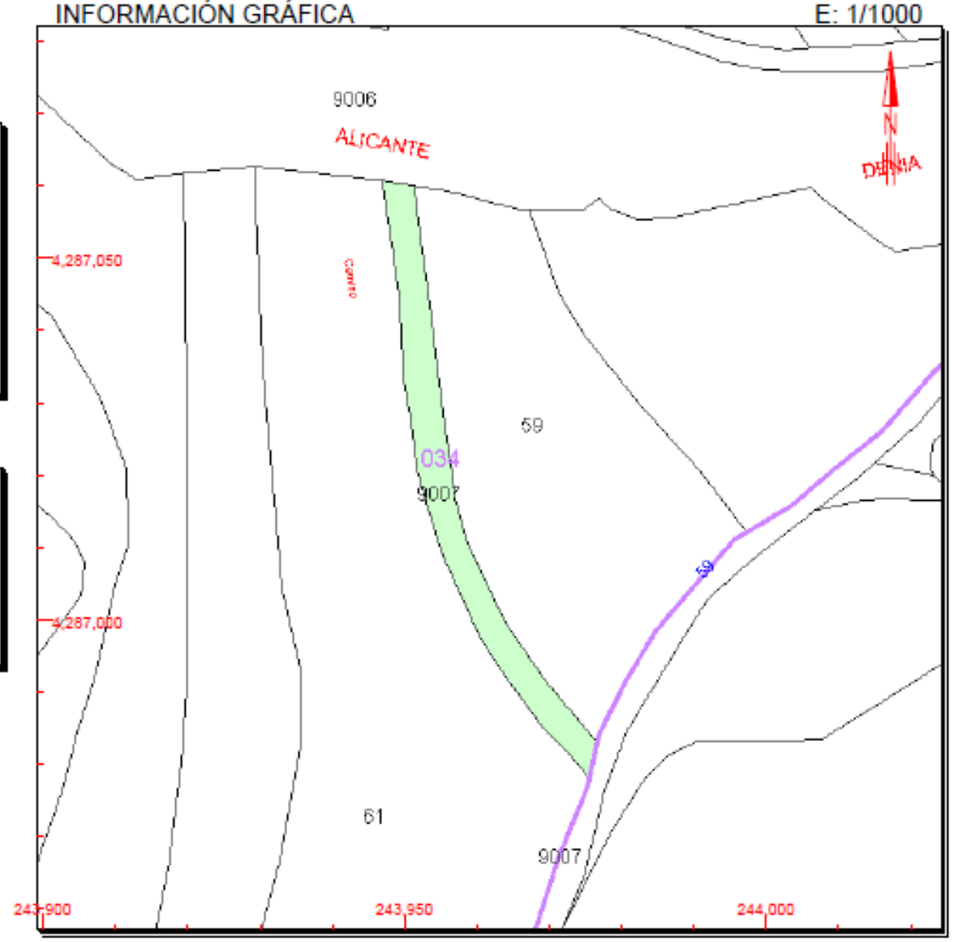
USO PRINCIPAL: Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]
AÑO CONSTRUCCIÓN: --
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: --

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
Polígono 34 Parcela 9007
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	364	--

INFORMACIÓN GRÁFICA — E: 1/1000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Lunes , 15 de Julio de 2019

244,000 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
03041A034090080000JO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 34 Parcela 9008
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

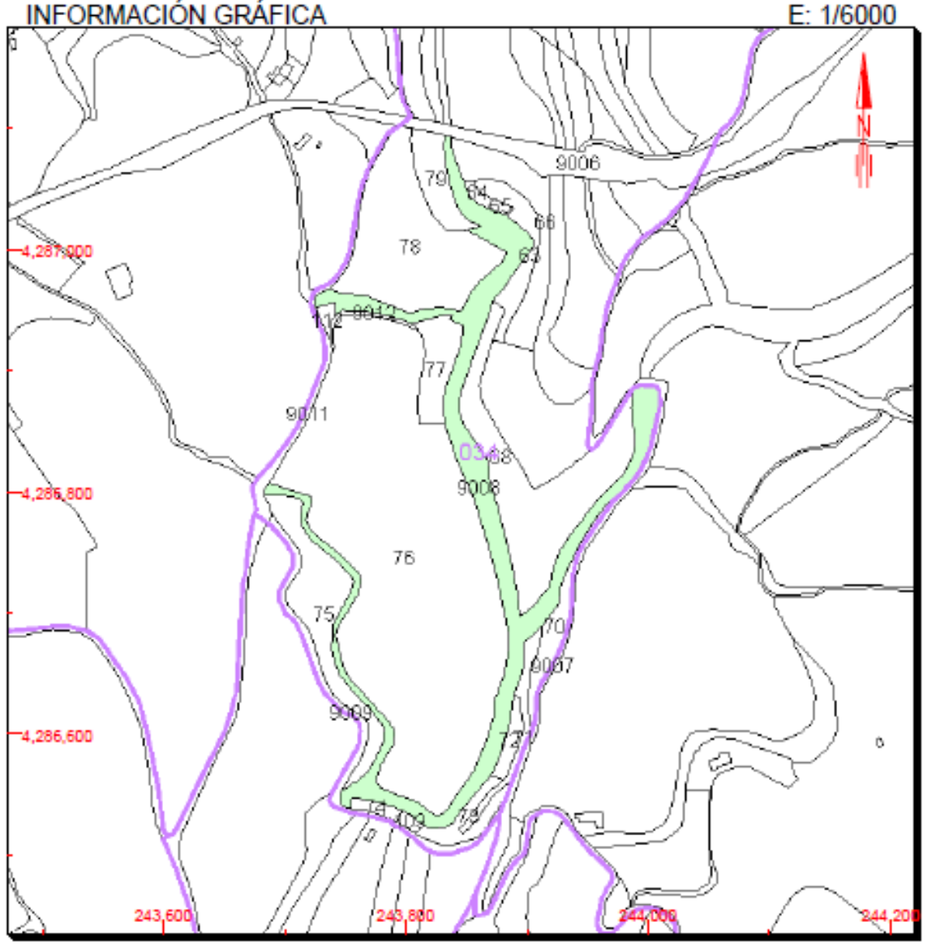
USO PRINCIPAL: Agrario [Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.] 00]
AÑO CONSTRUCCIÓN: --
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: --

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
Polígono 34 Parcela 9008
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
0	16.918	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/6000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Lunes , 15 de Julio de 2019

244,200 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

03041A034090110000JO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 34 Parcela 9011

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL: Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]

AÑO CONSTRUCCIÓN: --

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: --

PARCELA CATASTRAL

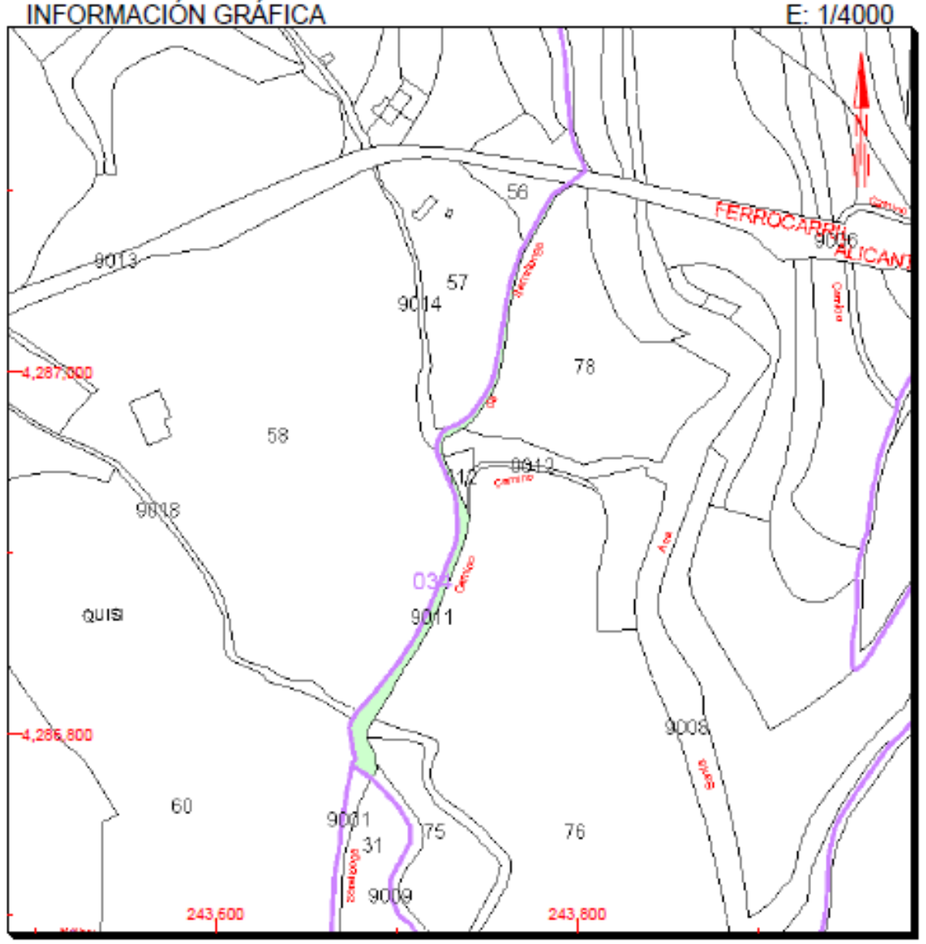
SITUACIÓN

Polígono 34 Parcela 9011

QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
0	1.609	--

INFORMACIÓN GRÁFICA — E: 1/4000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Lunes , 15 de Julio de 2019

243,800 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
03041A079090140000JW

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 79 Parcela 9014
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

USO PRINCIPAL
Agrario [Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.] 00]

AÑO CONSTRUCCIÓN
--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN
100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
--

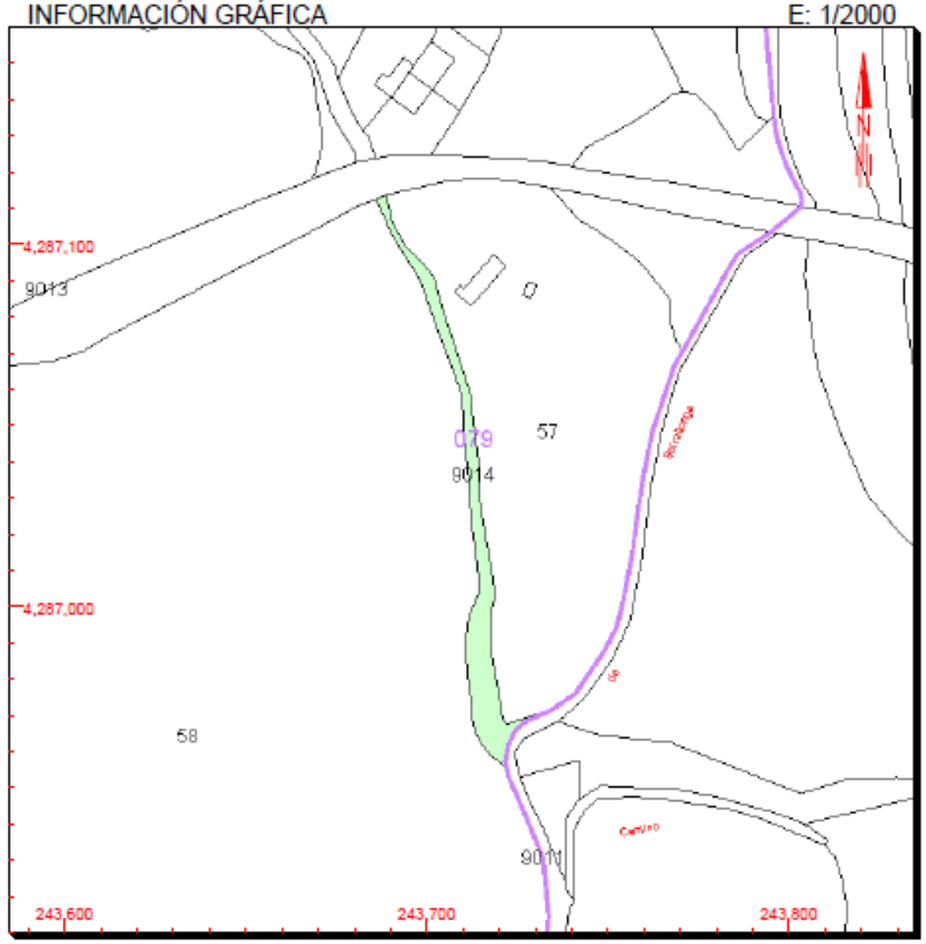
PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
Polígono 79 Parcela 9014
QUISI. BENISSA [ALICANTE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	679	--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Lunes , 15 de Julio de 2019

243,800 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

ANEJO Nº14. ESTUDIO AMBIENTAL

ANEJO Nº14. ESTUDIO AMBIENTAL

INDICE

1. INTRODUCCIÓN. 4
1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS. 4
1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS. 4
2. LEGISLACIÓN APLICABLE. 5
3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 8
4. OBJETO DEL PROYECTO 9
5. CLASIFICACIÓN DEL SUELO. 9
6. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS. 10
6.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO DEL ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS 10
6.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO. 10
6.3. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO. 10
6.4. CONDICIONANTES A RESEÑAR DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 11
6.5. DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS 12
6.5.1. ALTERNATIVA 1. 12
6.5.2. ALTERNATIVA 2 14
6.5.3. ALTERNATIVA 3 16
6.6. CRITERIOS RESEÑABLES ANALIZADOS 17
6.7. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS 18
6.8. CONCLUSIONES 19
7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES. 20
8. SOLUCIÓN ADOPTADA. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN. 21
8.1. DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE. 21
8.2. ACTUACIONES ESTRUCTURALES 21
8.3. DESVÍOS Y REPOSICIONES DE SERVICIOS AFECTADOS 22
8.4. SUPERESTRUCTURA DE VÍA 22
8.5. INSTALACIONES FERROVIARIAS 22
8.6. SITUACIONES PROVISIONALES 22
8.7. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. 22
8.8. MEDIDAS CORRECTORAS-ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES. 22
9. ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO Y CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO. 23
9.1. CLIMATOLOGÍA. 23
9.2. OROGRAFÍA. 26
9.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA. 26
9.4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA. 28
9.5. HIDROGEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA. 28
9.5.1. PLUVIOMETRÍA. 28
9.5.2. HIDROLOGÍA. 29
9.6. USOS DE SUELO. 31
9.7. RIESGOS NATURALES. 31
9.7.1. INUNDACIÓN. 31
9.7.2. DESPRENDIMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS. 32
9.7.3. EROSIÓN. 32
9.7.4. VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS. 33
9.8. VEGETACIÓN. 33
9.8.1. HABITATS. 34
9.8.2. FLORA PROTEGIDA. 34
9.9. FAUNA. 36
9.9.1. ANFIBIOS. 36
9.9.2. AVES. 36
9.9.3. MAMÍFEROS. 37
9.9.4. REPTILES. 37
9.10. ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS. 37
9.10.1. MICRORRESERVAS. 37
9.10.2. PATFOR. 37
9.11. PAISAJE. 38
9.11.1. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE. 39
9.11.2. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL 39
9.12. VÍAS PECUARIAS. 43
9.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO. 44
10. AFECCIONES DEL PROYECTO. 45
10.1. AFECCIÓN SOBRE LOS ACCESOS Y ZONAS DE ACOPIO 45
10.2. AFECCIÓN SOBRE EL SUELO 47
10.3. RIESGO DE DESLIZAMIENTOS Y DESPRENDIMIENTOS 49
10.4. AFECCIÓN SOBRE EL MEDIO HÍDRICO 49
10.5. AFECCIÓN SOBRE EL AIRE Y LA CALIDAD ATMOSFÉRICA. 50
10.6. AFECCIÓN SOBRE EL AMBIENTE SONORO 50
10.7. AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN 51
10.8. AFECCIÓN SOBRE LA FAUNA. 52
10.9. AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE 52
10.10. AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL 53
10.11. AFECCIÓN SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000. 55
10.12. AFECCIÓN SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS Y SENDEROS 55
10.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO 55
11. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES. 55
11.1. RIESGO DE INUNDACIÓN. 55
11.2. RIESGO DE SINIESTRO SÍSMICO. 56
11.3. RIESGO DE INCENDIO. 58
12. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS. 58
12.1. IMPACTOS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 60
12.2. IMPACTOS DE LA FASE DE EXPLOTACIÓN 60
13. EVALUACIÓN DE IMPACTOS. 60
13.1. METODOLOGÍA 61
13.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS GENERADOS 61
13.2.1. IMPACTOS SOBRE EL SUELO 61
13.2.2. RIESGOS GEOFÍSICOS 61
13.2.3. MEDIO HÍDRICO 62
13.2.4. IMPACTO ATMOSFÉRICO 63
13.2.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO 63
13.2.6. AFECCIÓN PAISAJÍSTICA 64
13.2.7. IMPACTO SOCIOECONÓMICO 64
13.3. VALORACIÓN GLOBAL DEL PROYECTO 65
14. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 67
14.1. PROTECCIÓN DEL ENTORNO URBANO Y ACCESOS 67
14.2. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES Y PRÉSTAMOS 67

14.3. CANTERAS Y PRÉSTAMOS 69
14.4. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS 69
14.5. PROTECCIÓN DEL MEDIO HÍDRICO Y CAUCES 70
14.6. PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA 71
14.7. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO 71
14.8. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 72
14.9. REVEGETACIÓN 73
14.10. PROTECCIÓN DE LA FAUNA 75
14.11. PAISAJE 76
14.12. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS 77
14.13. PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES 77

15. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 78

15.1. PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE OBRAS 79
15.1.1. INSTALACIONES AUXILIARES, ACOPIOS Y ACCESOS 79
15.1.2. PROTECCIÓN A LA ATMÓSFERA 80
15.1.3. PROTECCIÓN DEL RUIDO 81
15.1.4. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS 81
15.1.5. PROTECCIÓN DEL MEDIO HÍDRICO 81
15.1.6. GESTIÓN DE RESIDUOS 82
15.1.7. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 83
15.1.8. PROTECCIÓN DE LA FAUNA 83
15.1.9. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO 84
15.1.10. OTRAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO 85
15.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA 86
15.2.1. PROTECCIÓN DEL MEDIO HÍDRICO 86
15.2.2. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 86
15.2.3. PROTECCIÓN DEL RUIDO 87
15.2.4. PROTECCIÓN DE LA FAUNA 87

APÉNDICE 1. PLANOS

APÉNDICE 2. PLIEGO GENERAL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS

APÉNDICE 3. DOCUMENTO DE CONSULTA PAISAJÍSTICA

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

Previo al actual anejo, se redactó un Documento de Consulta Ambiental, en la que se analizaron las posibles repercusiones ambientales debidas a la ejecución de las actuaciones del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE , al mismo tiempo que se justificó la legislación vigente.

Se procedió a realizar una solicitud de consulta a la Dirección General de Medio Ambiente y de Evaluación Ambiental dependiente de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

En dicho documento se realizó un inventariado con las características ambientales del entorno del trazado ferroviario y se predeterminaron los posibles impactos de las obras concluyéndose que los elementos medioambientales de interés no sufrirán alteraciones específicas ni generales, dado que el ámbito de actuación se centra en el entorno de la infraestructura preexistente, aunque también haya que exceder los límites del dominio público ferroviario y que los impactos esperados son los propios de la obra civil y la mayoría de escasa importancia.

La traza objeto de este proyecto no afecta a LIC ni a ZEPA alguna, espacios éstos adscritos a la Red Natura 2000, por lo que no aplica las determinaciones establecidas al efecto en el Decreto 60/2012, de 5 de abril, por el que se regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.

Así mismo, y con objeto de cumplir la Ley 1/2019, de 5 de febrero, de modificación de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana, decretos 162/1990, de 15 de octubre y 32/2006, de 10 de marzo, se ha entregado Documento de Consulta Paisajística al Servicio de Infraestructura Verde y Paisaje de la Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, donde se analizan las afecciones paisajísticas que la ejecución de las obras proyectadas pueda ocasionar, definiendo y valorando las medidas protectoras y correctoras necesarias para minimizar las mismas, así como el programa de vigilancia paisajística.

Cumpliendo con la legislación vigente que regula la evaluación de impacto ambiental y de integración paisajística en el ámbito valenciano, y en el ámbito estatal, Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental autonómica, se redacta el presente anejo para cumplir e incluir en proyecto las consideraciones ambientales necesarias.

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.

En mayo de 2017 se licita la ejecución de las obras del Proyecto de Construcción RENOVACIÓN DE VÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE DE FGV. TRAMO 1 ENTRE CALP (PK 64+620) Y TEULADA (PK 77+009), expediente de FGV n.º 17/019. En este proyecto se recogían actuaciones destinadas a la rehabilitación del actual Viaducto de Santa Ana (sobre el cauce del Barranco del Quisi, en adelante Viaducto del Quisi, PK 71+300), en el término municipal de Benissa, en Alicante. Dicho proyecto considera a efectos de material móvil el que actualmente estaba circulando por la línea en ese momento, es decir, material diésel de la serie 2500. FGV decidió posteriormente a la redacción de este proyecto, la adquisición y futura incorporación de un nuevo material móvil dual (diésel-eléctrico) que permitirá una solución más moderna y sostenible que contemple la futura electrificación del trazado del TRAM en la L9 hasta Denia.

En la licitación del expediente n.º 17/019 se indica que no se conocen las características del nuevo material móvil (gálibos, cargas por ejes, etc.) y que estas podían condicionar algunos de los aspectos contemplados en el proyecto redactado y licitado. Así mismo, se recogía en el PCAP del expediente n.º 17/019 posibles modificaciones previstas en el Viaducto del Quisi en virtud del nuevo material móvil dual.

En las reuniones mantenidas por parte de los representantes de FGV, de la corporación municipal del Ayuntamiento de Benissa y de la Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio se decidió que las obras correspondientes a la “RENOVACIÓN DE VÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE DE FGV. TRAMO 1 ENTRE CALP (PK 64+620) Y TEULADA (PK 77+009)” ejecutarían:

- Las actuaciones de rehabilitación recogidas en el proyecto inicial para la circulación de las unidades diésel de la serie 2500 actuales, así como que FGV iniciaría en paralelo a esta rehabilitación, los estudios de soluciones y proyecto para el nuevo material dual

cumpliendo la Orden FOM/367/2007, de 24 de septiembre, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IAPF-07).

El Viaducto de Santa Ana es una estructura que ha sobre pasado su vida útil de diseño (100 años) y dado que únicamente se han realizado comprobaciones cuasiestáticas en el proyecto original que ha sido ejecutado (contrato n.º 17/019), resulta necesario evaluar su vida remanente en función del estado límite de fatiga, lo que implica severas restricciones en cuanto a los valores límites tensionales alcanzados en cada una de las barras que forman el entramado metálico del Viaducto de Santa Ana.

Esta evaluación conllevaría que un elevado número de barras se puedan encontrar en situación probable de sobrepasar los límites de fatiga del acero. Es importante reseñar que una de las recomendaciones habituales para aumentar la vida a fatiga de estructuras es la de reducir el nivel de carga, si bien en este caso concreto se aumentaría como consecuencia del mayor peso del nuevo material móvil adquirido por FGV. El fallo por fatiga es un fallo de tipo frágil, siendo el Viaducto de Santa Ana una estructura poco redundante estructuralmente y en el supuesto de que se pudiese producir el fallo súbito de algunos de los elementos del mismo podría producirse el colapso en alguno de los vanos de forma rápida.

En función de lo expresado anteriormente, tras la redacción de un Estudio de Alternativas que ha sido supervisado por FGV y que ha sido presentado por parte de la Consellería a los diferentes Ayuntamientos involucrados en la renovación de la línea 9 de FGV, resulta necesario redactar un proyecto básico y de construcción que permita la circulación de las nuevas unidades móviles duales (diésel-eléctrica) adquiridas por FGV sobre el Barranco del Quisi en una variante de trazado independiente al actual Viaducto de Santa Ana, quedando este último en desuso para el paso ferroviario de la circulación comercial de la línea y con posibilidad de puesta en valor como futura vía verde de paso.

2. LEGISLACIÓN APLICABLE.

La legislación aplicable es la siguiente:

EUROPEA:

- Directiva 2014/52/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril, por la que se modificó la Directiva sobre evaluación de impacto ambiental de proyectos (Directiva 2011/92/UE)

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente

- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

- Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE.

- Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Directiva 79/409/CEE referente a la Conservación de las Aves Silvestres Directiva 92/43/CEE relativa a la Conservación de las Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres.

NACIONAL:

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (Texto consolidado).

- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (Texto consolidado).

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Ley 6/2.001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1.302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Real Decreto-Ley 9/2.000, de 6 de Octubre, de Modificación del Real Decreto Legislativo 1.302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Real Decreto 1.193/1.998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1.997/1.995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

- Real Decreto 1.997/1.995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

- Real Decreto 439/1.990 de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, y sus posteriores adendas (Orden de 29 de agosto de 1.996, Orden de 9 de julio de 1.998, Orden de 10 de marzo de 2.000).

AUTONÓMICA:

- Ley 2/1.989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental.

- Decreto 162/1.990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1.989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.

- Decreto 32/2.006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1.990, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1.989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.

- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.

- Decreto 98/1.995, de 16 de mayo, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de la Comunidad Valenciana.

- Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje.

- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat Valenciana, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje.

- Ley 1/2019, de 5 de febrero, de modificación de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana.

- Ley 4/1.992, de 5 de junio de la Generalitat Valenciana sobre Suelo no Urbanizable.

- Ley 6/1.989, de 7 de julio, de la Generalitat Valenciana, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Valenciana.

- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana.

- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.

- Resolución de 7 de junio de 2012, del director general de Medio Natural, sobre delegación de competencias en materia de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000

- Orden de 20 de diciembre de 1985, de la Consellería de Agricultura y Pesca, sobre Protección de Especies Endémicas o Amenazadas.

- Decreto 32/2004, de 27 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, y se establecen categorías y normas para su protección.

- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre , del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio , de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano.

- Decreto 218/1.994 del Consell de la Generalitat Valenciana para la conservación de la flora: microrreservas vegetales.

- Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación.

- Orden 11/2010, de 26 de mayo, de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda por la que se declaran 11 microrreservas de flora en la provincia de Alicante.

- Decreto 21/2012, de 27 de enero, del Consell, por el que se regula el procedimiento de elaboración y aprobación de los planes de recuperación y conservación de especies catalogadas de fauna y flora silvestres, y el procedimiento de emisión de autorizaciones de afectación a especies silvestres.

- Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.

- Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano.

- Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana.

-Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana de Protección contra la Contaminación Acústica.

-Ley 10/2.000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.

- Decreto 266/2004, de 3 diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios y Decreto 104/2006.

NORMATIVA MUNICIPAL

- Ordenanza Municipal reguladora de las transferencias y reservas de aprovechamiento y del establecimiento y aplicación del cuadro indicativo de valores de repercusión del suelo, aprobada en pleno por el Ayuntamiento y publicada definitivamente en el B.O.P. nº 231, de fecha 26 de noviembre de 2007.

- Ordenanza de Protección contra la contaminación acústica por ruidos y vibraciones en el término municipal de Benissa, aprobada en pleno por el Ayuntamiento y publicada B.O.P. nº 126, de fecha 3 de julio de 2008, con sus modificaciones puntuales posteriores.

- Ordenanza Municipal de Protección del Arbolado, aprobada en pleno por el Ayuntamiento y publicada definitivamente en el B.O.P. nº 184, de fecha 24 de septiembre de 2010.

NORMATIVA PREVENCIÓN INCENDIOS FORESTALES

- RD 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales

- Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales

- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones. (DOGV. núm. 4.678 de 27.01.04)

- Planes de prevención de incendios forestales de la Red de Espacios Naturales de la Comunidad Valenciana.

- Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.

NORMATIVA FERROVIARIA.

- Real Decreto 1011/2017, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria.

- Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria.

- Ley 7/2018, de 26 de marzo, de la Generalitat, de seguridad ferroviaria.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Las obras se localizan en la Línea 9 de la red TRAM de FGV, íntegramente dentro del término municipal de Benissa en la provincia de Alicante. En particular, el actual Viaducto del Quisi objeto del proyecto de duplicación de estructura se encuentra en el PK 71+300 sobre el barranco del mismo nombre, a unos 2,5 km del sur del casco urbano del municipio de Benissa, tal como se puede comprobar en las siguientes imágenes.

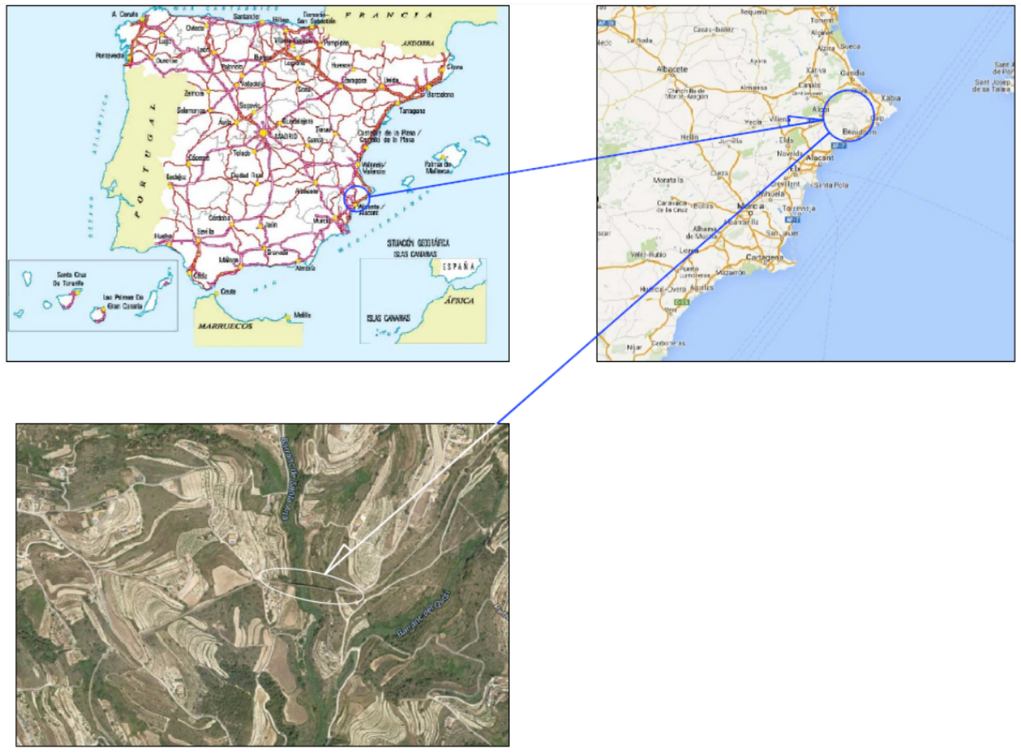


Figura 1. Localización del Viaducto del Quisi sobre ortofoto y ubicación geográfica.

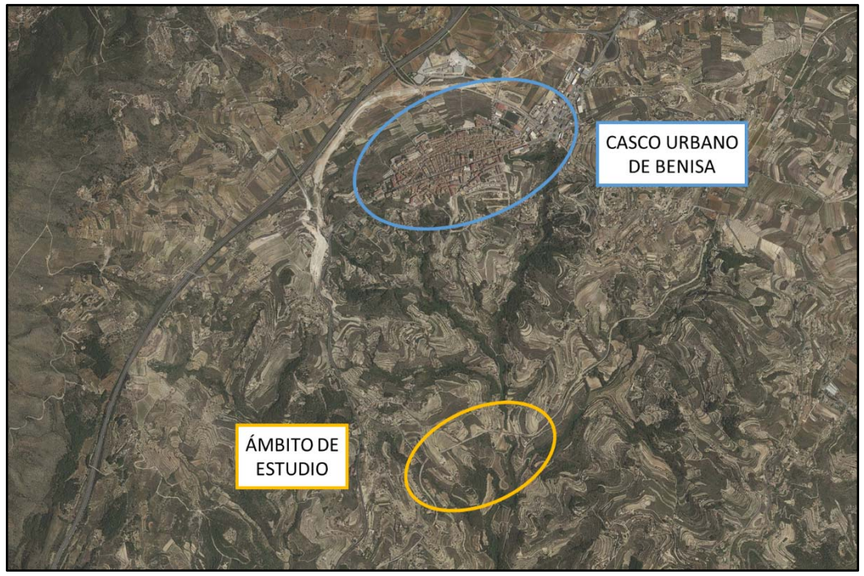


Figura 2. Vista sobre ortofoto. Situación.

El ámbito de actuación se centra en el entorno de la propia traza del ferrocarril entre las Estaciones de Calp y Teulada. El nuevo viaducto se emplaza a pocos metros del existente, que quedan fuera del dominio público ferroviario conforme nos separamos de las zonas de entronque del trazado existente y el nuevo trazado de variante, por lo que se afecta a otras zonas del suelo ajenas a FGV.



Figura 3. Localización del trazado del nuevo Viaducto del Quisi, junto al existente, en el recorrido ferroviario Calp-Teulada.

4. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto, denominado “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE”, es la definición, justificación técnica y valoración, con el nivel de detalle correspondiente, de las obras de construcción correspondientes al Viaducto del Quisi de la Línea 9 de FGV en el término municipal de Benissa (Alicante).

El proyecto incluye la definición del diseño para la posterior construcción del Viaducto del Quisi, considerando para ello las condiciones actuales de la infraestructura ferroviaria, las afecciones previstas para su desarrollo, las condiciones de contorno al emplazamiento así como otros aspectos significativos relacionados con el medio ambiente, planeamiento, trazado, servicios, etc., con el fin de obtener una solución para el posterior desarrollo de proyecto constructivo e implantación futura en base a los antecedentes que se describen a continuación.

5. CLASIFICACIÓN DEL SUELO.

De acuerdo al Plan General de Ordenación Urbana de Benissa el ámbito de estudio se encuentra en un tipo de suelo clasificado como suelo no urbanizable, dentro de las parcelas cuya información catastral se indica más adelante.

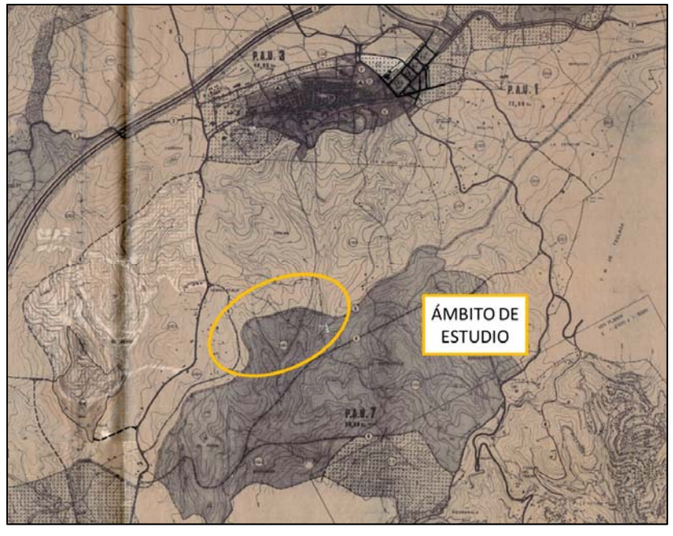


Figura 4. Tipos de suelo en el área de estudio según el PGOU de Benissa de 1982.

Tras realizar la correspondiente consulta en la Sede Electrónica del Catastro se concluye que el futuro trazado del viaducto podría afectar a diferentes parcelas cuya titularidad generalmente es privada. En las figuras siguientes, se expone la información catastral consultada de las parcelas consultadas:

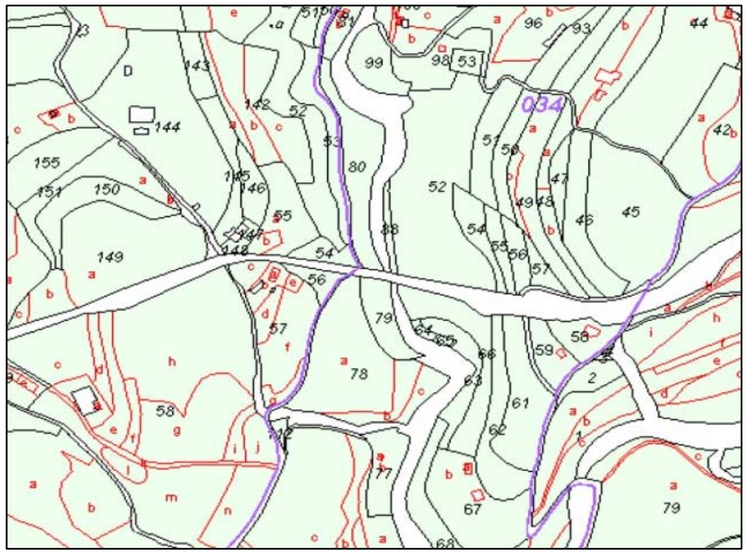


Figura 5. Imagen obtenida de la oficina virtual del catastro.

Dentro del ámbito de estudio, se podría afectar a las parcelas cuya referencia catastral son las siguientes:

POLÍGONO	PARCELA
34	6
34	58
34	59
34	61
34	62
34	63
34	64
34	65
34	66
34	79
34	78
34	77
79	57
79	58

6. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.

6.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO DEL ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

Se ha realizado un estudio elaborado para analizar diversas alternativas consideradas para definir el diseño y posterior construcción del Viaducto del Quisi. Para ello se han considerado las condiciones actuales de la infraestructura ferroviaria, las afecciones previstas para su desarrollo, las condiciones de contorno al emplazamiento y la propia estructura así como demás parámetros de interés, con el fin de obtener una solución que contemple las diferentes características y casuística de la intervención que se pretende acometer y justifique su elección para el posterior desarrollo de proyecto constructivo e implantación futura.

Es por ello, que conforme al análisis realizado previamente y en base a toda la documentación analizada son tres las opciones que finalmente se han consensuado con FGV y se resumen posteriormente.

6.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.

La metodología de análisis que ha conducido a la selección de la alternativa óptima desarrollada en el Estudio de Soluciones se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- Determinación de los criterios, factores y conceptos simples más adecuados que permitan valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.

- Obtención de los indicadores que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.

- Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.

- Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.

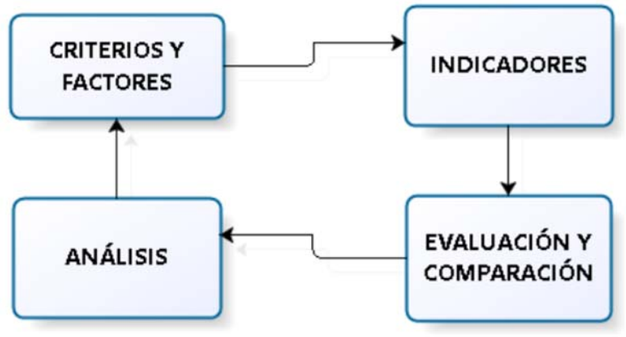


Figura 6. Metodología del estudio de alternativas.

6.3. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.

El planteamiento del estudio de alternativas se desglosó en las siguientes fases, tal como se resumen a continuación:

* ESTUDIO DE CONDICIONANTES EXISTENTES: Todas las alternativas a plantear deben considerar los condicionantes existentes y futuros en su desarrollo y valoración. Es por ello que se ha realizado un estudio particular de los distintos condicionantes, tal como se refleja en el desarrollo del presente estudio y que incluye:

- Características físicas.

- Planeamiento urbanístico.

- Estudio catastral.

- Afecciones derivadas de infraestructuras.

- Afecciones derivadas del patrimonio natural.

- Recursos culturales y patrimoniales.

- Riesgos naturales.

* CRITERIOS DE DISEÑO: En el siguiente cuadro se incluyen los parámetros básicos adoptados, así como las limitaciones consideradas en el cálculo del trazado en planta y alzado, proporcionados por FGV durante la redacción del estudio y en función del material móvil que explotará la vía diseñada.

Ancho adoptado:	1.000 mm
Radio mínimo en curva:	180 m
Velocidad máxima de circulación:	100 km/h
Aceleración vertical máxima:	0,14 m/s^2
Rampa o pendiente máxima:	25.000 ‰
Peralte máximo aplicado:	100,00 mm
Máxima aceleración centrífuga sin compensar:	0,65 m/s^2
Máxima rampa de peralte:	2,0 mm/m

El ancho nominal de vía establecido para el corredor formado por los dos carriles (1.000 mm) se verá alterado en las curvas de radio reducido, alcanzando el nuevo valor de ancho en función del radio adoptado. Las curvas deben tener los valores de sobreancho reflejados en la siguiente tabla:

TABLA DE ANCHOS	
R > 350m	1000mm
350m ≥ R > 200m	1005mm
200m ≥ R > 150m	1010mm
150m ≥ R > 100m	1015mm

Figura 7. Sobreancho de vía en función del radio.

* DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES DE TRAZADO: Todas las alternativas a plantear deben considerar todos los condicionantes anteriores existentes y criterios de diseño en su desarrollo y valoración. Para cada alternativa se evalúa su nivel de:

- Compatibilidad con los objetivos del proyecto.
- Integración.
- Explotación.
- Inversión.

* ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA ESTRUCTURA: El cauce y las características de la vía sobre los que discurre el viaducto han condicionado la luz principal y el número de vanos. A este respecto La Ley 7/2018 de la Generalitat, de Seguridad Ferroviaria dice en su artículo 24.4: de igual modo, deberán tomarse medidas apropiadas para tener en cuenta las condiciones especiales de seguridad en los túneles y viaductos de gran longitud de más de 150 metros.

Como todas las alternativas planteadas suponen más de 150 metros, serán exigibles condiciones especiales de seguridad más allá de las contenidas en la normativa reglamentaria de aplicación a estas estructuras debiendo adoptarse en proyecto, de forma que se faciliten en mayor medida las operaciones de conservación y mantenimiento, así como las condiciones de seguridad, evacuación y emergencia en el mismo. También se implantará un punto seguro en el ámbito del puente.

6.4. CONDICIONANTES A RESEÑAR DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el presente apartado se resumen las principales afecciones detectadas en el ámbito de estudio para las alternativas estudiadas, cuyo desarrollo se reflejará posteriormente:

- Presencia de cauces de ríos (Barranco de Santa Ana y Barranco del Quisi).
- Afección a una gran cantidad de parcelas catastrales.
- Existencia de zonas de terreno forestal (parte de ellas estratégicas), ecosistemas forestales (arbolado de *Pinus halepensis*; vegetación de ribera; y otros matorrales y herbazales calcícolas mediterráneos), terrenos arbolados y desarbolados, y zonas de potencialidad bioclimática (de productividad notable, cálidas y de alta diversidad; y de productividad notable, cálidas y de baja diversidad).
- Presencia de biodiversidad de flora (lentiscares y tomillares) y fauna (águila-azor perdicera, erizo europeo, conejo, tórtola europea y jabalí).
- Dentro del patrimonio forestal, hay dos vías pecuarias (Colada del Molino del Quisi y Colada del Camino de Benimarrach).
- El Viaducto del Quisi no se encuentra hasta el momento catalogado como Bien de Relevancia Local de la Comunidad Valenciana.
- Existe riesgo natural de erosión potencial muy alto, mientras que el nivel de erosión actual es moderado y alto. En cuanto al riesgo de deslizamiento y desprendimiento está clasificado como bajo en el ámbito de aguas abajo y de tipo medio en el ámbito de aguas arriba.

6.5. DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS

6.5.1. ALTERNATIVA 1.

La alternativa 1 contemplaba la construcción de un nuevo viaducto paralelo al existente a una distancia aproximada de 15 metros aguas abajo. La velocidad de trazado para esta alternativa sería de 60 km/h y las curvas que enlazan con el trazado existente se configurarán mediante un radio de 190 metros. Las afecciones y características de la solución planteada son las siguientes:

TIPO AFECCIÓN	APRECIACIÓN
Medio ambiente/Biodiversidad/Hábitats	No se afectan hábitats
Vías pecuarias	Afección a salvar vía pecuaria a nivel inferior
Terrenos forestales	Localización en terrenos forestales
Cauces	Afección a CHJ
Parcelas de declaración de interés comunitario (DIC)	Ninguna afección
Afección a parcelas catastrales	Afección a 7 parcelas
Afección a viviendas	Afección en estribos: E1: Si / E2: Si
Afección a caminos	No, salvando en E2
Afección al puente existente	-Posible afección a estribos y cimentación de pilas, a comprobar la distancia de 15m por si fuera insuficiente. -Tablero nuevo deberá mantener cota del tablero del puente existente. -Afección hidráulica a pilas existentes (socavación) a estudiar, según posición de nuevas pilas.
Longitud estimada de estructura	210 m entre estribos
Accesos para ejecución	Acceso posible a pilas y a tablero con grúas de gran tonelaje y mediante preparación previa de vías de acceso. Acceso similar al realizado para las obras de rehabilitación del actual Viaducto.

Figura 8. Características trazado alternativa 1.



Figura 9. Trazado sobre cartografía alternativa 1.

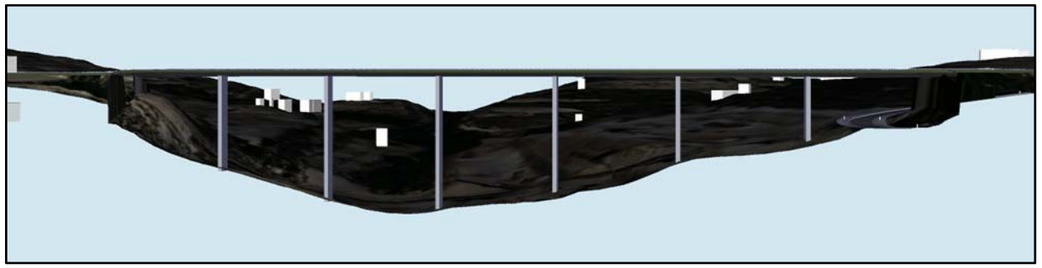


Figura 10. Alzado preliminar alternativa 1.



Figura 11. Trazado sobre ortofoto alternativa 1.

En este caso se planteaba una única solución en cuanto a distribución de pilas asociada a luces cortas, ya que por la cercanía al viaducto antiguo optamos por evitar un tablero pesado. Ello permitirá además diseñar pilas más esbeltas que en una opción de luces más largas, y minimizar el impacto visual del nuevo puente.

La estructura se resuelve mediante la siguiente distribución de luces: 31 m + 4 x 42 m + 31 m, que conduce a una longitud total de 230 m, algo mayor que la de la estructura histórica.

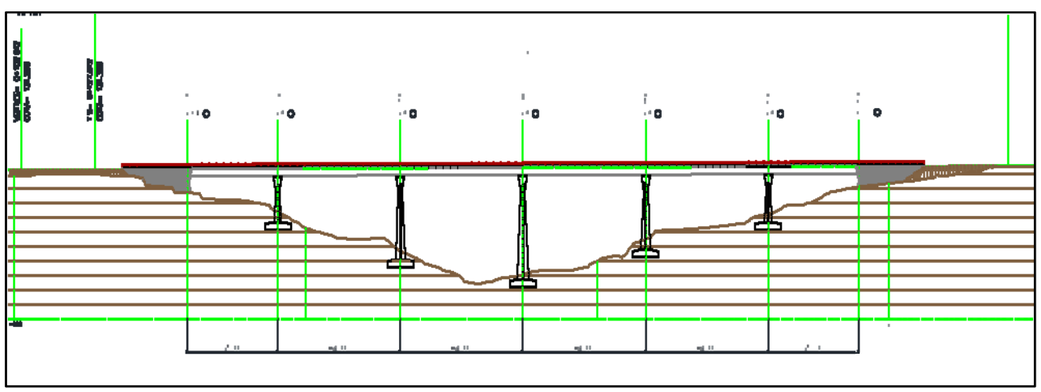
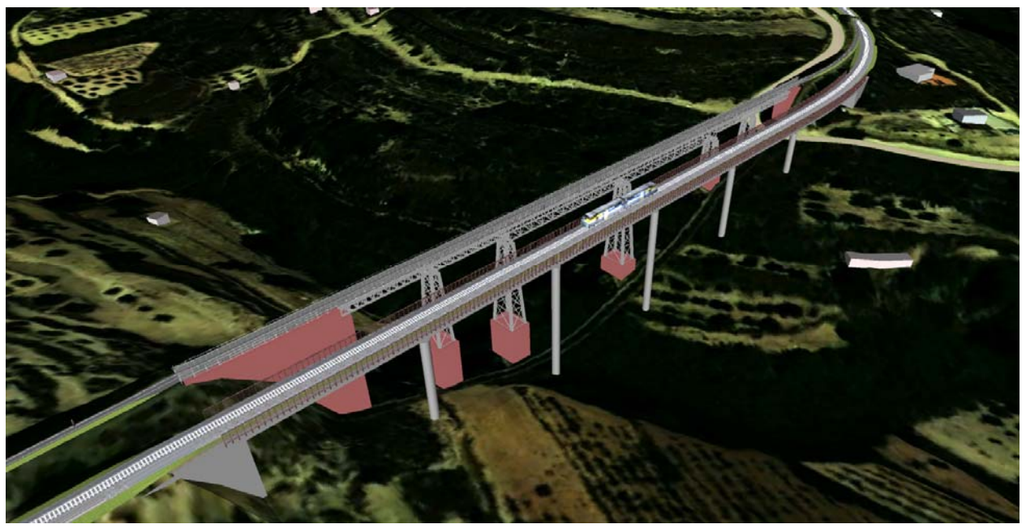


Figura 12. Alternativa 1.



Infografía A. Vista General Alternativa 1

- El tablero está simplemente apoyado sobre las pilas y estribos.
- La sección transversal es en cajón, de canto constante e igual a 3 m.
- La altura de los estribos (desde cimentación) es de unos 10 m.
- Las cinco pilas tienen alturas comprendidas entre 15,5 m y 35,5 m.

6.5.2. ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 (solución elegida) contempla la construcción de un nuevo viaducto esviado respecto al existente que se dispondría aguas abajo. La velocidad de trazado previsto alcanzaría 65 km/h y las curvas que enlazan con el trazado existente se diseñan con un radio de 235 metros. Las afecciones y características son las siguientes:

TIPO AFECCIÓN	APRECIACIÓN
Medio ambiente/Biodiversidad/Hábitats	No se afectan hábitats
Vías pecuarias	Afección a salvar vía pecuaria a nivel inferior
Terrenos forestales	Localización en terrenos forestales
Cauces	Afección a CHJ
Parcelas de declaración de interés comunitario (DIC)	Ninguna afección
Afección a parcelas catastrales	Afección a 10 parcelas
Afección a viviendas	Afección en estribos: E1: No / E2: Si
Afección a caminos	No, salvando en E2
Afección al puente existente	-No de forma directa. -Mayor libertad en cuanto a cota de tablero. -Menor afección hidráulica a pilas existentes (socavación).
Longitud estimada de estructuras	380m sobre cauce y camino en E2. Posible paso adicional para el camino del lado Denia en E2
Accesos para ejecución	Acceso posible a pilas y a tablero con grúas de gran tonelaje y mediante preparación previa de vías de acceso. Nuevos accesos a crear.

Figura 13. Características trazado alternativa 2.



Figura 14. Trazado sobre cartografía alternativa 2.

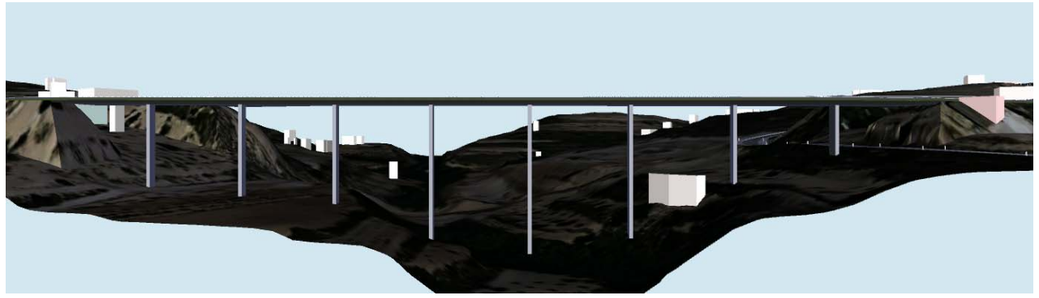


Figura 15. Alzado preliminar alternativa 2.

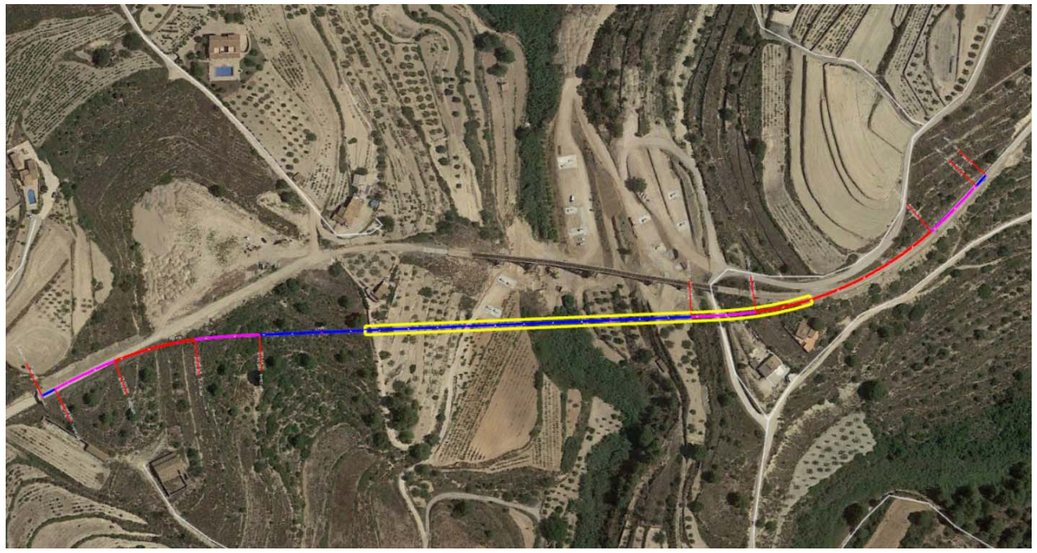


Figura 16. Trazado sobre ortofoto alternativa 2.

Como el trazado 2 es oblicuo respecto de la estructura actual, el eje se separa antes del terreno y discurre unos 150 m a una altura variable. Se propone inicialmente que todo este tramo se resuelva mediante un terraplén, como se refleja en la infografía, si bien finalmente se resuelve ampliando la estructura según la figura 17.

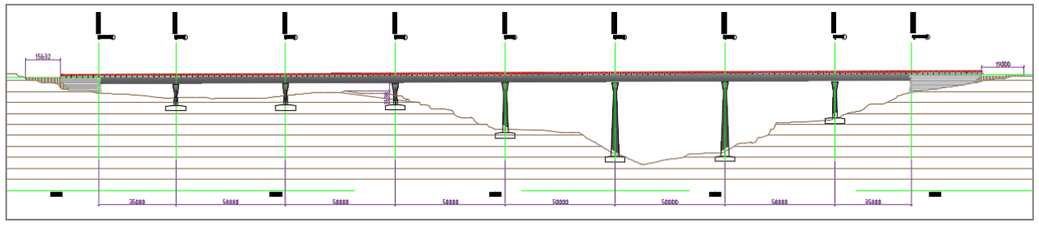
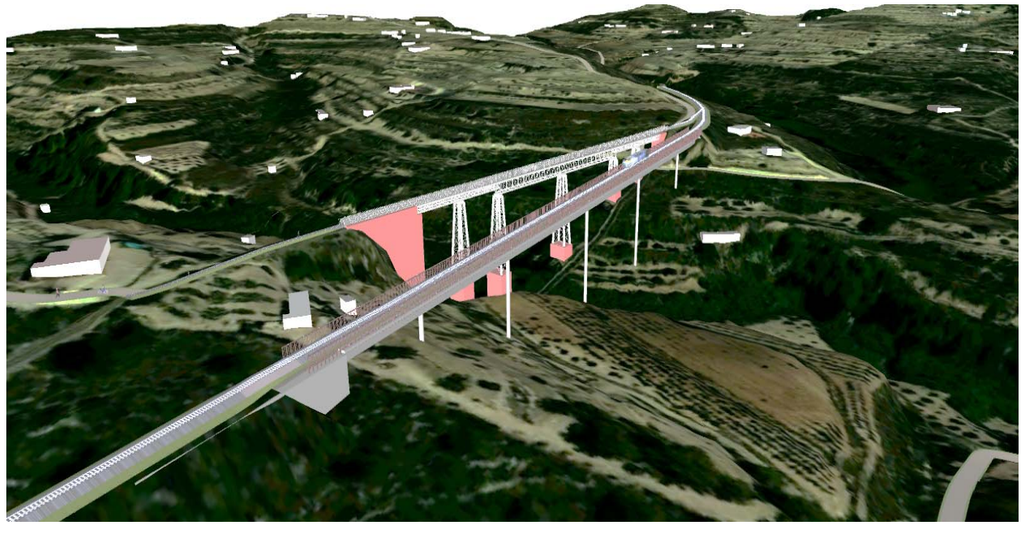


Figura 17. Alternativa 2.



Infografía B. Vista general alternativa 2.

- Luces: 28 m + 39,5 m + 3 x 55 m + 37,5 m. La longitud total del puente es de 270 m para la solución inicial con terraplén. De 370 metros para la solución final.
- El tablero está simplemente apoyado sobre las pilas y estribos.
- La altura de los estribos (desde cimentación) es de unos 7 m. La altura de pilas está comprendida entre 10 m y 33,5 m.
- La sección transversal es en cajón, de canto constante igual 3 m. Requerirá un pretensado algo mayor que la solución 1 -H1.

6.5.3. ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 igualmente aguas abajo, se dispone a una distancia aproximada de 50 metros respecto al puente actual. La velocidad de este trazado para este supuesto sería de 65 km/h y las curvas que enlazan con el trazado existente dispondrían de un radio de 250 metros. Las afecciones y características son las siguientes:

TIPO AFECCIÓN	APRECIACIÓN
Medio ambiente/Biodiversidad/Hábitats	No se afectan hábitats
Vías pecuarias	Afección a salvar vía pecuaria a nivel inferior
Terrenos forestales	Localización en terrenos forestales
Cauces	Afección a CHJ
Parcelas de declaración de interés comunitario (DIC)	Ninguna afección
Afección a parcelas catastrales	Afección a 15 parcelas
Afección a viviendas	Afección en estribos: E1: No / E2: Si
Afección a caminos	Afección a camino en E2
Afección al puente existente	-No de forma directa. -Mayor libertad en cuanto a cota de tablero. -Menor afección hidráulica a pilas existentes (socavación).
Longitud estimada de estructuras	335 metros entre estribos y camino en E2. Posible paso adicional para el camino del lado Denia en E2.
Accesos para ejecución	Acceso posible a pilas y a tablero con grúas de gran tonelaje y mediante preparación previa de vías de acceso. Nuevos accesos a crear.

Figura 18. Características trazado alternativa 3.



Figura 19. Trazado sobre cartografía alternativa 3.

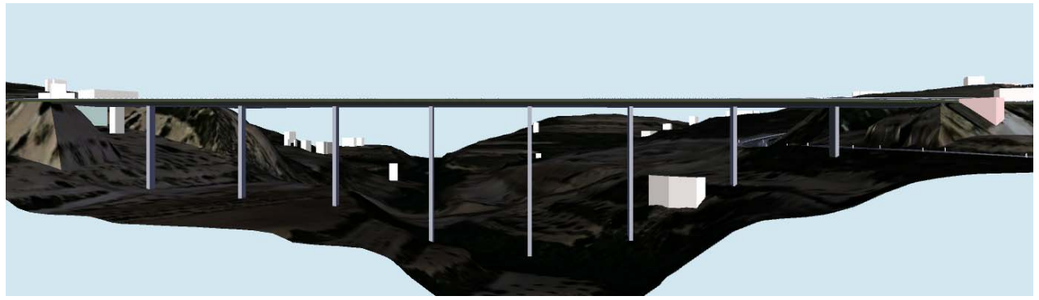


Figura 20. Alzado preliminar alternativa 3.

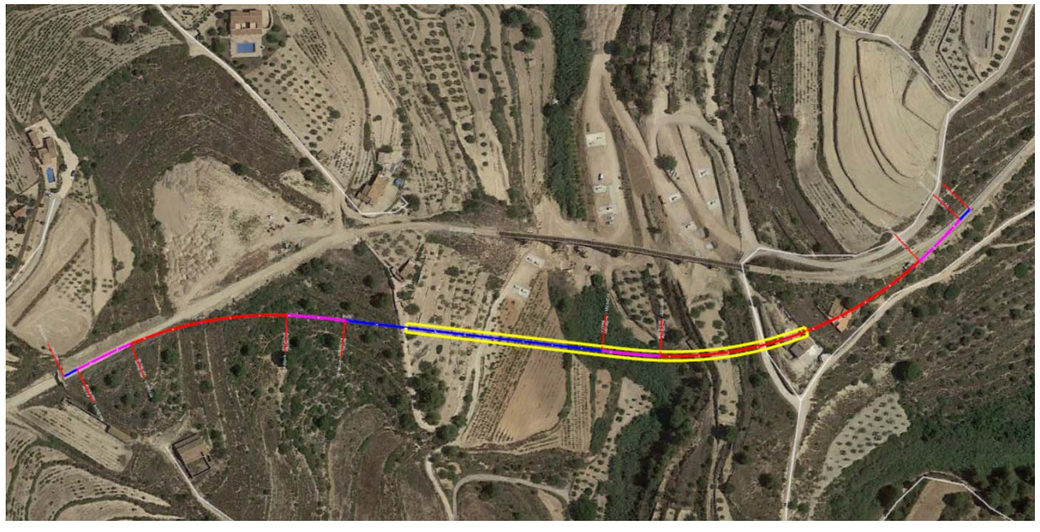


Figura 21. Trazado sobre ortofoto alternativa 3.

Este trazado se separa más del puente original. La mitad *oeste* es prácticamente paralela a él y la mitad *este* se encuentra situada sobre una alineación curva.

En comparación con los otros dos trazados, la sección del valle en el trazado 3 es bastante más amplia. Por ello hemos considerado únicamente una distribución de pilas con un vano central largo de 110 m, vanos adyacentes de 65 m, y dos vanos de aproximación de 25 y 40 m en el lado oeste. La longitud total de la estructura es de 305 m.

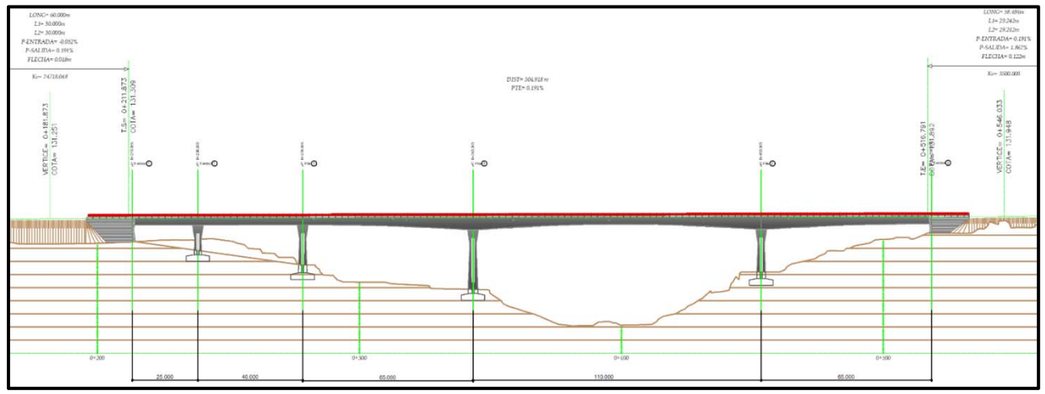


Figura 22. Alternativa 3.

- El tablero está simplemente apoyado sobre las pilas y estribos.
- La sección transversal es en cajón, de canto variable, igual a 5 m sobre pilas, 3 m en centro del vano principal y en extremos de los vanos laterales. Los vanos de aproximación tienen canto constante de 3 m.
- La altura de los estribos está comprendida entre 8 y 12 m
- Las pilas tienen una altura entre 11,5 y 24 m.

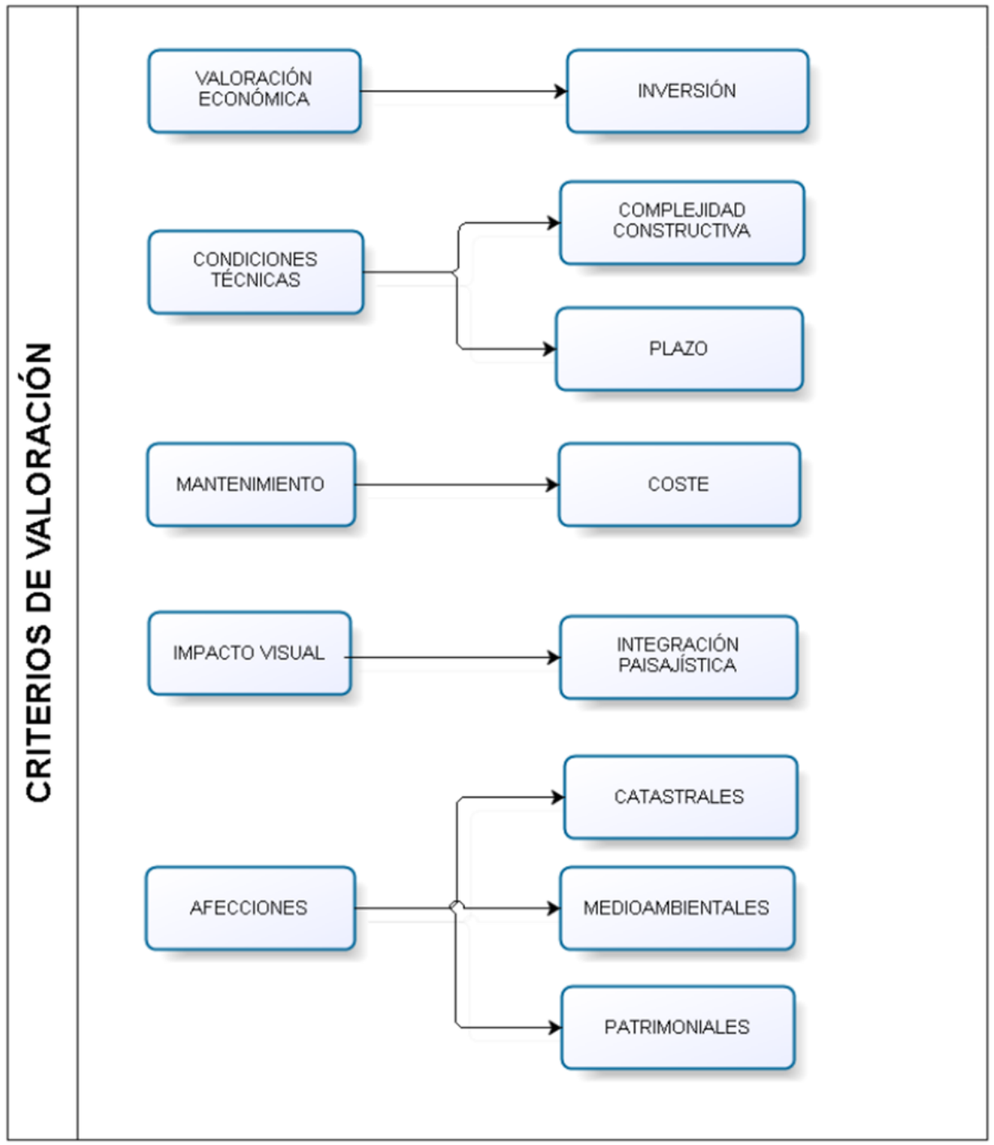


Infografía C. Vista general alternativa 3.

6.6. CRITERIOS RESEÑABLES ANALIZADOS

Se ha realizado un análisis multicriterio de las distintas alternativas anteriormente presentadas. Algunos de los parámetros dependen del trazado y han sido indicados anteriormente, mientras que otros dependen de la solución estructural o de una combinación de ambos factores. Este análisis ha tenido como objetivo seleccionar la mejor alternativa para la Variante del Quisi de forma objetiva y razonada. Se han valorado las alternativas con respecto a los siguientes parámetros:

- Valoración económica
- Condiciones técnicas
- Mantenimiento
- Impacto Visual
- Afecciones



Como primer subapartado se incluye una prevaloración económica de cada una de las tres alternativas, valorando la longitud del trazado y el tipo de estructura en función de la experiencia de los técnicos que han redactado la presente documentación.

	PEM	PBL (*)
Alternativa 1. Puente Paralelo	6.290.242 €	9.057.320 €
Alternativa 2. Puente Oblicuo	6.753.797 €	9.724.792 €
Alternativa 3. Puente Alejado	11.404.542 €	16.421.400 €

(*) VALOR DE INVERSIÓN (IVA INCLUSIVE).

En cuanto a la calidad del trazado, la alternativa 1 presenta radios reducidos (menores de 200 metros), disminuyéndose la velocidad de circulación en el nuevo viaducto.

Las alternativas 2 y 3, con radios mayores de 200 metros presentan mejores condiciones técnicas que la anterior, es por ello que se consideran como las más adecuadas desde el punto de vista de la explotación y la ejecución.

Desde el punto de vista técnico, las alternativas próximas al viaducto actual (1 y 2) podrían afectar a la cimentación existente, por lo que se debería de realizar un análisis de subsidencias y movimientos en caso de adoptarse dichas soluciones. Por otra parte desde el punto de vista constructivo, el plazo de la alternativa 3 de mayor longitud se vería incrementado.

En cuanto a las necesidades de suelo para el nuevo viaducto, en particular se afectan a 7, 10 y 15 parcelas respectivamente para las alternativas 1, 2 y 3, viéndose afectada de diferente forma las viviendas existentes en los estribos.

6.7. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

A modo de resumen sobre los datos analizados en el estudio de alternativas elaborado y presentado de forma independiente, se ha confeccionado una tabla en la que se muestran los puntos fuertes y débiles de cada una de las alternativas finalmente seleccionadas. Sobre la descripción cualitativa de las ventajas y desventajas de cada una de las actuaciones se acompaña también una tabla que de modo visual muestra una discriminación de estos aspectos destacados con el fin de proporcionar un elemento comparativo entre las tres opciones planteadas. Seguidamente se muestran estas tablas que incorporan los parámetros y su descripción o cuantificación comparativa.

ALTERNATIVA	Debilidades	Fortalezas
1	- Menor calidad del trazado - Menor velocidad de circulación - Proximidad con Viaducto de Santa Ana	- Nivel de inversión - Impacto visual y catastral
2	- Proximidad con Viaducto de Santa Ana en el estribo E2.	- Todos los criterios son valorados positivamente
3	- Nivel de inversión - Impacto catastral	- Condiciones de trazado - Condiciones técnicas de ejecución

VALORACIÓN	1-PUENTE PARALELO	2- PUENTE OBLICUO	3- PUENTE ALEJADO
INVERSIÓN (€)	++	+	-
TRAZADO	-	+	++
CONDICIONES TÉCNICAS	-	+	++
IMPACTO	++	+	-
PUESTA EN VALOR VÍA VERDE	-	+	+

6.8. CONCLUSIONES

Como resumen de lo expuesto anteriormente, la alternativa 2 presentaría la situación más favorable. Sin embargo, es importante recalcar que todas las alternativas son lógicamente válidas y viables, y que en la elección de la solución definitiva se han considerado los factores y condicionantes indicados por la Administración.



Figura 23. Localización del trazado del nuevo Viaducto del Quisi, junto al existente, en el recorrido ferroviario Calp-Teulada.

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.

Según el estudio de alternativas redactado previamente se ha determinado como solución más conveniente para el desarrollo del proyecto la futura construcción de un nuevo viaducto esviado respecto al existente en la actualidad y que se dispone aguas abajo del mismo. Su configuración en planta y alzado permitirá una mejora de las condiciones de circulación actuales dado que se contempla una velocidad de trazado que podría alcanzaría los 65 km/h y las curvas que enlazan con el trazado existente se diseñan con un radio de 235 metros.

La sección transversal está condicionada por la funcionalidad ferroviaria. La vía es única y en un futuro puede estar electrificada mediante catenaria. El Viaducto dispondrá de andenes laterales para un desembarco seguro en el caso excepcional de que un convoy tuviese que ser desalojado sobre el viaducto por cuestiones de emergencia.

En cuanto al trazado en planta, es oblicuo respecto de la estructura actual. El corte longitudinal a lo largo del valle es más largo en este caso debido a la oblicuidad del trazado. La longitud del puente se alarga para mejorar desde un punto de vista de la permeabilidad medioambiental-paisajística, ubicación de pilas y reducción de terraplenes.

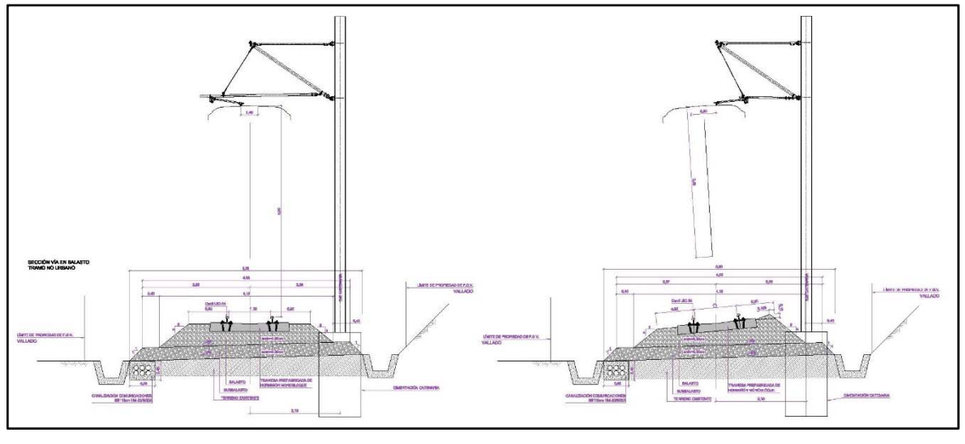
La solución mediante sección en cajón es comúnmente utilizado en puentes ferroviarios caracterizados por aspectos industriales de aristas marcadas e incluso soluciones puramente prefabricadas con vanos isostáticos en donde las juntas sobre pilas son claramente apreciables. En dichas propuestas, las pilas y estribos suelen resultar voluminosos y con secciones rectangulares.

Se adopta la solución de realizar una propuesta postesada con el objetivo de alcanzar un acabado con aspecto de continuidad y un tratamiento de los quiebros de la sección curvados dotando al puente de un aspecto más ligero y menos industrializado. Por otro lado, la sección de canto constante conlleva a tratar de incorporar al conjunto de carácter mediante el ritmo que proporcionan las pilas y los estribos.

El Viaducto se iniciará en el PK 0+119.422 y finalizará en el PK 0+489.422.

En la sección del Viaducto la traviesa de hormigón monobloque quedará apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo de 18-20 cm.

Fuera del tablero del Viaducto también se proyecta vía en balasto con carril UIC-54 sobre traviesa de hormigón monobloque, apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo bajo traviesa de 30 cm y capa de sub-balasto de 30 cm. Las dimensiones del hombro son de 0,90 m y el talud de la capa de balasto un 5/4. En total, la sección tiene 5,50m. Las cunetas se disponen en función de las necesidades. Se construirá un prisma de comunicaciones en hormigón HM-20/B/20/I de 0,60 x 0,45 m y 6Ø110mm, dispuesto bajo la capa de subbalasto.



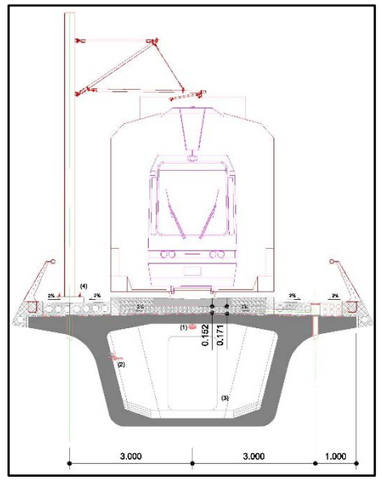


Figura 24. Sección tipo superestructura de vía.

Se proyecta la red de drenaje longitudinal de la actuación, así como complementar la red transversal de la vía en determinados tramos, basada en la ejecución de cunetas de hormigón, bajantes y arquetas, comprobándose el funcionamiento de los elementos actuales y garantizándose el libre paso del agua.

Desde el inicio del trazado hasta los muros del estribo 1, se construirán cunetas en cada margen de la vía, de 50 cm de profundidad de 35 cm de ancho de hormigón siguiendo la pendiente del trazado conectándose con bajantes hasta el punto de vertido.

En la cabeza del talud del estribo 1 se construirá una cuneta de 1,50 m en ancho y 60 cm de profundidad para captación de aguas en la parte de arriba del talud, que se conectará con la bajante.

Desde el estribo 2 hasta la ODT Nº3 existente se construirán cunetas en ambos lados de profundidad variable y de 35 cm de ancho de hormigón siguiendo la pendiente del trazado y conectándose con una bajante hasta el punto de vertido.

En general son obras de fábrica de difícil acceso, debiendo evitarse aterramientos en su interior y vegetación, por lo que se deberá comprobar continuamente su estado de conservación.

El tablero de viaducto, descarga mediante canaleta de drenaje longitudinal de 30 x 30 cm, con tubo de desagüe inferior de diámetro 10cm a través del voladizo lateral cada 50 metros.

Se incluirá en proyecto la afección a las instalaciones de seguridad, comunicaciones y señalización. Se proyectarán prismas laterales compuestos por tubos de polipropileno de doble capa, como previsión para alojar en su interior las conducciones de comunicación entre los diferentes enclavamientos y terminales en estaciones y apeaderos, así como los cruces necesarios.

Se proyecta el cerramiento de la vía a lo largo del trazado como factor coadyuvante a la protección mutua de márgenes y vía y como limitador, ordenador y encauzador de accesos siguiendo lo establecido en el Art.25 de la Ley 7/2018, de 26 de marzo, de la Generalitat, de Seguridad Ferroviaria.

8. SOLUCIÓN ADOPTADA. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

Con objeto de permitir la circulación de las nuevas unidades móviles duales (diésel-eléctrica) por el tramo del barranco del Quisi, se construirá el nuevo viaducto que permitirá que los nuevos trenes puedan seguir circulando por este tramo de la L9 del TRAM.

La actuación contempla la construcción de esta nueva estructura, así como todos los trabajos necesarios para su construcción y puesta en funcionamiento.

Las actuaciones que contempla el Proyecto evaluado son las siguientes:

8.1. DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE.

Las obras incluyen todas las operaciones de señalización, demoliciones, desmontaje de elementos e instalaciones ferroviarias para la correcta realización de las obras en los extremos de conexión del nuevo puente con la traza actual. Estos trabajos se resumen en:

- Montaje de señalización provisional ferroviaria.
- Adecuación ATP a la situación de las obras.
- Desmontaje de instalaciones no ferroviarias.
- Desmontaje de instalaciones ferroviarias.
- Levantado y retirada del tramo de vía afectada.
- Desvío provisional de instalaciones o servicios afectados.

Dentro de este grupo de trabajos también se incluye el desmontaje de la banqueta de balasto afectada por el desmontaje de vía en los tramos adyacentes.

8.2. ACTUACIONES ESTRUCTURALES

El nuevo trazado es oblicuo respecto de la estructura actual. Por ello, el trazado se separa antes del terreno y discurre unos 370 m a una altura de aproximadamente 8 a 12 m. Se propone que todo este tramo se resuelva mediante un viaducto.

Por ello se considera la siguiente distribución:

- Luces: 35 m + 6 x 50 m + 35 m. La longitud total del puente es de 370 m.
- El tablero está simplemente apoyado sobre las pilas y estribos.
- La altura de los estribos (desde cimentación) es de unos 7 m.
- La altura de pilas está comprendida entre 10 m y 25 m.
- La sección transversal es en cajón, de canto constante igual 3 m.

En cuanto al proceso constructivo, caben diferentes soluciones constructivas:

- Vano a vano con cimbrado y encofrado in situ del tablero.

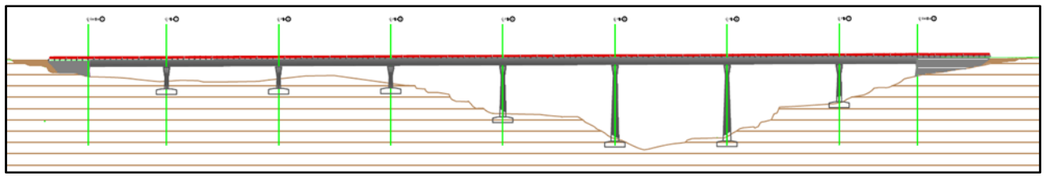


Figura 25. Alzado global del nuevo Viaducto del Quisi.

8.3. DESVÍOS Y REPOSICIONES DE SERVICIOS AFECTADOS

No existen en el entorno servicios a reponer o desvíos de importancia a realizar de los mismos en cuanto a saneamiento, agua potable, telecomunicaciones, gas o redes de energía eléctrica no ferroviaria se refiere.

No obstante, aunque la actuación es básicamente superficial, cabe destacar nuevamente la existencia de determinados registros en el entorno de los caminos de acceso, debiendo realizar con especial precaución cualquier tarea o movimiento de maquinaria que puede afectar a las redes subterráneas existentes.

8.4. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

Los trabajos en superestructura de vía consistirán en el extendido de capa de balasto y el montaje de la vía sobre el viaducto, con las siguientes consideraciones:

- Capa variable de balasto bajo traviesa de espesor mínimo 18-20 cm.
- Traviesa tipo monobloc de hormigón pretensado (Interdistancia 60 cm).
- Carril UIC 54 E1 R260.

Queda incluido dentro de este grupo de trabajos todas las operaciones necesarias para la restitución de la superestructura de vía tales como, soldaduras de carril, ripado de vía, primera y segunda nivelación, neutralización de tensiones, amolado de carril, así como la obra civil necesaria para la canalización del prisma de servicio y su mantenimiento (arquetas).

Se realizará la renovación de vía anterior/posterior al viaducto en la longitud establecida en los planos del proyecto y bajos las directrices dadas por la dirección facultativa de las obras, así como en su explanación.

8.5. INSTALACIONES FERROVIARIAS

Se entiende como tal las instalaciones de seguridad, comunicaciones, enclavamientos, señalización, obra civil de electrificación mediante sus oportunas canalizaciones, tendidos y prismas en el entorno de la nueva estructura pertenecientes a la infraestructura ferroviaria.

8.6. SITUACIONES PROVISIONALES

Queda incluido en el presupuesto de las obras las operaciones de desbroce y movimiento de tierras necesarias para la adecuación de zonas de trabajo en el entorno del puente, de forma que permitan una correcta disposición de los medios auxiliares, maquinaria y plataformas de trabajo para las actuaciones de desmontaje, montaje a nivel de suelo e izado del nuevo tablero.

8.7. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.

Al margen de las labores descritas en los anteriores apartados, se incluyen en el proyecto otra serie de trabajos que completan la actuación tales como la instalación de vallados en la reposición de delimitaciones afectadas, ejecución de cunetas y chapado de taludes en zona de estribos para evitar la degradación continua de los rellenos existentes, así como la protección de pilas mediante bloques de escollera formados por piedra caliza colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada.

8.8. MEDIDAS CORRECTORAS-ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES.

En aquellas zonas en las que sea posible, estos trabajos irían acompañados de trabajos de revegetación que van a consistir en plantaciones de especies arbustivas y/ o arbóreas. :

– COLOCACIÓN DE REDES ORGÁNICAS.

En aquellos taludes carentes de cubierta vegetal, con pendientes 1:1, se realizarán hidrosiembras sobre las que se dispondrá red orgánica con el fin de ofrecer protección tanto al suelo como a las semillas y favorecer la retención de humedad. El material utilizado en la

elaboración de las mantas orgánicas proyectadas es la fibra de coco con alta densidad dados las fuertes pendientes y las condiciones climáticas que favorecen una rápida degradación, pudiendo durar unos dos años hasta su completa descomposición. Será importante su correcta colocación, según se indicará en el Pliego de Condiciones para que quede sujeta la manta y evitar posibles desgarros.

Este tipo de mallas también se utilizarán como protección y sujeción de tierras de algunos taludes que por sus condiciones físicas permitirán plantaciones arbustivas o arbóreas con alveolos forestales.

– HIDROSIEMBRAS

En taludes con pendientes 1:1 se realizarán hidrosiembras y plantaciones de baja densidad.

La mezcla y selección de especies vegetales la elegirá la Dirección facultativa.

– PLANTACIONES

Para revegetar los taludes se utilizarán especies presentes en el entorno (Pistacia lentiscus, Rosmarinus officinalis, Quercus coccífera, Nerium oleander, Thymus vulgaris, Cistus albidus, etc. De este modo se asegura su adaptación al medio y una adecuada integración en el entorno. En los taludes se suministrará en alveolo forestal, donde interesa un cepellón de pequeño volumen que pueda quedar bien enterrado. En las zonas planas, se dispondrán árboles y arbustos de mayor tamaño de modo que ofrezcan un aspecto más frondoso desde la plantación.

– DESMONTES Y TERRAPLENES

Al realizar los desmontes pueden quedar en algunos casos montículos de pequeñas dimensiones seccionados. En los casos que no conlleva un importante deterioro medioambiental se rebajará la arista superior y se conformará una superficie horizontal, de esta forma será más fácil revegetar y será menos evidente el movimiento de tierras ocasionado por las obras.

– ZONAS DE ACOPIO

En el entorno de la obra quedarán algunas zonas llanas, desprovistas por completo de vegetación. Estos espacios corresponden a las zonas de acopio de material utilizado durante la obra.

El tratamiento de estos espacios consistirá en la eliminación de restos de material de la obra, conformación natural de las tierras, principalmente en la zona perimetral de las mismas, y plantación de pinos de distintos tamaños, desde planta en alveolo a arboles de 3 m de altura, distribuidos de forma irregular, con una densidad de unos 400 árboles por hectárea. Además se restituirá la cubierta vegetal con plantaciones arbustivas.

– ZONA PRÓXIMA AL CAUCE Y/O BARRANCO

En la zona del cauce y/o próxima al barranco se procederá al realizar un desbroce selectivo y astillado del cañar (Arundo donax) por ser una especie invasora presente en las inmediaciones de la zona de actuación. Así mismo se revegetará mediante plantaciones con especies propias de ribera.

9. ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO Y CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO.

9.1. CLIMATOLOGÍA.

El clima que presenta la zona es básicamente mediterráneo levantino-balear (según Capel Molina, 1961), equivalente al clima mesomediterráneo (según Rivas-Martínez, 1966) o al mediterráneo subárido, cálido de estíos secos (según Allué-Andrade, 1966), que está caracterizado por periodos estivales secos, largos e intensos (3-4 meses). Son notorios los contrastes térmicos y pluviométricos. Sin embargo, debido a la geografía y relieve se dan ciertas variaciones del clima en esta zona entre norte y sur y entre este y oeste:

- Las zonas costeras afectadas por la dinámica de vientos marinos del Mediterráneo genera una elevada diferencia de temperaturas medias entre la costa y el interior.
- Las cadenas montañosas generan áreas secas y subdesérticas al aumentar los efectos de solanas y umbrías.
- Régimen de precipitaciones dominado por vientos de poniente (en la porción occidental) y levante (litoral y sublitoral).
- Atenuación de los efectos continentales por efecto de las líneas montañosas, prácticamente continuas, de eje noroeste-suroeste.

Los datos climáticos de la zona obtenidos a través Sistema de Información Geográfico del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a través del Catálogo de Metadatos. Los datos utilizados se han extraído de las series obtenidos de la estación 8043.

Benissa “Convento”
Provincia: Alicante
Término: Benisa “Convento”
LATITUD:38º 43’ 09’’
LONGITUD: 00º 02’ 32’’ E
ALTITUD: 210 m
Longitud de la serie estudiada: 35 años
Último año incluido en la serie: 1999

En cuanto al régimen de precipitaciones se refiere, hay que destacar la marcada estacionalidad de las lluvias. Bajo un denominador común de “hiato pluviométrico” en los meses de verano, la distribución estacional de la lluvia viene determinada por el máximo otoñal (claramente la estación húmeda, acumulando entre un 40 y un 50 % del total de las precipitaciones anuales) que sigue al mínimo estival (del orden del 10 % de las lluvias anuales).

Cabe prestar especial atención a los episodios de lluvias torrenciales muy intensas, acontecidos en la época tardo-estival y que popularmente se conocen como “gota fría”. Estos episodios se producen cuando hay viento de levante impulsado por las bajas presiones atmosféricas situadas en el Mar de Alborán, en combinación con la presencia de masas de aire frío en altura y de temperaturas elevadas de la superficie del agua del mar.

Los valores anuales medios de precipitación en forma de lluvia están en torno a los 300-350 mm.

En ocasiones, se producen precipitaciones en forma de granizo, siendo muy raras las precipitaciones en forma de nieve. Los máximos anuales se registran durante la primavera y la época tardo-estival, mientras que los mínimos se producen en los meses centrales del periodo estival.

La estacionalidad junto con la intensidad de las lluvias, son dos características importantes a considerar por las repercusiones que pueden tener sobre las infraestructuras hidráulicas.

La precipitación máxima diaria prevista en esta zona para los distintos periodos de retorno se ha obtenido del “Estudio sobre precipitaciones máximas diarias y períodos de retorno para un conjunto de estaciones pluviométricas seleccionadas de España”.

Ind	long	final	T=2	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
8043	35	1999	82	121	150	191	224	259	296	349

Figura 26. Precipitación máxima diaria prevista para los distintos periodos de retorno.

La provincia de Alicante es una de las provincias españolas con mayor grado de insolación, alcanzando valores próximos a 3.000 horas anuales, en general, crecientes de Norte a Sur de la misma. Entre otros factores, el grado de insolación es uno de los condicionantes del régimen de temperaturas.

Las temperaturas medias oscilan entre los 7,5 ºC en enero y los 27,5 ºC en agosto, mientras que las temperaturas mínimas se mantienen por encima de los 0 ºC y las máximas, que se dan en los meses centrales del verano, superan los 30 ºC, observándose una amplitud térmica del orden de 10ºC.

La distribución mensual de las temperaturas y las precipitaciones de la estación meteorológica se muestran en la gráfica siguiente:

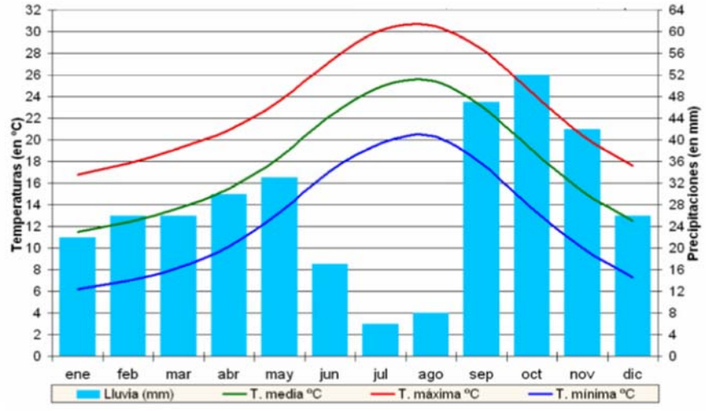


Figura 27. Distribución mensual de las temperaturas y las precipitaciones

Los datos anuales de temperatura y precipitación son:

Año	Temperatura media anual (ºC)	Precipitación anual (mm)
2000	18,09	334,20
2001	18,35	448,20
2002	18,05	437,80
2003	18,34	539,40
2004	17,95	412,00
2005	17,47	249,20
2006	18,35	576,60
2007	18,03	919,20
2008	17,73	384,80
2009	18,14	543,40
2010	17,08	433,40
2011	17,97	435,87
2012	17,83	245,54
2013	17,62	425,09
2014	19,39	86,01

Figura 28. Datos climatológicos años 2000-2014

Esto muestra como los inviernos son suaves, ya que las temperaturas medias de diciembre a enero no bajan de 11ºC, y los veranos son calurosos, en torno a los 24ºC. Las temperaturas máximas absolutas se dan en el mes de julio, 45ºC, y las mínimas absolutas en el mes de febrero con -5ºC.

La escasa altitud, de la mayor parte de la zona, y su proximidad al mar motivan que la amplitud térmica sea moderada, con un valor aproximado de 9ºC para todos los meses.

En el diagrama ombrotérmico representativo para Benissa se puede observar la existencia de un período muy seco que corresponde a los meses de abril a octubre, y un período húmedo de escasa pluviometría con máximos en los meses de marzo y noviembre. Además se aprecia una importante oscilación termométrica entre los meses de verano e invierno.

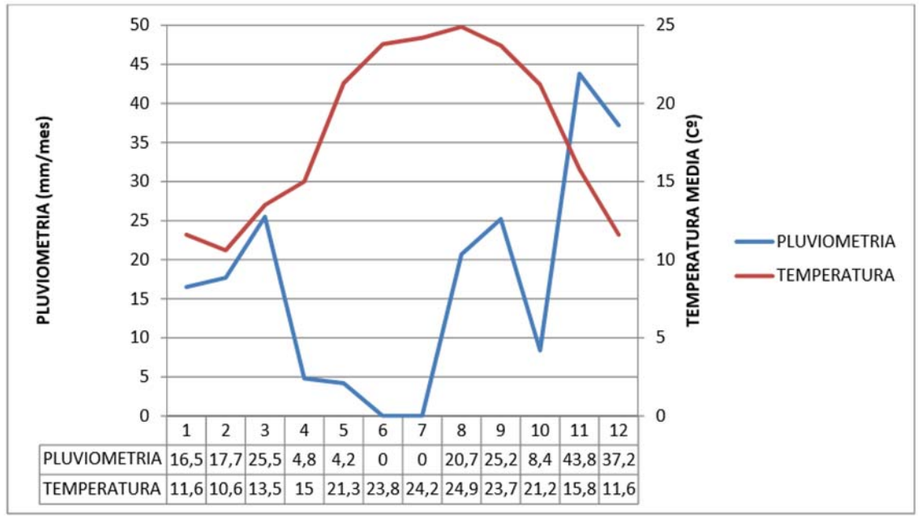


Figura 29. Diagrama ombrotérmico de Benissa.

De acuerdo al índice de aridez de Martonne atendiendo a las precipitaciones anuales y a la temperatura media anual, nos encontramos en una zona semiárida (mediterránea).

Según la clasificación del clima según índice de Dantin-Revenga, estamos en una zona árida con un marcado carácter subdesértico.

De acuerdo al índice de pluviosidad de Lang, podemos concluir que se trata de una zona esteparia.

La clasificación agroclimática de Papadakis clasifica a esta zona a caballo entre un Clima Mediterráneo Subtropical y un Mediterráneo Marítimo.

9.2. OROGRAFÍA.

El relieve del terreno en el ámbito de estudio, presenta considerables irregularidades. Como se observa en la figura siguiente, el terreno dispone de pendientes superiores a 15º en el entorno del actual viaducto.

Este es un condicionante muy importante a tener en cuenta, especialmente a la hora de la ubicación de las pilas del viaducto, ya que en zonas con altas pendientes el terreno puede ser menos estable y está más sometido a la erosión, sobre todo en periodos de lluvia.

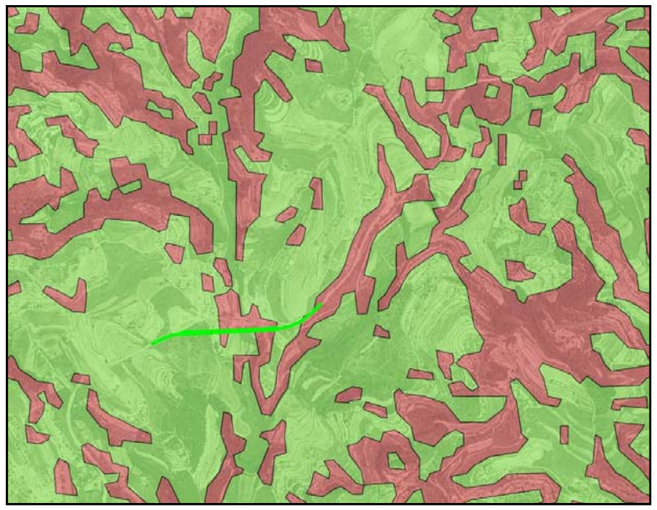


Figura 30. Pendientes mayores y menores de 15º en el ámbito de estudio. En verde, zonas con pendiente menor de 15º; y en rojo, zonas con pendiente mayor de 15º.

9.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

Desde el punto de vista geológico, el área de estudio se encuentra en el borde externo del Prebético de Alicante, correspondiendo al sector autóctono o para-autóctono de la Zona Externa de la Cordillera Bética, localizado en la Hoja 822 (30-32) del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, editada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

El Prebético de Alicante está caracterizado por una tectónica de cobertera, donde los materiales del Triásico, en concreto las facies Keuper actúan como nivel de despegue entre una cobertera de carácter sedimentario de edad Mesozoico-Terciaria y un basamento hercínico que no llega a aflorar. La cobertera está estructurada en pliegues y fallas de dirección ENE, los pliegues, en general son vergentes hacia el N y presentan longitudes de onda de varios kilómetros estando afectados por fallas normales de dirección NW o ENE.

El principal accidente que afecta a la zona es el Sinclinal de Benissa-Teulada.

En el entorno del viaducto se localizan materiales pertenecientes al Mioceno medio-superior que presentan litologías de margas, calizas y areniscas alternadas. También de forma más localizada se han encontrado materiales más antiguos como es la formación de calizas-dolomíticas del Paleógeno.

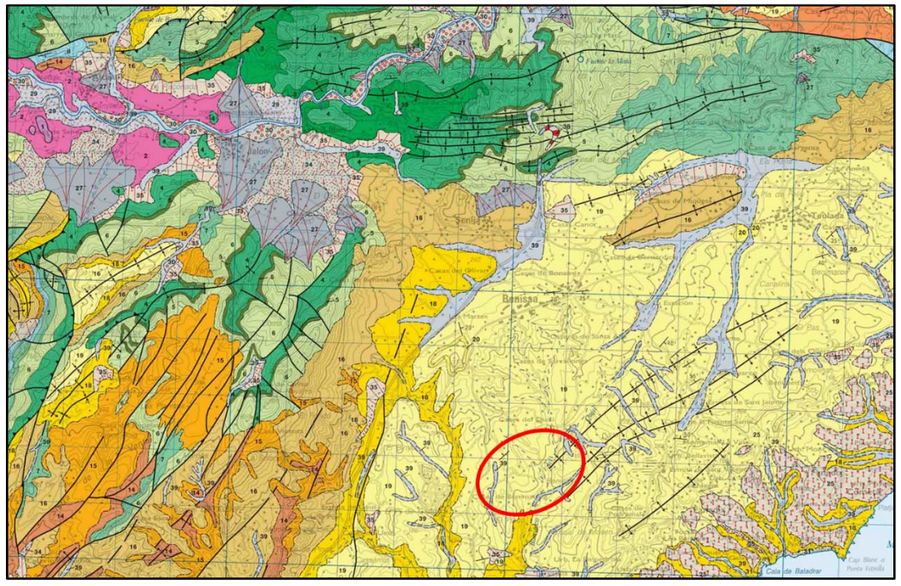


Figura 31. Emplazamiento zona de estudio en el Mapa Geológico de España, escala 1:50.000.

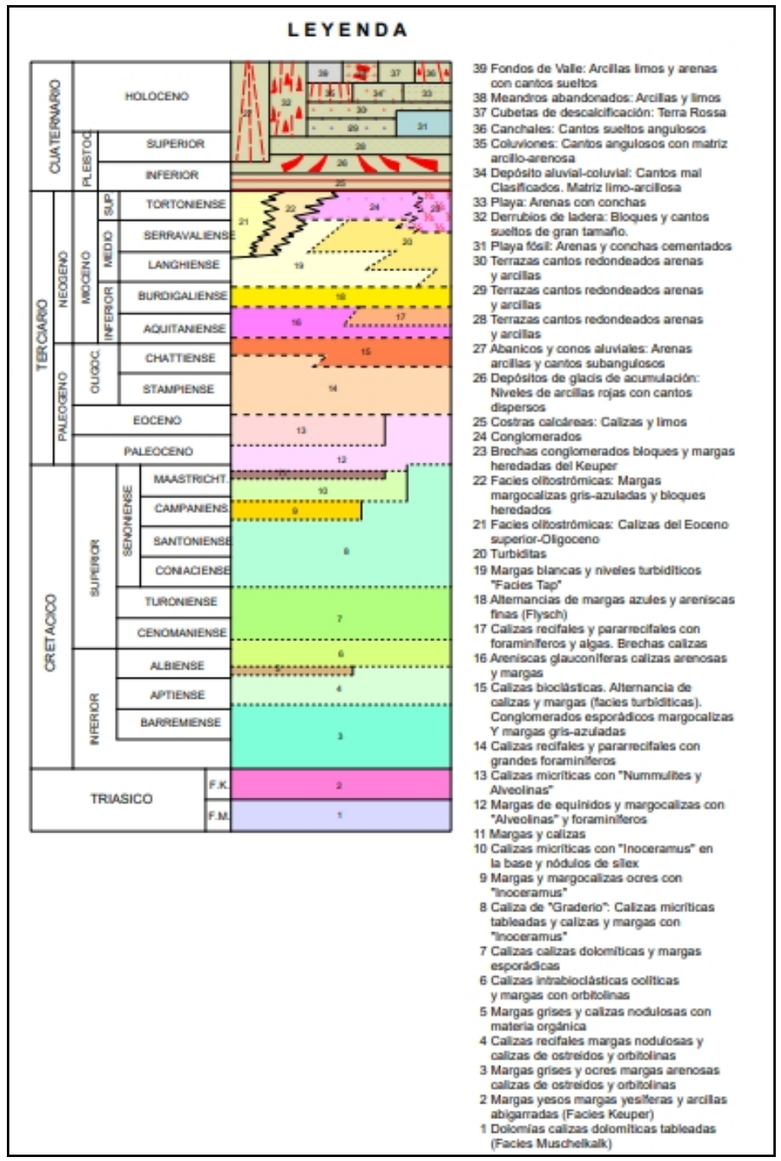


Figura 32. Leyenda del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000.

Para caracterizar la zona se ha partido de la información geológica existente, de las inspecciones in situ y de los sondeos realizados así como de los resultados obtenidos.

- Datos del Sondeo-3. Se trata de un sondeo de 7,6 ml de profundidad en el que se encuentra la formación rocosa bajo el nivel del material superficial del barranco y una capa de margas alteradas. Se realizaron cuatro ensayos SPT realizados tanto sobre el material margoso meteorizado (N_{30}=25) como sobre la alternancia de margas, calizas y areniscas (N_{30}=R.). Se caracterizan dos muestras de material, una de ellas inalterada sobre la que se obtienen diversos parámetros incluyendo rotura a compresión simple de la muestra de roca.

- Datos del Sondeo-4. Se trata de un sondeo de 3,9 ml de profundidad en el que también se encuentra la secuencia antes mencionada en el anterior sondeo, con la salvedad de que no existe el nivel de margas alteradas, quedando bajo el nivel de los materiales asociados al lecho del barranco la alternancia de materiales tipo flysch. Se realizaron dos ensayos SPT realizados tanto sobre el material margoso (N_{30}=R) como sobre la margocaliza (N_{30}=R.). Se caracterizan dos muestras de material, una de ellas inalterada sobre la que se obtienen diversos parámetros según se muestra en la siguiente figura.

- Datos de Cata-1. Se trata de una cata realizada con medios manuales y mecánicos para poder obtener una muestra del material que existe sobre el cauce y supone el nivel superior sobre el que se encuentran los materiales más competentes. Se caracterizan dos muestras de material, una de ellas inalterada sobre la que se obtienen diversos parámetros (granulométricos por tamizado, determinaciones de los límites de Atterbergy un ensayo de dispersabilidad por el método Pin-Hole.

Sondeo	Muestra	Profundidad (m)	G	S	L	C_L	L_L	I_p	H		Ds	Da	Qu	Ph	Cs
3	TEST	1.20-2.90	1.2	10.6	88.2		30.4	9.6							
	SPT	1.50-1.95							15.8						
	INAL	3.30-3.70							20.4		1.64	1.98			200
	TEST	2.90-7.10	0	8.7	90.3		33.0	13.7						205	
4	TEST	1.10-3,00	1.8	30.8	67.4		34.9	13.5						180	
	SPT	1.50-1.95							10.0						
Sondeo	**Muestra**	**Profundidad (m)**	**G**	**S**	**L**	**C_L**	**L_L**	**I_p**	**H**		**Ds**	**Da**	**Qu**	**Ph**	**Cs**
C-1	Ensacada	0.00-0.50	4.8	47.7	47.5		30.6	12.0							ND1

G: grava (2.0-60.0 mm) S: arena (0.06-2.0 mm) L: limo (0.002-0.06 mm) C_L: arcilla (<0.002 mm) L_L: límite líquido I_P: índice de plasticidad H: humedad (%) Ds: densidad seca g/cm^3 Da: Densidad aparente g/cm^3 Ph: Presión de hinchamiento Kpa, Cs: Resistencia a compresión Kpa PH: Clasificación Pin-Hole

Figura 33. Valores de caracterización de suelos finos (Cata-1).

9.4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.

En la zona del Viaducto pueden establecerse tres niveles geotécnicos, uno superficial que sólo aflora en el margen derecho del barranco (sentido aguas abajo) así como en el eje del cauce y que está constituido por materiales de tipo coluvial de pequeña potencia (en general inferior a 2 m).

Por debajo de estos materiales se encuentra un nivel conformado de forma predominante por aquellos niveles margosos que se encuentran más alterados y que presentan valores de S.P.T próximos a 25, con una potencia aproximada de 1-2 m. El último nivel margas se encuentran mucho más sanas y también existe mayor alternancia entre las calizas, calcarenitas y margas (formación rocosa tipo flysch) que corresponden al Mioceno.

En los sondeos que se perforaron no se localizó la presencia de agua subterránea. La posición del nivel freático está asociada al funcionamiento del Barranco del Quisi, que presenta un caudal continuo a lo largo del año.

En los materiales margosos no se ha determinado un contenido de sulfatos importante, dado que los valores de los ensayos consultados siempre resultan inferiores a 2000 mg/kg lo que determina un ambiente no agresivo frente al hormigón.

9.5. HIDROGEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

Respecto al plan PATRICOVA y el riesgo de inundabilidad del territorio, se ha analizado la zona de estudio y se comprueba que no existe riesgo de Inundación.

9.5.1. PLUVIOMETRÍA.

Se ha partido de los datos pluviométricos de la estación Benissa Convento para la estimación de las precipitaciones máximas diarias. De esta estación se dispone de un registro anual casi continuo que abarca el período comprendido entre los años 1943 a 1999, obteniendo valores de precipitaciones máximas anuales de 56 años.

AÑO	Pd.max	AÑO	Pd.max
1943	146,0	**1983**	65,0
1944	116,0	**1984**	55,0
1949	84,0	**1985**	107,0
1955	99,0	**1986**	176,0
1969	123,0	**1987**	120,0
1970	36,2	**1988**	200,0
1971	249,0	**1989**	88,0
1972	52,0	**1990**	69,4
1973	146,0	**1991**	64,2
1974	46,0	**1992**	134,0
1975	64,0	**1993**	103,0
1976	47,0	**1994**	82,0
1977	61,0	**1995**	73,4
1978	85,0	**1996**	85,0
1979	43,0	**1997**	120,5
1980	95,0	**1998**	76,1
1981	49,0	**1999**	71,8
1982	55,0		

Figura 34. Datos de precipitaciones máximas anuales obtenidas.

Para el cálculo de la precipitación máxima se han evaluado dos métodos, por un lado se han considerado los valores obtenidos con el ajuste de la ley de distribución de frecuencias para valores extremos de Gúmbel. Por otro lado se han contemplado los valores de precipitaciones máximas diarias obtenidos con el ajuste SQRT-ETmáx.

	SQRT-ETmax	GUMBEL	SQRT-ETmax
ORIGEN DATOS	"ESTUDIO SOBRE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS Y PERÍODOS DE RETORNO PARA UN CONJUNTO DE ESTACIONES PLUVIÓMETRICAS SELECCIONADAS DE ESPAÑA"		PROGRAMA INFORMÁTICO "MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR"
T	Precipitación Máxima Diaria ESTIMADA (mm)	Precipitación Máxima Diaria ESTIMADA (mm)	Precipitación Máxima Diaria ESTIMADA (mm)
1. 2	2. 82	3. 77	4. 84
5. 5	6. 121	7. 125	8. 125
9. 10	10. 150	11. 156	12. 157
13. 25	14. 191	15. 195	16. 200
17. 50	18. 224	19. 225	20. 235
21. 100	22. 259	23. 254	24. 274
25. 500	26. 349	27. 321	28. 370

Figura 35. Comparación entre distintos valores de precipitación máx. periodos retorno.

9.5.2. HIDROLOGÍA.

El ámbito estudiado en el que se inscribe el proyecto pertenece a la cuenca Hidrográfica del Júcar. Próximos a la zona de estudio discurren varios cauces de ríos, el Barranco de Santa Ana, el Barranco del Quisi, el Barranco de la Mallada de l'Ovella y el Barranco de Sant Antoni entre otros.

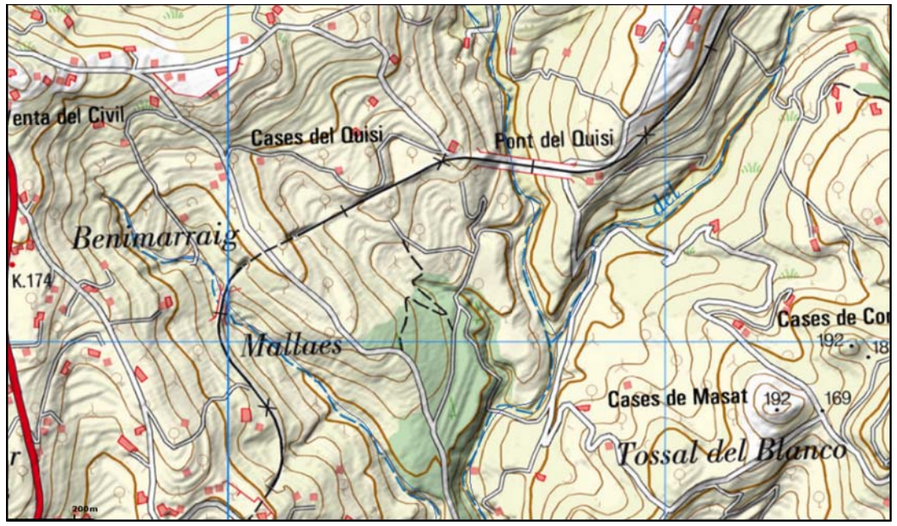


Figura 36. Ríos existentes en el ámbito de estudio según el Sistema de Información del Agua de la CHJ.

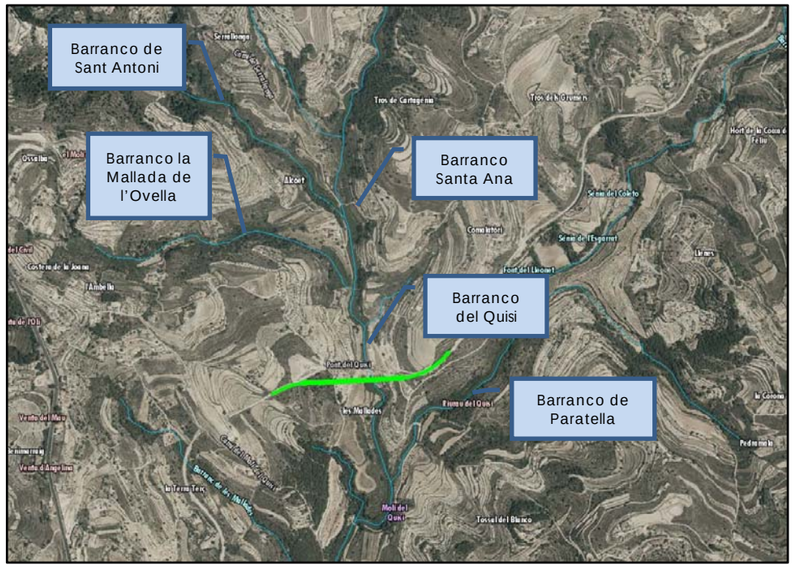


Figura 37.Red de cauces. PATRICOVA.

En cuanto a las masas de agua subterráneas, el ámbito de estudio se encuentra en una zona permeable denominada Depresión de Benissa.

La zona de estudio se encuentra clasificada como de baja vulnerabilidad de acuíferos.

Para estudiar la hidrología de la zona de actuación, se ha realizado el análisis de dos cuencas vertientes. Para ello se han tomado como puntos vertientes: (1) puente Quisi sobre el barranco de Santa Ana y (2) punto vertiente del barranco Fantachat sobre el barranco de Santa Ana.

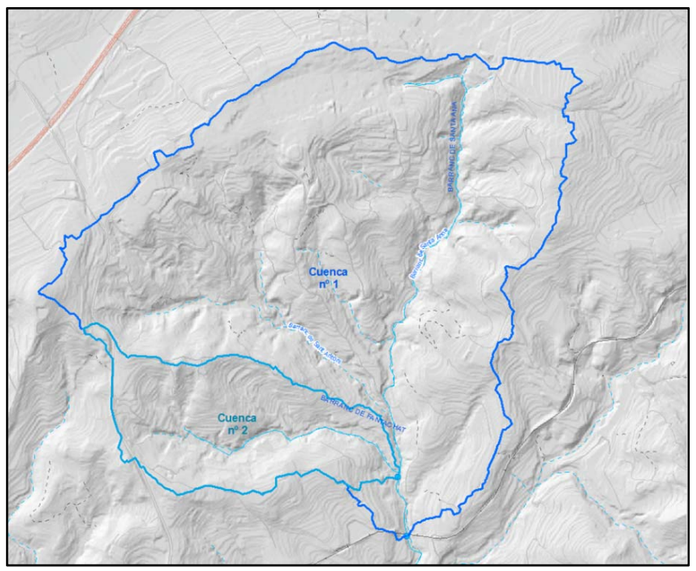


Figura 38. Cuencas vertientes.

El periodo de retorno a utilizar para el dimensionamiento de los elementos de drenaje longitudinal será de 25 años y el periodo de retorno a utilizar para el dimensionamiento de los elementos de drenaje transversal será el fijado por el Organismo de Cuenca Competente (mínimo 100 años).

Se han calculado los parámetros para cuenca por el método Racional i Témez.

Por lo tanto, se tiene que el caudal de avenida para un periodo de retorno de 100 y 500 años en la cuenca de estudio es:

	A_1,Km^2	C100	I_t, 100 mm	K	Q100 (m^3/s)
Subcuenca 1	3,3	0,670	114,8	1,08	**76,1**
Subcuenca 2	0,69	0,612	166,2	1,04	**20,3**
TOTAL					**96,4**

Figura 39. Resumen resultados de caudales por cuenca.

A partir de los caudales obtenidos según el método racional, junto con la estimación de los parámetros hidráulicos, condiciones de contorno y topografía de detalle, se obtendrá el calado de la lámina de agua, velocidad y zona inundable del cauce de estudio. Se ha empleado un modelo numérico unidimensional se ha realizado con la hipótesis de régimen permanente gradualmente variado.

La simulación se ha efectuado para el periodo de retorno de 100 años; los caudales de avenida son ingresados por defecto en el primer perfil transversal de aguas arriba (R.S):

Una vez estudiada la morfología de la cuenca, los caudales de escorrentía, la modelización del cauce y los correspondientes perfiles longitudinales y transversales del cauce, se puede concluir que la zona se asienta en la cabecera de la cuenca del barranco Santa Ana, lo que genera una superficie de aportación no muy grande (4 km^2 en total).

Debido a las características pluviométricas de la zona, el valor de precipitación máxima para el periodo de retorno considerado (100 años) es elevado, siendo de 274mm.

Por otro lado, la morfología de la cuenca, cuenca ensanchada que rodea el desagüe, la hace más susceptible a generar crecidas, ya que el tiempo de recorrido del agua a través de la cuenca es mucho más corto que en cuencas alargadas, es decir, el tiempo de concentración es menor, en este caso es de una hora aproximadamente, para el cauce principal (barraco de Santa Ana) y 37 minutos para el cauce secundario (barranco de Fantachat).

Los usos de suelo de la cuenca de estudio propician el escurrimiento a la infiltración, por lo general, la cuenca está dominada por mosaico de cultivos en secano y zonas de viñedos, generando un coeficiente de escorrentía medio del orden de 0.6, lo que se traduce en un 60 % de escurrimiento frente a un 40 % de infiltración, y esto aumenta el aporte de caudal.

Todo esto genera unos valores de caudal algo elevados, considerando la superficie de la cuenca, obteniéndose un caudal de 76 y 20 m^3/s, para la cuenca de estudio del Barranco Santa Ana y Fantachat, respectivamente, para el periodo de retorno de 100 años.

Con respecto al funcionamiento hidráulico, éste trabaja fundamentalmente en régimen subcrítico, es decir, régimen lento, debido fundamentalmente a sus bajas pendientes. Salvo en las secciones donde se producen cambios bruscos en la topografía del cauce donde el régimen cambia a supercrítico.

Y con respecto al funcionamiento hidráulico del viaducto, la lámina de agua alcanza una cota máxima de 96,90 metros en la sección del viaducto, no llegando a alcanzar las pilas.

9.6. USOS DE SUELO.

Según la Cartografía obtenida de Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) la zona objeto de la actuación se encuentra a nivel 4 de clasificación.

Dentro de los usos que nos encontramos en este trazado, se han resumido los más significativos a continuación:

Mosaico irregular [100%]

- Pastizal [40%] . procedencia de cultivos
- Viñedo [35%] .
- Matorral [20%] . procedencia de cultivos
- Frutales No Cítricos [5%] .

Matorral [100%] . formación de ribera

Mosaico irregular [100%]

- Pastizal [55%] . procedencia de cultivos
- Frutales No Cítricos [40%] .
- Edificación [5%] . vivienda unifamiliar aislada

Red Ferroviaria [100%]

- Otras Construcciones [100%]

Mosaico irregular [100%]

- Viñedo [55%] .
- Olivar [20%] .
- Pastizal [15%] . procedencia de cultivos
- Edificación [10%] . vivienda unifamiliar aislada

Atendiendo a los usos definidos en CORINE:

Los terrenos sobre los que se va a construir el viaducto son terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y se corresponden con el código 243. El tramo inicial del recorrido, que se correspondería con el tramo de vía en balastro y coincidiría con el inicio del recorrido, entre los PK 0+000 y 0+080 está rodeado por el norte por terrenos con viñedos según la información de Corine y se corresponden con el código 221. El final del trazado, correspondiente a la zona de la vía en balastro (sin viaducto) está delimitado al sur por terrenos con vegetación esclerófila, con código 323.

9.7. RIESGOS NATURALES.

Entre los riegos naturales más significativos del área estudiada se pueden señalar los de inundación, erosión, desprendimiento y contaminación de acuíferos que pasan a considerarse a continuación.

9.7.1. INUNDACIÓN.

La Comunidad Valenciana es una de las regiones españolas más afectada por el riesgo de inundación. Casi la quinta parte de las grandes inundaciones registradas en los últimos cinco siglos se han producido sobre el territorio valenciano, que no llega a suponer un 5% del territorio nacional. El Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana, fue aprobado por el Decreto 201/2015 el 29 de octubre de 2015 (PATRICOVA). Contempla tres tipos de actuaciones frente al riesgo: estructurales, de restauración hidrológico-forestal y de ordenación urbanístico-territorial.

Para la cuantificación del riesgo, el Plan tiene un esquema es seis niveles, producto del cruce de los asumidos en las dos variables principales manejadas en su cálculo: frecuencia y calado, distinguiendo:

Niveles de Frecuencia	
Alta	Zonas sometidas a inundaciones con periodo de retorno inferior a 25 años (probabilidad anual del 4%)
Media	Para periodos de retorno entre 25 y 100 años (probabilidades anuales entre el 1 y el 4%)
Baja	Para periodos de retorno de 100 a 500 años (probabilidades anuales entre el 0,2 y el 1%)
Niveles de Calado	
Bajo	Cuando el nivel general esperado en la zona es inferior a 80 cm. Se considera que conlleva pérdidas de menor cuantía y que las medidas a adoptar son más sencillas
Alto	Para calados por encima de 80 cm. Suponen daños de importancia

De acuerdo con ellos, los seis niveles de riesgo definidos se ordenan de la siguiente forma:

Niveles de calado	Niveles de frecuencia		
	Baja 100 a 500 años	**Media 25 a 100 años**	**Alta < 25 años**
Bajo (< 80 cm)	6 bajo	4 medio	3 medio
Alto (> 80 cm)	5 bajo	2 alto	1 alto

Dentro del ámbito de estudio, a efectos de inundabilidad del territorio, no se encuentra ninguna zona con riesgo de inundación incluida en el PATRICOVA.

Sin embargo, sí que intersecta el cauce que discurre por el Barranco del Quisi que se encuentra recogido en la Red de Cauces, se trata del tramo de la red del Barranco del Quisi y del Pou Roig se llega a una zona cercana a la playa del Bol de Calpe que tiene un Nivel de Peligrosidad por Inundación 3, con Frecuencia alta (25 años) y calado bajo (<0.8 m).

Los terrenos sobre la que se va a construir el nuevo viaducto tampoco se encuentra enmarcada en ninguna zona con Peligrosidad Geomorfológica.

Sin embargo, cabe señalar que aguas abajo del Barranco, se localiza una zona con Peligrosidad Geomorfológica por Vaguadas y barrancos de fondo plano, catalogada como Nivel de Peligrosidad por Inundación 7.



Figura 40. PATRICOVA. Fuente: Visor Cartográfico Generalitat.

9.7.2. DESPRENDIMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS.

El trazado del Viaducto del Quisi de la Línea 9 de la red de TRAM, se encuentra en dos zonas diferencias en cuanto al riesgo de los deslizamientos y desprendimientos. Por un lado, en el ámbito del cauce del barranco, principalmente aguas arriba, el nivel de riesgo es medio. A medida que nos alejamos del centro del barranco, y por tanto en los laterales del terreno sobre el que se ubicará el futuro viaducto, el riesgo disminuye, pasando a ser zonas con bajo riesgo de desprendimiento y deslizamiento.

Aguas debajo de la intervención la zona es de bajo riesgo.

No existen riesgos de deslizamientos ni desprendimientos puntuales. Por tanto, se comprueba que no existen zonas con riesgo alto o de desprendimientos delimitadas en el ámbito del Proyecto.

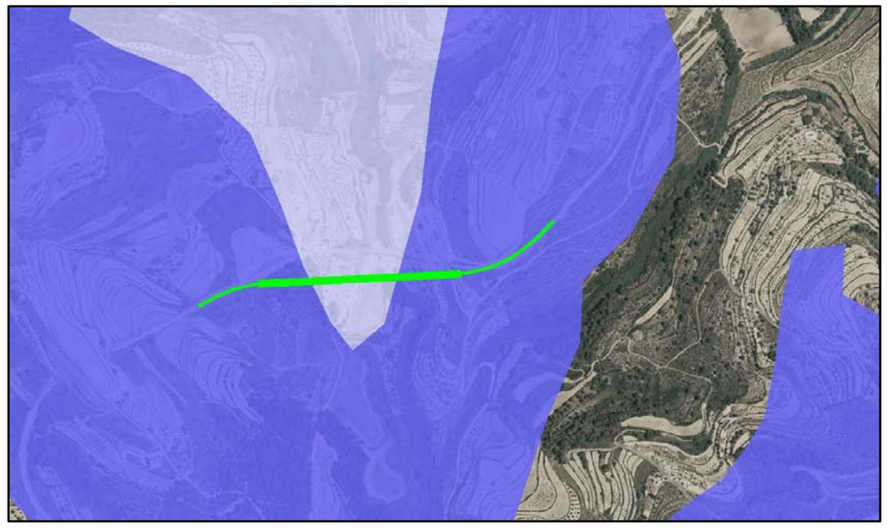


Figura 41. Riesgos desprendimientos y desplazamientos. Fuente: Visor Cartográfico Generalitat.

9.7.3. EROSIÓN.

El ámbito donde ubica el viaducto se encuentra en una zona con un riesgo de erosión potencial calificado como 5, que se describe como muy alta, mayor de 100 Tm/ha/año.

Por lo que respecta al riesgo de erosión actual, el ámbito se encuentra en dos niveles, 3 y 4, que se corresponden con moderada, entre 15-40 Tm/ha/año, y con alta, entre 40-100 Tm/ha/año,

respectivamente. El nivel 3 se encuentra en la parte más occidental, mientras que el nivel 4 lo hace en la parte más oriental.

Las tasas de erosión potencial se ven corregidas por los usos actuales y la conservación de las masas de vegetación natural, dando como resultado las tasas de erosión actual.

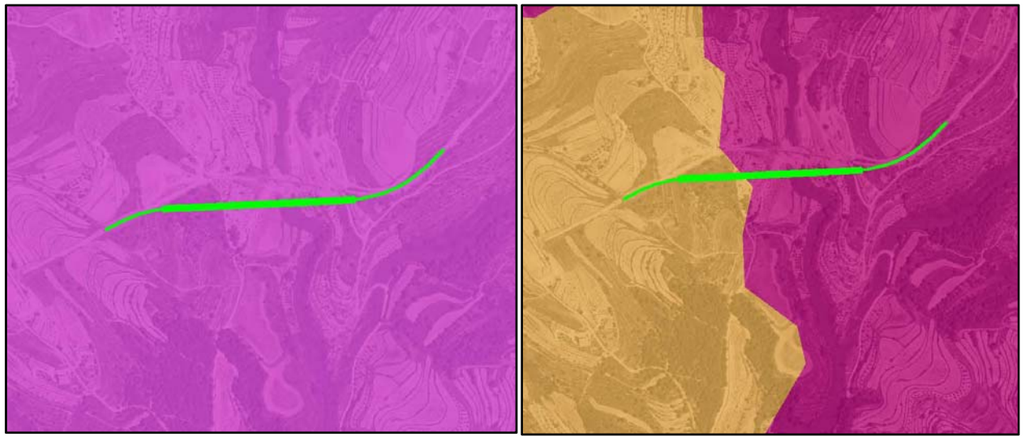


Figura 42. Grados de erosión potencial y erosión actual. Fuente: Visor Cartográfico Generalitat.

9.7.4. VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS.

El grado de vulnerabilidad a la contaminación se define por combinación de las clases de sensibilidad de las variables significativas (permeabilidad, espesor no saturado y calidad de las aguas). Esta asignación es discrecional y se ha realizado en función de los objetivos de la cartografía, resultando la combinación de categorías de vulnerabilidad muy baja, baja, media, alta y muy alta.

Todo el trazado discurre por una zona con una vulnerabilidad baja de los acuíferos.

CATEGORÍA II. Vulnerabilidad baja: territorios que presentan un grado de protección muy elevado para las aguas subterráneas, en particular, para las de calidad apta para cualquier uso, así como a las que presentan escaso interés hidrogeológico por mala calidad de las aguas o por baja permeabilidad. En el caso de acoger aguas subterráneas aptas para usos urbanos y agrícolas, o bien se trata de acuíferos confinados bajo un nivel confinante de varios centenares de metros de espesor, o bien el agua está contenida en una acuitardo de muy difícil o imposible explotación. En la práctica se extiende sobre formaciones detríticas finas y margosas cenozoicas y mesozoicas que protegen acuíferos mesozoicos calcáreos a los que confinan, o sobre las formaciones cenozoicas que rellenan fosas tectónicas con intrusión de materiales plásticos triásicos, que carecen de acuíferos de interés, aunque pueden albergar algún nivel acuífero de entidad local.



Figura 43. Cartografía de Vulnerabilidad de acuíferos. Fuente: Visor Cartográfico Generalitat.

9.8. VEGETACIÓN.

Respecto a la vegetación presente en la zona, existen principalmente dos zonas diferenciadas, la primera sería la vegetación de ribera que se localiza en las inmediaciones del barranco del Quisi. La mayor parte del resto del terreno es zona de matorral y forestal con especies y materiales que van variando atendiendo a su ubicación.

En la zona del barranco las especies más relevantes son el baladre (*Nerium oleander)* y la zarza (*Rubus ulmifolius*) además de la presencia invasiva de cañar (*Arundo donax*).

En el entorno más cercano de la obra existe gran diversidad de especies y tipos de cultivo dependiendo de su localización, predominando las zonas de matorral, aunque también nos encontramos cultivos de frutales, tierras con cultivos herbáceos, zonas de cultivo abandonadas y/o parcelas de suelo agrícola.

Rodeando el ámbito de actuación existen algunas zonas de vegetación natural con matorral y restos de pinar. Entre las especies más representativas de estas formaciones cabe destacar el lentisco (*Pistacea lentiscus*), coscoja (*Quercus coccifera*), romero (*Rosmarinus officinalis*), jara

blanca (*Cistus albidus*), aliaga (*Ulex parviflorus*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), zarzaparrilla (*Smilax aspera*), Centranthus ruber y espino albar (*Crataegus monogyna*). Existen esporádicamente rodales de pino carrasco (*Pinus halepensis*).

En la zona próxima, se localizan algunas parcelas agrícolas, con cítricos, plantaciones de vid (*Vitis vinifera*), olivos (*Olea europea*), almendros (Prunus dulcis), y algunas zonas con cultivos en abandono.

9.8.1. HABITATS.

No se localiza ningún hábitat sobre la zona de actuación. Aguas abajo del barranco, a más de 250 m del nuevo viaducto, si se localizan 2 hábitats diferentes.

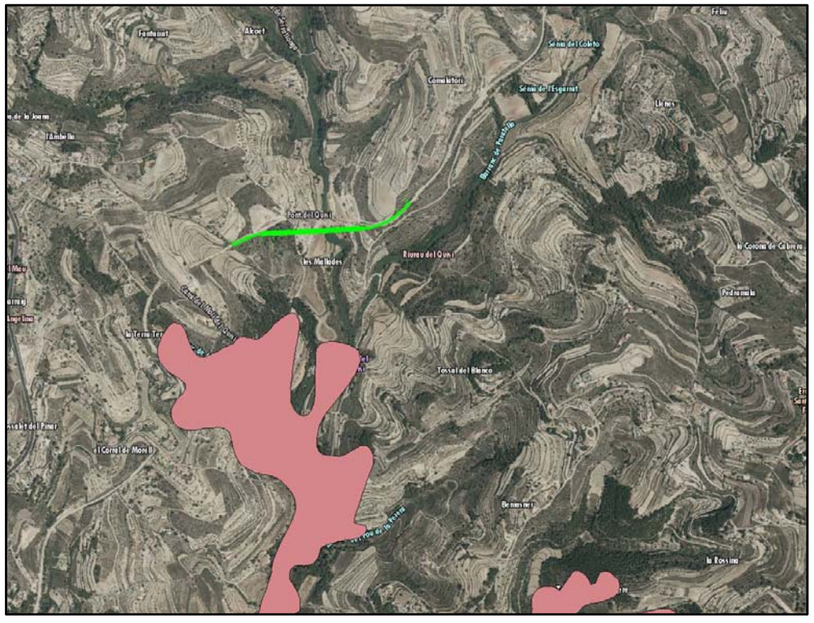


Figura 44. Hábitats. Fuente: Visor Cartográfico Generalitat.

Los hábitats más cercanos son:

Hábitat 1: Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
Código Hábitat 433317
Naturalidad 1
Porcentaje de cobertura 50
Alianza Asparago albi-Rhamnion oleoidis Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975
Especies alianza Aristolochia baetica, Asparagus aphyllus, Bupleurum gibraltaricum, Calicotome villosa, Euphorbia pedroi, Ononis speciosa, Phlomis purpurea subsp. purpurea, Rhamnus oleoides subsp. oleoides, Rhamnus velutinus subsp. almeriensis, Salsola webbi, Thapsia nit
Descripción código asociaciones fitosociológicas Querco cocciferae-Lentiscetum Br.-Bl., Font Quer, G. Br.-Bl., Frey, Jansen, & Moor 1936
Nombre común Lentiscal acidófilo valenciano-tarraconense con coscojas
Nombre genérico Lentiscares
Código UE para los Hábitat que están dentro de la Directiva 5330
Prioritario Np
Definición código UE Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Hábitat 2: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
Código Hábitat 43346B
Naturalidad 1
Porcentaje de cobertura 50
Alianza Rosmarinion officinalis Br.-Bl. ex Molinier 1934
Especies alianza Centaurea spachii, Cistus creticus, Cytinus hypocistis subsp. pityusensis, Dianthus multiceps subsp. multiceps, Dianthus pungens subsp. pungens, Erica multiflora, Erica terminalis, Genista dorycnifolia, Genista hirsuta subsp. erioclada, Genista tricuspid
Descripción código asociaciones fitosociológicas Erico multiflorae-Saturejetum fontanesii Rivas Goday 1968
Nombre común Tomillares termomediterráneos secos de suelos margosos diánicos
Nombre genérico Tomillares.

9.8.2. FLORA PROTEGIDA.

Según la información geográfica del Inventario Español de Especies Terrestres (IETT) perteneciente al MAGRAMA, la cuadrícula UTM de 10x10 km donde se localiza este trazado ferroviario es la 31SBC49.

La zona donde se va a actuar se localiza en tres cuadrículas UTM 1X1 km, 31SBC4387 y 31SBC4386 y 31SBC4487, todas pertenecientes al término municipal de Benissa.



Figura 45. Cuadrículas 1 x 1 km. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad.

En cuanto a la flora vascular no se localiza ninguna especie protegida en las cuadrículas 1X1 km, aunque si se localizan dos Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana, en concreto el Arundo donax y la Opuntia ficus-indica (Opuntia máxima, Opuntia ficus-barbarica, Opuntia amyclaea), según anexo II del decreto de Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana. (2014/5770 CORRECCIÓN de errores de la Orden 10/2014, de 26 de mayo, de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los anexos del Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana, y se regulan las condiciones de tenencia de especies animales exóticas invasoras).

	
Opuntia ficus-indica (Chumbera, palera, higuera de pala)	*Arundo donax* (Caña vera)

El listado completo de flora (especies vegetales) del Banco de Biodiversidad para esta zona que comprende las tres cuadrículas es:

Nombre	Nombre vulgar	Estado Legal
Arbutus unedo	Madroño	
Arundo donax	Caña vera	Especies Exóticas Invasoras
– Arundo mauritanica		
Centaurea aspera ssp. stenophylla	Bracera	
≡ Centaurea stenophylla		
Erica multiflora	Brezo de invierno	
Nerium oleander	Adelfa	
Opuntia ficus-indica		
= Opuntia maxima		
= Opuntia amyclaea		
= Opuntia ficus-barbarica		
Pinus halepensis	Pino carrasco	
Pistacia lentiscus	Lentisco	
Quercus coccifera	Coscoja	
Rosmarinus officinalis ssp. officinalis		
Rubus ulmifolius	Zarzamora común	
= Rubus valentinus		
= Rubus discolor		
Ulex parviflorus	Aliaga litoral	
= Ulex willkommii		
– Ulex australis		
Ulmus minor	Olmo (común)	
– Ulmus campestris		

Figura 46. Listado especies de flora del Banco de Datos de Biodiversidad.

9.9. FAUNA.

La fauna presente está íntimamente ligada a estas unidades paisajísticas y a las comunidades vegetales que se desarrollan en ellas.

Entre los coscojares y pinares encuentran refugio y alimento numerosas especies de aves y mamíferos. Estas zonas representan los ecosistemas ideales para aves como las tórtolas (Streptopelia turtur) y las aguilas perdiceras (Aquila fasciata).

En el grupo de los invertebrados, destacan las comunidades de gasterópodos, y de insectos, ambas con gran riqueza en especies.

Las especies incluidas en el Banco de Biodiversidad de las tres cuadrículas (UTM 1X1 km) sobre las que se va a intervenir, 31SBC4387 ,31SBC4386 y 31SBC4487 son:

Nombre	Nombre Valenciano	Nombre vulgar	Estado Legal
Aquila fasciata	Aguila de panxa blanca	Águila-azor perdicera	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas
Oryctolagus cuniculus	Conill	Conejo	Categoria UICN: Preocupación menor
Streptopelia turtur	Tórtora	Tórtola europea	· Anexo I - Vulnerable

Figura 47. Listado especies de fauna del Banco de Datos de Biodiversidad.

9.9.1. ANFIBIOS

Los anfibios son poco frecuentes, destacan la rana (Rana perezi) y el sapo corredor (Bufo calamita).

9.9.2. AVES.

En esta zona se localizan Águilas perdiceras (*Aquila fasciata*), que según el Catálogo Español de Especies Amenazadas está catalogada como Vulnerable, al igual que en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas (Anexo /-Vulnerable). Están catalogados como vulnerables, taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría de en peligro de extinción, en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

Se trata de una rapaz de mediano tamaño, entre 150 y 180 cm de envergadura y 65-72 cm de longitud con la cabeza pequeña pero prominente, de porte esbelto. Ambos sexos son iguales en coloración aunque la hembra es más grande en tamaño. Los adultos presentan el dorso marrón oscuro con una mancha blanquecina en el centro de la espalda y la cola con una banda negra terminal. En las partes inferiores las alas son oscuras, el abdomen es blanco con manchas longitudinales negras. En los jóvenes, el dorso es de color marrón y la cabeza marrón. Las partes inferiores son de color castaño rojizo y la cola presenta unas bandas transversales mal definidas. Entre las grandes águilas, es la más ágil —lo que le permite cazar un gran número de aves de tamaño medio. Los adultos viven asociados en parejas que regentan un territorio de extensión variable, donde encuentran lugares adecuados para nidificar y presas para satisfacer sus necesidades tróficas. Se alimentan de aves, mamíferos medianos (liebres, conejos, ratas, etc.) y lagartos. Ponen entre 1 y 3 huevos a principios de febrero, siendo la puesta más temprana cuanto más meridional sea la situación del nido.

Es una especie de amplia distribución. La subespecie europea ocupa el sur de Europa, Norte de África, Próximo y Medio Oriente, el subcontinente indio y el sur de China. En Europa se encuentra sin embargo restringida a la península ibérica y sur de Francia, encontrándose en España el 90% de sus efectivos. En la Comunidad valenciana ocupa casi todas las sierras litorales y prelitorales, estando solo ausente de los llanos litorales y las sierras de mayor altitud.

Nidifica en cortados rocosos de mediana altitud (el 50% se distribuyen entre los 300 y 700 ms. de altitud). Es rara la nidificación en árbol. Las zonas de dispersión son aún poco conocidas; sin embargo se trata de zonas relativamente llanas, donde no existen parejas reproductoras y abundantes en presas.

Se considera una especie amenazada a nivel europeo, debido a la reducción de sus poblaciones en Francia y norte de la Península Ibérica. Sin embargo, resulta abundante en Andalucía y parece estable en Extremadura y Comunidad Valenciana. La población española se estima en 700-800 parejas y la de la Comunidad Valenciana en 100-110.

Sus amenazas son numerosas; desde la transformación de su hábitat y reducción de presas, principalmente el conejo, hasta la persecución directa y el choque ó electrocución con tendidos eléctricos.

En los últimos años se ha iniciado un programa de prospección y seguimiento de la especie en la Comunidad Valenciana, con el fin de determinar la evolución de su población, el éxito reproductor y eliminar impactos que pudieran afectar al mismo. Igualmente, se ha iniciado la

tramitación de un decreto para evitar el impacto de los tendidos eléctricos sobre ésta y otras aves y se informa habitualmente la instalación de tendidos y otras infraestructuras que pudieran afectar a la especie. Igualmente se han construido algunos palomares-barrera para minimizar los daños por predación sobre palomos deportivos y, en consecuencia, mejorar la "actitud social" hacia la especie.



Figura 48. Imagen Águila perdicera (Aquila fasciata).

También están presentes en esta zona las tórtolas o Streptopelia turtur, que están catalogadas por la UICN como Vulnerable.

Es un ave de mediano tamaño y aspecto grácil. Es una especie estival y relativamente común en ambientes que alternen zonas abiertas de pastizales y cultivos con zonas arboladas. Resulta muy común durante la migración, especialmente la otoñal, cuando a la población local se unen ejemplares procedentes del centro de Europa, con destino a las zonas de invernada africanas. A pesar de su relativa abundancia, en las últimas décadas se encuentra en marcada regresión.

Ave esbelta, ligera y de porte delicado. Tiene el dorso y los hombros anaranjados y moteados de negro, un collar de listas negras y blancas, la cabeza y el cuello de color gris azulado, y el pecho rosado. Cuando vuela destacan las rémiges oscuras, una franja alar grisácea y el dorso anaranjado. La cola muestra un patrón de color característico, con base negra y amplia banda terminal blanca. Su vuelo es rápido, ágil y errático, con fuertes batidos y cambios constantes de dirección.

9.9.3. MAMÍFEROS.

Respecto a los mamíferos que encontramos entre matorrales y pinadas destacan el conejo (Oryctolagus cuniculus) animal básico en la alimentación del águila perdicera y de otras especies, o el cada vez más abundante jabalí (Sus scorfa), también carnívoros como el zorro rojo (Vulpes vulpes).

El Oryctolagus cuniculus está catalogado como una Preocupación menor.

9.9.4. REPTILES.

En esta zona no hay reptiles con ningún grado de protección.

En los alrededores los reptiles más abundantes, tales como la lagartija (Psammodromus hispanicus), el lagarto ocelado (Lacerta lepida) y el eslizón ibérico (Chalcides bedriagai) curioso animal a medio camino entre una culebrilla y una lagartija, que encuentra su hábitat ideal entre la hojarasca de las pinadas.

9.10. ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS.

9.10.1. MICRORRESERVAS.

En las proximidades del Viaducto no se halla ninguna microrreserva declarada de acuerdo con la Orden 11/2010, de 26 de mayo, de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

9.10.2. PATFOR.

La zona de actuación se localiza dentro de la Demarcación forestal de Altea. El Viaducto del Quisi discurre en parte a través de suelo inventariado como Forestal Estratégico, de acuerdo con el Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunitat Valenciana aprobado por DECRETO 58/2013, de 3 de mayo, del Consell. Esta masa de suelo se trata de un ecosistema de vegetación de ribera y está compuesta principalmente por galería arbustiva mixta, cañaveral y carrizal, asociadas al discurrir de la red avenante.

El contacto con suelo Forestal Estratégico se produce, tanto aguas arriba como abajo del viaducto, en una longitud aproximada de unos 54 metros lineales, aproximadamente entre los PK 0+340 y 0+394.

Son terrenos forestales estratégicos los montes de utilidad pública, los de dominio público, los montes protectores, las cabeceras de cuenca en cuencas prioritarias, las masas arboladas con una fracción de cabida cubierta mayor o igual al 20% situadas en zonas áridas y semiáridas y las zonas de alta productividad. Todos ellos tienen una importancia decisiva por albergar y contribuir al desarrollo de valores naturales, paisajísticos o culturales cuya restauración, conservación o mantenimiento conviene al interés general.

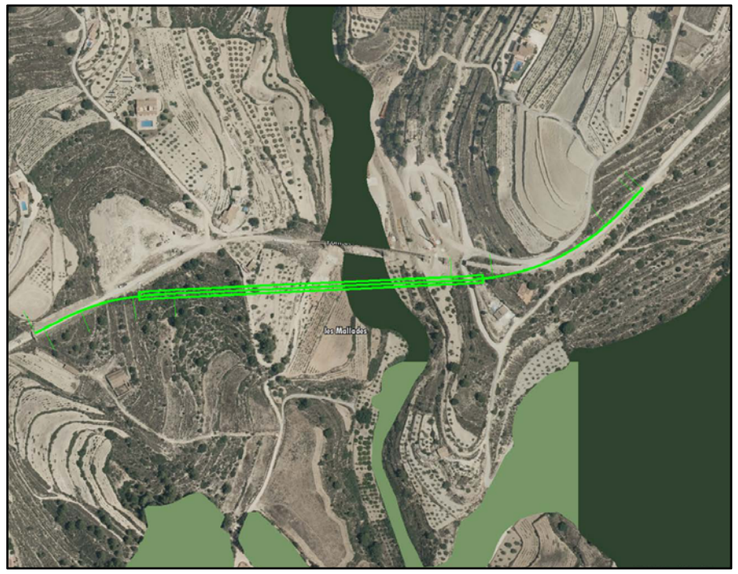


Figura 49. Terreno forestal estratégico del PATFOR. Fuente: Visor Cartográfico Generalitat.

El ecosistema forestal de esta zona, tal y como define el PATFOR, es la vegetación de ribera, propia de ramblas y riberas con cañaveral o carrizal. Las especies son las propias de la galería arbustiva mixta, cañaveral o carrizal y su hábitat propio de ramblas, humedales o riberas. Su nivel evolutivo es el 3 y su vegetación está formada por matorral arbustivo.

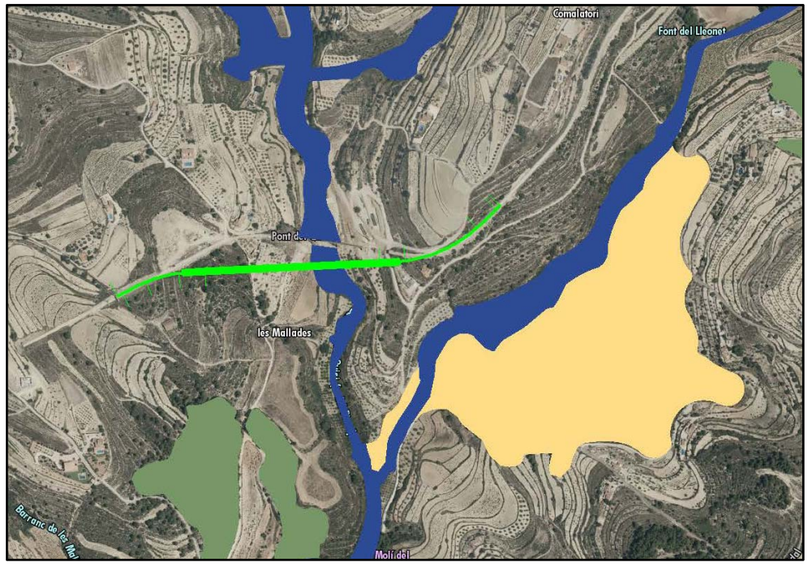


Figura 50. Ecosistemas. Fuente: Visor Cartográfico Generalitat.

9.11. PAISAJE.

El paisaje de un territorio se puede considerar como la agregación de los diferentes elementos del medio: topografía, clima, vegetación y usos del suelo, geología, hidrología, etc. que constituyen un intrincado mosaico que conforma el territorio y da vida a sus características globales. De este modo, es considerado como un recurso comparable al resto de los que se consideran para definir la identidad de un territorio y planificar sobre él los usos de los cuales es susceptible.

Cualquier alteración de uno de estos elementos integrados afectará, en mayor o menor grado, al paisaje. Estas alteraciones pueden producirse como consecuencia de la descomposición de algunos elementos característicos, de su modificación, de su discontinuidad espacial o por la introducción de elementos ajenos al paisaje, ya sea por su forma, color o textura.

La zona sobre la que se va actuar se localiza en el ámbito del Estudio de Paisaje de la demarcación forestal de Altea y está definida en el Atlas del Paisaje de la Comunitat Valenciana, y está definida como UPR 12.81. CUBETA DE TEULADA- MORAIRA, BENISSA I CALP (PRR DEL PENYAL D' IFAC Y TERRAZAS LITORALES DE BENISSA Y TEULADA).

9.11.1. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.

El Ambiente paisajístico es de Montañas y valles perpendiculares a la costa alicantina, generando valles agrícolas y forestales.

El paisaje sobre el que se va actuar presenta unos desniveles muy acusados, no obstante el proyecto es un puente pasar salvar el barranco del “Quisi”, que aloja un cauce semiestacional.

Se trata de un terreno forestal, donde predominan pinar (*Pinus halepensis*) como especie arbórea dominante, si bien aparecen también ejemplares aislados de carrasca (*Quercus ilex rotundifolia*). El estrato arbustivo se conforma por matorrales densos donde predomina la coscoja (*Quercus coccifera*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), además de brezos (*Erica multiflora*), aliagas (*Ulex parviflorus*), y valeriana (*Centranthus ruber*). Las zonas forestales son irregulares y discontinuas, salpicadas de parcelas de uso agrícola de secano de pequeñas dimensiones vinculadas al cultivo de la vid para pasa y de almendros (si bien, muchas de las explotaciones se encuentran abandonadas en la actualidad) y donde abunda la presencia de casas aisladas antiguamente ligadas a esta actividad, actualmente con uso residencial.

Es un entorno con Potencialidad bioclimática, con presencia de vegetación de ribera en el fondo del cauce, vegetación propia de barrancos, que se caracteriza por la presencia de baladre (*Nerium oleander*) y zarza (*Rubus ulmifolius*) además de la presencia invasiva de cañar (*Arundo donax*).

Como recurso paisajístico de interés etnográfico nos encontramos la presencia de abancalamientos de piedra con muros de mampostería en seco, que dan un fuerte carácter al entorno cercano de la actuación y a toda la unidad paisajística y/o comarca. La construcción de los mismos sigue las curvas del nivel del terreno y por tanto potencian la orografía del terreno. Los muros han permitido transformar el paisaje y los usos de suelo de manera histórica, conformando en la actualidad un elemento del paisaje a proteger con identidad propia.

En el entorno se pueden localizar algunas construcciones tradicionales ligadas a la obtención de uva pasa “riuraus”. El paisaje circulante potencia la calidad paisajística del entorno. La calidad general del paisaje es alta, con un elevado valor visual.

El puente viaducto de “Santa Ana” ó “Pont del Quisi” existente del Quisi, construido a principios del siglo XX, es una estructura ferroviaria singular que pese a ser una actuación humana y por tanto artificial, conforma positivamente la calidad del paisaje aportando un valor añadido al mismo.

9.11.2. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.

Con objeto de valorar la integración visual y los cambios en la composición de las vistas hacia el paisaje se va a realizar un análisis visual de la actuación y de los impactos visuales potenciales.

Se pretende que el actual Viaducto, desde la visual aguas arriba, es decir desde la cuenca visual de Benissa, “oculte” e impida ver la nueva infraestructura, respetando y preservando el paisaje tradicional que desde la población se divisa, con el barranco del Quisi y su antiguo puente centenario, con las vistas hacia el mar y el Montgó, restando importancia al nuevo viaducto.

La construcción del nuevo puente, no supondrá un cambio en las visuales del paisaje desde el entorno urbano del Benissa.

Al puente se puede acceder desde Benissa por la carretera nacional N-332, y desde allí por la CV-745 en dirección SE (Benimarco) hasta su PK 7,800 donde, a la derecha gira por el Camino de Quisi, una vía agrícola asfaltada por la que se llega al viaducto.

Desde Benissa también es posible acceder desde el Camí de Serrallonga.

Se exponen a continuación diferentes vistas renderizadas de la propuesta de intervención, en la que se comprueba su correcta integración paisajística y su “mimetización” respecto a las visuales desde aguas arriba, especialmente su capacidad para respetar la visual del puente histórico, al alojarse tras este.

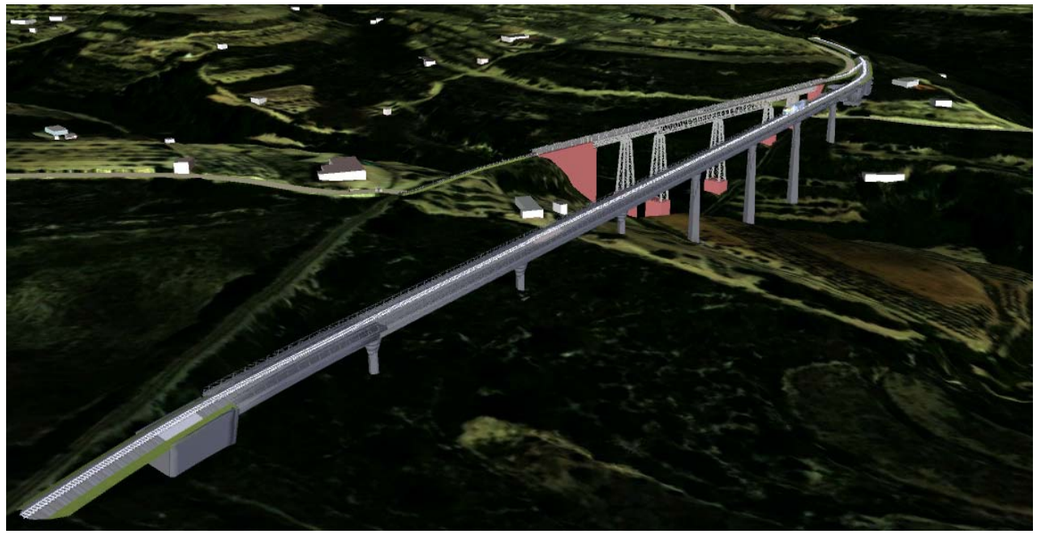
En algunos casos, junto a cada render se ha colocado una fotografía en una ubicación muy similar para mejor comprensión de la propuesta, donde se puede comprobar que con la solución adoptada trata de minimizar los impactos ambientales sobre el territorio más próximo a la actuación y de integrar el nuevo viaducto, de forma que el antiguo puente siga predominando sobre las visuales de los entornos más poblados como los de Benissa, donde este elemento ferroviario está presente y es parte del paisaje y de la idiosincrasia de la población.

La población de Benissa, ha sido muy sensible en todo el proceso de rehabilitación del puente actual y en el diseño del nuevo viaducto, evidenciando el apego a la elevada calidad paisajística y cultural, así como a la visual que se tiene desde el núcleo urbano y entornos, que forman parte de su propia cultura e identidad.

9.11.2.1. VISTA GENERAL DEL VIADUCTO.

Se puede comprobar como el nuevo viaducto, arranca en el sentido Benissa – Calpe a la misma cota que el actual, siendo algo más largo que el actual por estar ligeramente oblicuo respecto al trazado actual en planta. Hasta que el nuevo viaducto comienza su “vuelo”, en los dos estribos y a ambos lados, se genera terraplenes que deberán ser revegetados para evitar que el movimiento de tierras genere un impacto visual a larga distancia.

VISTA GENERAL VIADUCTO

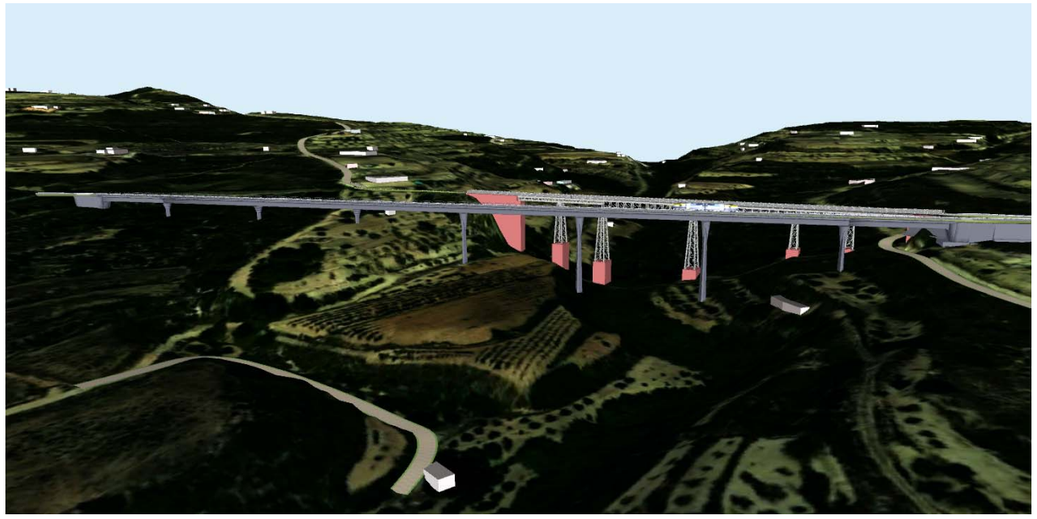


9.11.2.2. VISTA AGUAS ABAJO.

La nueva estructura, aguas abajo, puede modificar la visual del antiguo puente, puesto que ocultará parte del mismo, pero nunca las visuales del barranco del Quisi como se aprecia en las fotos comparativas.

Se insiste en lo liviano de las pilas, que en una cota cercana al suelo y a una distancia moderada respecto a la proyección de ambas infraestructuras, no impedirán tener visuales en ambos sentidos (aguas arriba/aguas abajo) con la misma profundidad que la actual, dada la esbeltez de los apoyos. Se puede afirmar que prácticamente el entorno se va a percibir como se percibe actualmente.

VISTA DESDE AGUAS ABAJO



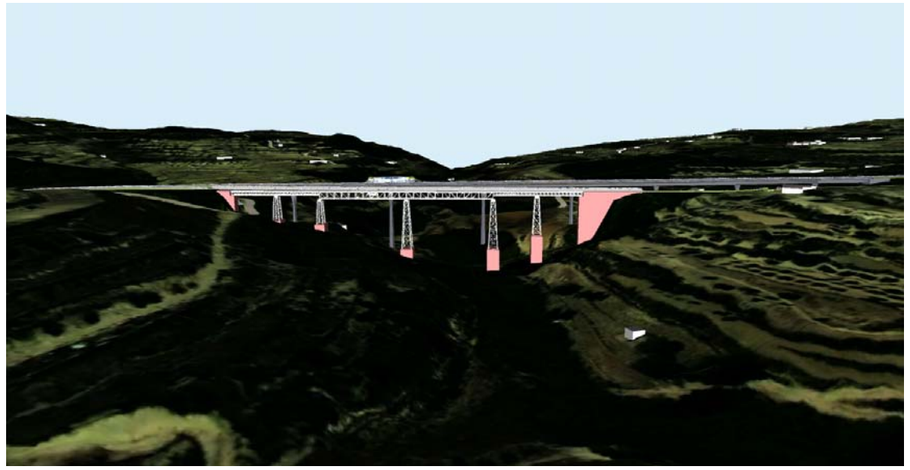


9.11.2.3. VISTA AGUAS ARRIBA.

Aguas arriba, la visión del nuevo viaducto desde una distancia de 1500-3500 metros como pudiera ser el entorno de la Población de Benissa, es prácticamente inapreciable a la vista humana, al quedar “superpuesto” tras el actual pont del Quisi, siendo esta una de las premisas

principales del diseño. Presenta siete pilas de apoyo de sección reducida, que también hacen liviana e imperceptible a larga distancia la estructura, siendo objeto de análisis para su posible consideración que las pilas sean de color mimetizado con las visuales lejanas para que sean aún más imperceptibles.

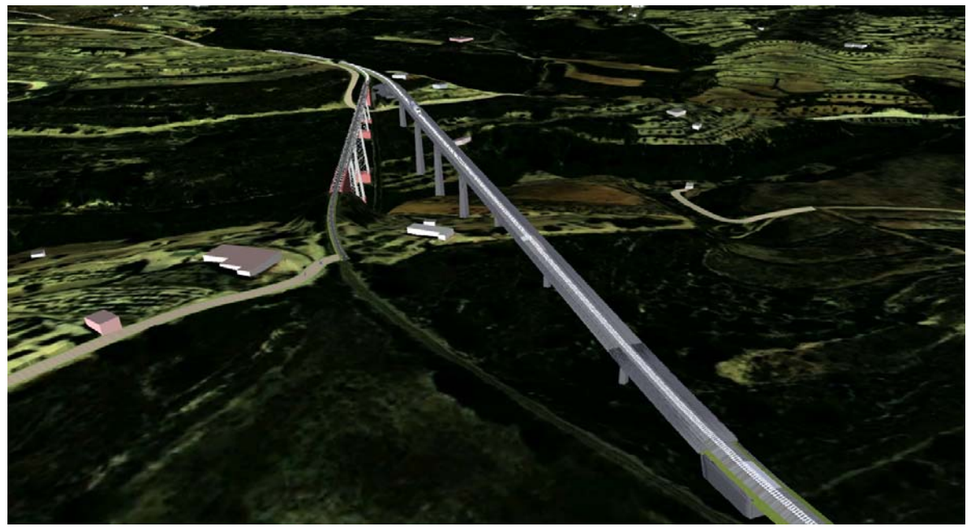
VISTA AGUAS ARRIBA





9.11.2.4. VISTA DESDE ESTRIBO E 1.

VISTA DESDE ESTRIBO E1



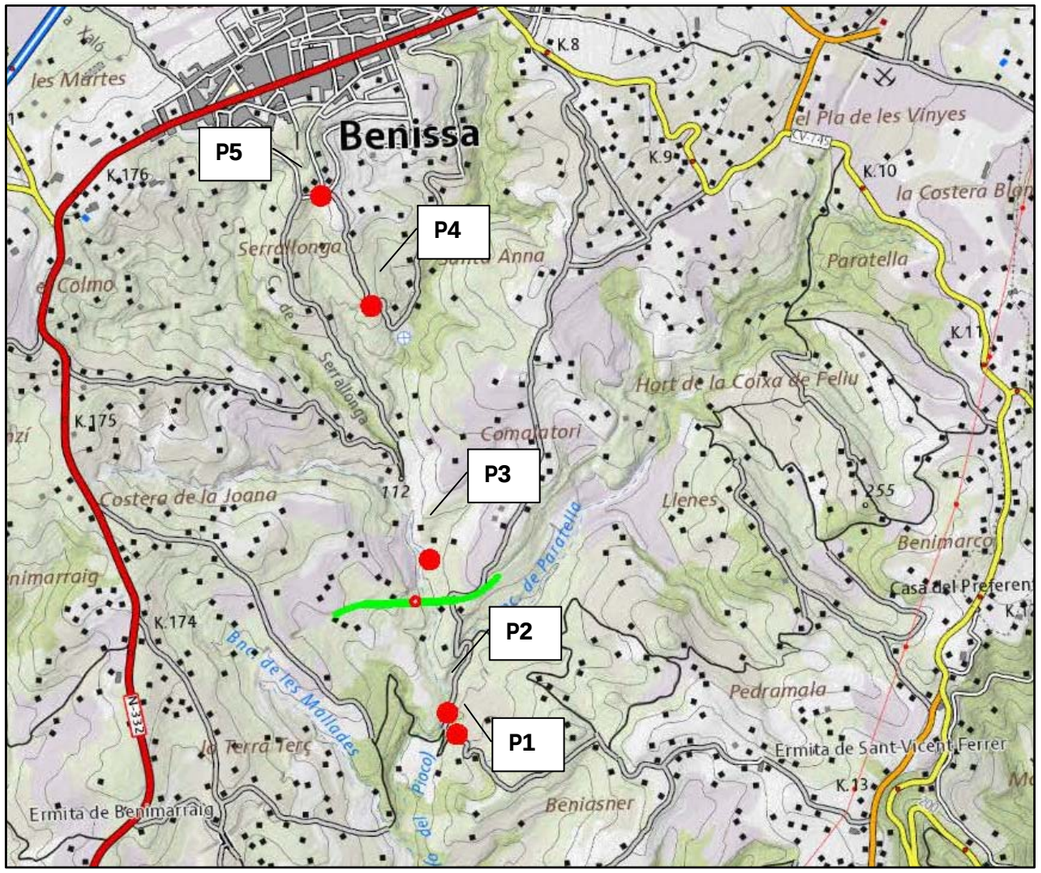
9.11.2.5. VISTA DESDE ESTRIBO E 2.

VISTA DESDE ESTRIBO E2



9.11.2.6. VISIBILIDAD. PUNTOS DE OBSERVACIÓN.

En este apartado se analiza la construcción del nuevo puente desde diferentes puntos de observación.



Desde punto de observación nº1 y desde el nº2, se va a apreciar y será visible el nuevo puente, ya que se sitúa aguas abajo del mismo. La actuación no bloquea las vistas de ninguna zona que supongan un recurso paisajístico. El punto de observación nº 3 estará aguas arriba pero bastante cerca de la zona sobre la que se va a construir el puente, y dependerá del ángulo de visión el que veamos el puente nuevo que se construirá detrás del existente.

En el punto de observación nº 4 y sobre todo desde el nº5, no se va a apreciar el puente nuevo, tan solo se seguirá viendo el actual puente del Quisi que creará un efecto pantalla e impedirá la visibilidad del nuevo puente objeto de este estudio.

VISTA P1



VISTA P2



VISTA P3



VISTA P4



VISTA P5



La vegetación ejerce una gran influencia sobre la estabilidad superficial de los taludes, además de representar mejoras de diversidad biológica y paisajística. Esto sugiere la adopción de la vegetación siempre que sea posible entre las medidas de estabilización y control en taludes. Todos estos efectos, o beneficios, de la protección de la vegetación dependen de las condiciones particulares de cada talud y, sobre todo, de su implantación efectiva.

9.12. VÍAS PECUARIAS.

Se ha comprobado que en el ámbito del Proyecto se encuentra alguna vía pecuaria recogida en la Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana. Concretamente, como se puede comprobar en la siguiente figura, el Viaducto del Quisi es atravesado por una vía pecuaria denominada Colada del Molino del Quisi, la cual tiene una anchura de 6 m. También existe otra vía pecuaria que, aunque no interfiere directamente en el entorno del viaducto, sí está próxima al mismo. Esta última se denomina Colada del Camino de Benimarrach y su anchura también es de 6 m. En ambas la clasificación se encuentra publicada en el Boletín Oficial de la Provincia de Alicante con fecha de 9 de marzo de 1966.



Figura 51. Vías pecuarias. Fuente: Visor Web de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

9.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

A efectos socio-económicos, el territorio objeto de este proyecto se localiza en el término municipal de Benissa, sin embargo va repercutir sobre los municipios de esta vía de TRAM que se localizan más cercanos y que van a depender de esta infraestructura para que posibilite la circulación y llegada de los trenes hasta sus estaciones y/o municipios (Teulada, Dénia y Gata de Gorgos).

Estos municipios se caracterizan por un fuerte dinamismo demográfico y socio-económico y de ingente especialización económica en el sector servicios, ligado, fundamentalmente, a la promoción urbano-turística de su territorio, sin ser despreciable, así mismo, la importante impronta, fundamentalmente territorial, de los espacios agrícolas, donde paisajes aterrazados en secano conforman ámbito de extraordinario valor.

Así, con 10.768, 41.568, 10.097 y 5.804 (Benissa, Dénia, Teulada y Gata de Gorgos) habitantes respectivamente (2018), se está ante cuatro municipios con extraordinario peso del residencialismo turístico en su estructura territorial y económica, aunque la traza analizada no atraviesa espacios residencial turístico alguno en su discurrir por dichos municipios en el tramo de estudio. El paisaje urbano y socio-económico de los municipios en los que se localiza el tramo objeto de intervención, presenta una notoria tercialización económica, donde inmensos espacios residenciales de baja densidad copan prácticamente todo el prelitoral de estos municipios, ajenos a los cascos urbanos tradicionales y consolidados, con población extranjera residente que supera el 31% en Benissa, el 49% en Teulada, el 21% en Dénia y el 17% en Gata, valores éstos de importancia si son discretizados en mayor profundidad, habida cuenta de que dicha población es, mayoritariamente, norte y centro europea, con todas las connotaciones socio-económicas que ello, a efectos de bienes y servicios, implica en el medio receptor.

Población							
	Benissa	Dénia	Teulada	Gata de Gorgos	Comarca	Provincia	Comunidad
Padrón - 2018 (personas)	10.768	41.568	10.097	5.804	169.327	1.825.332	4.941.509
Variación Padrón - 2016/2017 (%)	-1,02	0,25	-5,23	-0,36	-0,3	-0,61	-0,37
Población respecto de la comarca - 2017 (%)	6,27	24,55	5,96	3,43			
Población respecto de la provincia - 2017 (%)	0,59	2,28	0,55	0,32	9,28		
Población respecto de la comunidad - 2017 (%)	0,22	0,84	0,2	0,12	3,43	36,94	
Densidad de población - 2017 (Hab./Km2)	154,47	628,11	313,18	285,49	223,38	313,82	212,5
Españoles Residentes en el Extranjero - 2017 (personas)	361	1.694	255	161	5.992	44.292	127.662

Características de la población (Padrón 2017)							
	Benissa	Dénia	Teulada	Gata de Gorgos	Comarca	Provincia	Comunidad
Menores de 16 años (%)	13,75	15,49	13,31	15,11	14,24	16	16,1
De 16 a 29 años (%)	12,90	14,43	12,27	13,90	12,99	14,25	14,07
De 30 a 64 años (%)	48,89	52,21	46,46	50,53	49,19	50,56	51,07
Mayores de 64 años (%)	24,45	17,87	27,96	20,45	23,58	19,19	18,75
Índice de dependencia (%)	61,83	50,06	70,27	55,19	60,83	54,3	53,51
Nacidos en la CV (personas)	6.038	22.816	3.979	4.334	89.159	1.115.043	3.341.585
Extranjeros (personas)	3.390	8.781	4.948	1.024	53.551	325.120	642.380
Nacidos en la CV (%)	56,07	54,89	39,41	74,67	52,65	61,09	67,62
Extranjeros (%)	31,48	21,12	49	17,64	31,63	17,81	13

Características censales de 2011							
				Gata de Gorgos	Comarca	Provincia	Comunidad
Residentes en viviendas principales (personas)	11.540	42.635	12.085	6.130	179.705	1.844.730	4.990.345
Analfabetos y sin estudios (%)	--	8,47		--	--	11,35	10,46
Estudios primarios (Grado 1) (%)	--	13,34		--	--	15,23	15,05
Estudios medios (Grado 2) (%)	--	58,33		--	--	57,74	56,68
Estudios superiores (Grado 3) (%)	--	19,86		--	--	15,67	17,8

Figura 52. Datos estadísticos.

Indicadores de la actividad económica							
	Benissa	Dénia	Teulada	Gata de Gorgos	Comarca	Provincia	Comunidad
Presupuesto medio por habitante - 2017 (euros/habitante)	1.438,76	1.248,69	1.678,32	846,06	1.272,12	903,98	911,23
Gasto medio por habitante (Liquidación Presupuesto) - 2016 (euros/habitant	1.307,97	1.130,94	1.474,21	913,08	1.219,55	889,85	919,51
Deuda Viva del municipio - 2016 (euros/habitante)	0,07	657,53	194,8	242,46	546,82	371,39	501,07
Líneas telefónicas - 2012 (nº líneas telefónicas x 100 hab)	50,25	45,26	53,7	26,22	41,66	37,46	39,56
Vehículos turismos - 2016 (nº vehículos turismos x 100 hab)	84,35	55,99	80,07	55,97	63,27	51,15	49,17
Entidades financieras - 2013 (nº entidades financieras x 1000 hab)	0,87	0,72	1,17	0,79	0,79	0,7	0,79
Valor catastral medio - 2016 (euros)	71.500,10	32.499,24	65.243,91	44.017,58	44.361,41	44.905,92	48.858

Figura 53. Datos socio-económicos.

La construcción del viaducto se va a convertir junto con el resto de red del TRAM, en una actuación infraestructural que afecta, muy positivamente, a la movilidad, fundamentalmente externa, tanto de Benissa como de los municipios que lo rodean. Se fomenta y favorece los viajes de sus residentes y visitantes hacia puntos litorales próximos de la red (Alicante-El Campello-La Vila-Benidorm-Benissa-Teulada-Moraira-Xàbia-Denia). creándose así una red de flujos turísticos que tiene a todo el litoral de las comarcas alicantinas de l´Alacantí y las Marinas como principal fuente de emisión y recepción, con todas las sinergias positivas que ello supone sobre las estructuras económicas locales y supra-municipales.

10. AFECCIONES DEL PROYECTO.

La ejecución de infraestructuras de las características de la que nos ocupan lleva asociada inevitablemente una serie de alteraciones, temporales o permanentes sobre el entorno en el que se implantan.

La principal afección corresponde a la ocupación espacial del viaducto en su fase de construcción, dado que una vez en fase explotación las afecciones no generan impactos apreciables, más allá de los paisajísticos, que sí serán de carácter permanente sin que supongan sobre todas las variables ambientales (vegetación, fauna, paisaje, etc.) otras afecciones.

Existen también numerosas actuaciones asociadas a la construcción o puesta en funcionamiento de esta infraestructura que repercuten directa o indirectamente sobre el medio en el que se implanta y los componentes del mismo: Medio Biológico, Medio Físico y Medio Territorial.

Con carácter general, esta tipología de obras generan una serie de impactos ambientales comunes con otras actividades que suponen movimientos de tierras durante la fase de construcción y, una vez en funcionamiento para nuestro caso no más allá que el ruido por paso de trenes, que por otro lado en la actualidad ya se produce e incrementado por tratarse de una infraestructura antigua.

Una revisión previa del tipo de impactos causados por determinada actividad permite orientar los contenidos del estudio de impacto ambiental, centrándolos en la consideración de los aspectos realmente significativos en relación con el tipo de impactos previsibles y con los elementos y factores del medio que pueden resultar afectados.

10.1. AFECCIÓN SOBRE LOS ACCESOS Y ZONAS DE ACOPIO

De acuerdo con el proyecto, no se abrirán nuevos caminos para acceder a la zona de obras, por ser suficiente con el viario rural y los caminos existentes, ajustándose las plataformas de acopio como se puede comprobar en documentación gráfica adjunta, a ambos lados del viaducto sobre plataformas planas en la actualidad con escasa actividad agrícola de secano y no forestal.

Las casetas de obra, vestuarios y aseos se ubicarán junto al acopio número 2, de mejor y fácil acceso desde el propio pueblo de Benissa.

Se han dispuesto 3 zonas de acopio, con acceso bien comunicado.

A continuación, se muestran los distintos accesos y las zonas de acopio de materiales.



Figura 54. Imagen sobre ortofoto de planta con acopios

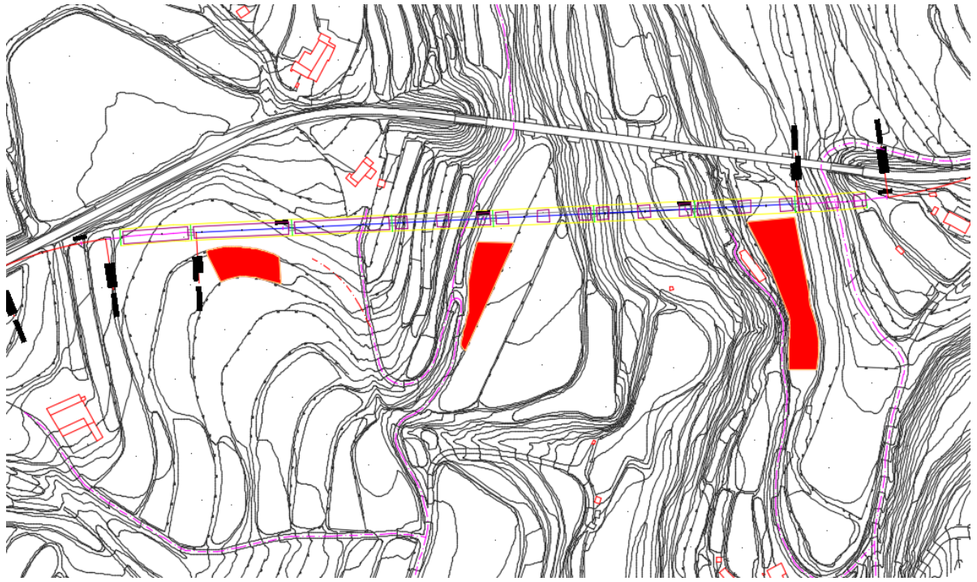


Figura 55. Plano de planta con acopios.

ACCESO Y ACOPIO Nº1 Y Nº3

Acceso desde N332 a Camí de L´Ombría de Fantaixa: es un camino asfaltado estrecho, con márgenes de piedra mampuesta en seco que solo al final, para alcanzar el acopio es de tierra.



Figura 56. Acceso acopio nº 1 y nº 3.

ACCESO Y ACOPIO Nº2

Acceso desde la CV-745 que parte de Benissa y da acceso al Camí del Quisi: es un camino asfaltado estrecho, con márgenes de piedra mampuesta en seco que solo al final, para alcanzar el acopio es de tierra.

En ambos casos, los caminos se entienden suficientes de anchura para el acceso debiendo prestar especial atención a la conservación de los antiguos muros de piedra en seco por tratarse se elementos que tienen una función importante que imprimen carácter al paisaje de la zona.



Figura 57. Acceso acopio nº 2.

En conclusión, tanto las zonas de acopio como el aparcamiento y los accesos a la vía del ferrocarril se emplazan en áreas calificadas como admisibles.

10.2. AFECCIÓN SOBRE EL SUELO

La afección sobre el suelo se generarán en diferentes elementos de la obra, como:

- Muros de hormigón en ambos estribos.
- Terraplenados para la construcción de estribos.
- Pilas de apoyo del viaducto.
- Construcción del cimbrado como sistema constructivo.

Ejecución de los muros de hormigón en ambos estribos

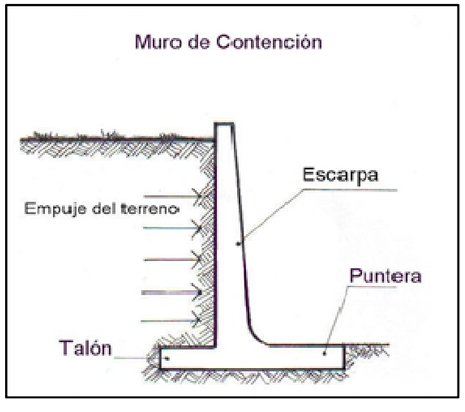
Se construirán muros de hormigón armado, HA-30, de sección 40 cm de espesor en ambos estribos, tanto en la cara norte como en la sur, que tendrán como misión soportar el peso del viaducto en los primeros metros de vuelo hasta la primera pilastra y los empujes laterales del terreno conformado por tierras que abrigarán a ambos lados los muros, generando taludes de pendiente considerable y variable.

La altura de muro en el estribo nº1, sentido de Alicante, será de 7,00 metros y de 8,00 metros en el estribo nº2, sentido Denia.

Las fases de construcción serán el Replanteo que en si no genera impacto, y el resto de tareas que si lo generan, como las excavaciones y el movimiento de tierras, la ejecución del hormigón de limpieza, la colocación de armaduras y hormigonado de zapatas, y la colocación de la armadura del muro de contención, encofrado y puesta en obra y vibrado del hormigón.

En fase de explotación no se considera la presencia de impactos si se toman las medidas correctoras que más adelante se exponen.





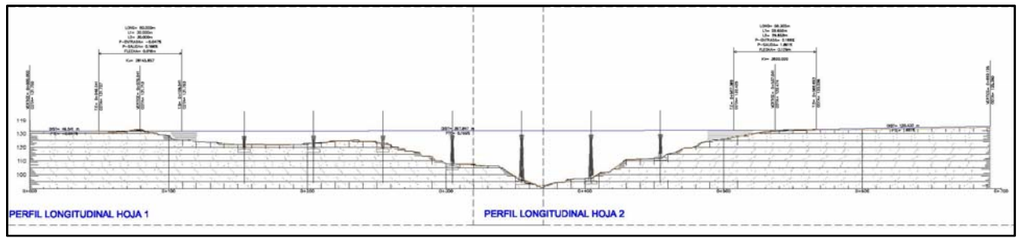


Figura 58. Sección muros.

Será necesario trabajos de excavación y construcción in – situ del muro, con aporte de ferrallas y materiales granulares, así como el acceso de maquinaria, que deberán ser retirados del lugar de obra de manera exhaustivo. Los taludes que se generen serán revegetados como se expone más adelante en este documento.

Terraplenado en estribos.

Los muros de los estribos quedarán rellenos en su trasdós con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor compactándose hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98%.

En el lado exterior del muro, hacia la parte opuesta a la vía, se generará el terraplenado de los taludes conformados, procediéndose a su revegetación, para evitar erosiones, caída de materiales y su mejora e integración paisajística.

Los desprendimientos de materiales sueltos de estas laderas y desmoronamientos, pueden provocar la pérdida de suelo y masas de materiales, que se evitará a toda costa.

La conformación de terraplenes tiene como objetivo evitar el riesgo de erosión en los taludes, aterramiento de la estructura del paso del agua, etc. Estas actuaciones tienen un efecto positivo sobre el factor suelo, evitando la erosión.

Pilas del Viaducto

Las pilas son estructuras verticales de soporte y sustentación de los puentes en este caso ferroviario. Las pilas son los apoyos intermedios del puente, que transmiten los esfuerzos que reciben de los elementos portantes a las cimentaciones.

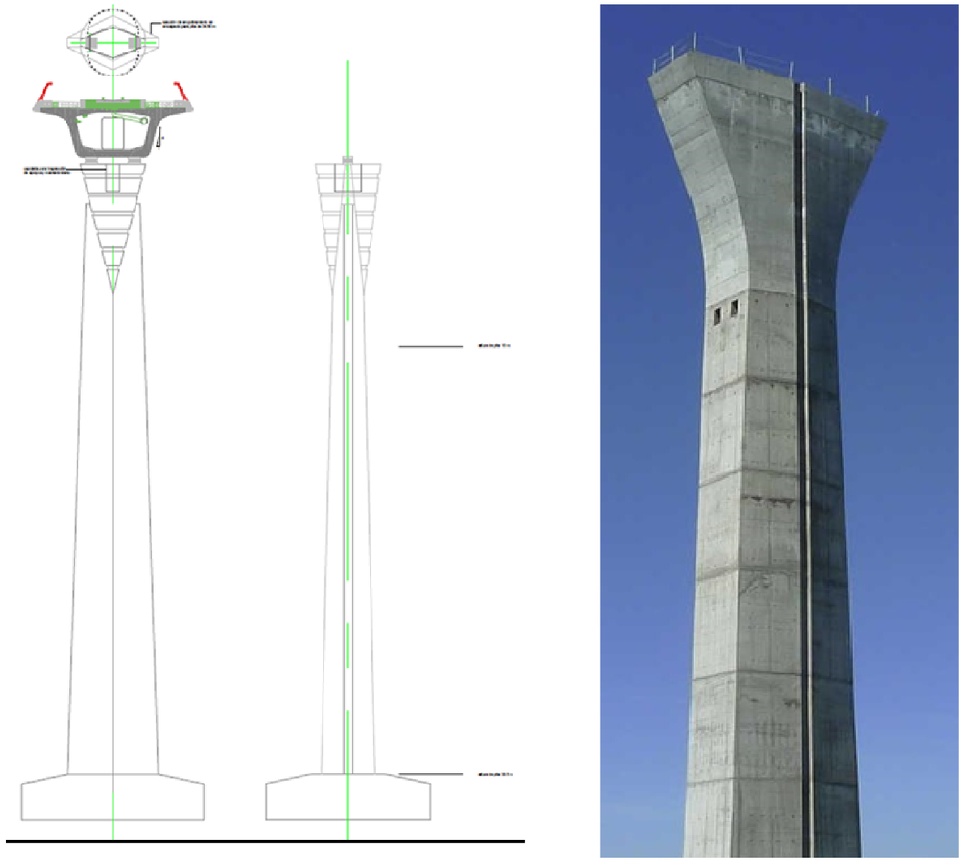


Figura 59. Sección tipo de pilas y ejemplo similar.

En este caso el viaducto vendrá apoyado en dos estribos y en 7 pilas, que apoyarán directamente sobre el terreno, siendo el proceso constructivo el que generará impactos sobre el entorno, que una vez finalizada la obra quedarán totalmente corregidos.

Durante la ejecución los trabajos a vigilar serán las excavaciones de las cimentaciones ya que estás generarán importantes remociones del terreno, así como la entrada de maquinaria de gran tonelaje. Al igual que en la construcción de los muros de los estribos, el aporte de ferrallas y materiales antrópicos, así como el acceso de maquinaria, deberán ser retirados del lugar de obra de manera exhaustivo.

En fase de explotación no se considera la presencia de impactos si se toman las medidas correctoras que más adelante se exponen.

Cimbrado, como elemento constructivo del tablero

La construcción del viaducto, se realizará mediante el sistema de cimbrado. Este método, inicialmente puede considerarse menos agresivo para el entorno, ya que a excepción de las losas de apoyo de la estructura cimbrante, no requiere de elementos en contacto con el suelo más allá del paso de vehículos de carga y que una vez se proceda al descimbrado, no existirá daño alguno en el entorno.



Figura 60. Cimbrado tipo.

El proceso de construcción del cimbrado consiste en:

- Limpieza de la zona de trabajo, dejando la superficie plana, regular y exenta de vegetación y cualquier otro elemento orgánico.
- Obras de defensa para evitar que el agua no se acumule en el recinto de la cimbra en caso de lluvia, .para ello se deben prever cunetas o cordones de tierra para conducir las mismas fuera del sector de apoyo e incluso se podrá proteger con drenes y desagües
- Preparación de zapatas donde las torres descargan esfuerzos más concentrados al terreno.
- Empleo de tablones de madera para apoyo de los husillos inferiores de la cimbra. Si el terreno es resistente, se usa uno solo, puede hacerse un entramado de tablones según la capacidad portante del terreno.
- Trabajos de replanteo de la cimbra según planos de proyecto.
- Se efectúa la medición topográfica tomando las cotas de terreno respecto de la parte inferior del tablero del puente para verificar que estas sean las cotas previstas en el proyecto de la cimbra. De no coincidir, se reajustan las alturas corrigiendo datos en planos definitivos.

Por tanto el efecto mayor en la fase de construcción sobre el terreno será la excavación para la instalación de las zapatas, que deberá ser retiradas una vez desmontada la cimbra.

En definitiva, el Proyecto objeto de estudio tiene un impacto positivo respecto al suelo, al contemplarse actuaciones tendentes a evitar la erosión y la pérdida de materiales sueltos y rocas. Los movimientos de tierras van a ser mínimos y controlados siendo los excedentes utilizados en la propia obra o se trasladados a un gestor de residuos de RCD´s autorizado.

10.3. RIESGO DE DESLIZAMIENTOS Y DESPRENDIMIENTOS

No se entiende en este proyecto riesgos de deslizamientos ni desprendimientos, más allá de los que se pudieran producir en el entorno del terraplenado de estribos, que será corregido mediante técnicas de revegetación como se expone en este documento más adelante.

10.4. AFECCIÓN SOBRE EL MEDIO HÍDRICO

El medio hídrico puede verse afectado a nivel de hidrología superficial o por la alteración de la calidad de las aguas subterráneas.

En fase de construcción los trabajos de remoción de tierras y otros propios del proyecto, ocupan inevitablemente el barranco de Santa Ana sobre el que se instalará el viaducto.

Tal y como se ha descrito en el proyecto, uno de los objetivos es mejorar la red de drenaje longitudinal y transversal existente en el entorno de viaducto. Asimismo, se proyecta la construcción de cunetas, arquetones sumideros de cunetas, bajantes y tubos de drenaje de PVC para trasdós de muro con el fin de garantizar el libre paso del agua.

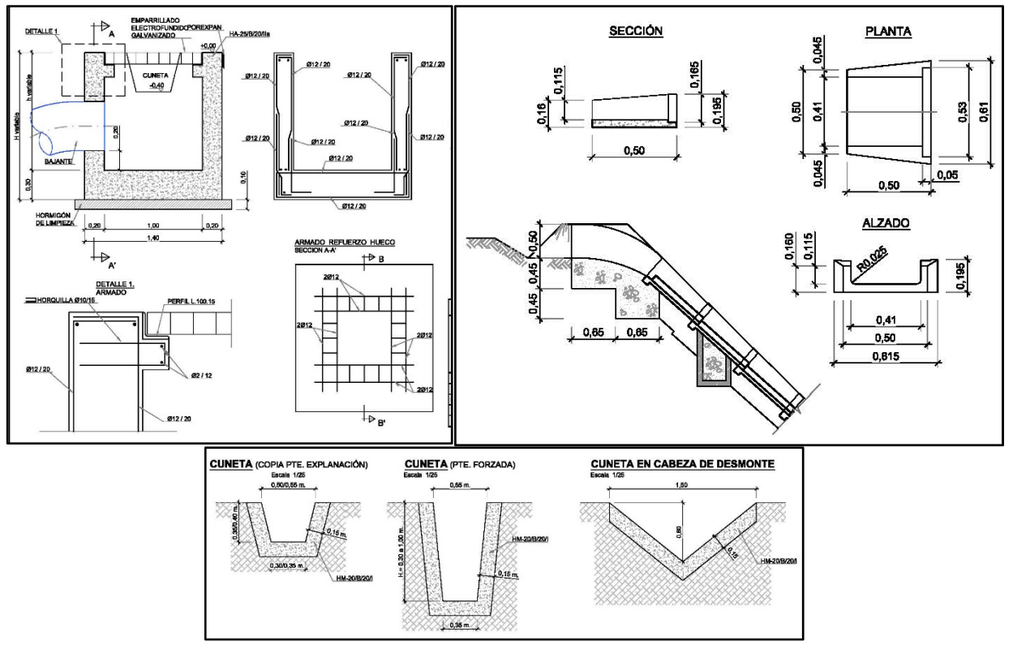


Figura 61. Detalles tipo Drenajes: Cuneta, Arqueta y bajante.

Todos estos trabajos tienen un impacto positivo sobre la hidrología superficial al favorecer y garantizar el libre paso del agua, siempre y cuando no se viertan materiales en zonas de potencial acumulación de la escorrentía. Para evitar esto, se implementarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras respecto al acopio de materiales y a la gestión de residuos.

Por otro lado, la vulnerabilidad de acuíferos en gran parte del área de estudio deberá cuidarse, pudiéndose verse afectados por vertidos incontrolados, si bien el impacto derivado en lo que atañe a las aguas subterráneas no se estima significativo si se cumplen las medidas correctoras y protectoras propuestas.

En líneas generales, se deberá:

- Controlar los movimientos de tierras
- Ejecutar barreras de retención
- La depuración efluentes
- El almacenamiento de productos en espacios controlados

En cualquier caso de afección, los terrenos coincidentes con cauces deberán ser repuestos a sus condiciones originales una vez finalizadas las obras.

En fase de explotación no se considera la presencia de impactos si se toman las medidas correctoras que más adelante se exponen.

10.5. AFECCIÓN SOBRE EL AIRE Y LA CALIDAD ATMOSFÉRICA.

Durante la fase de construcción, el paso de vehículos y de maquinaria pesada por los caminos sin asfaltar, la retirada de la estructura que conforma la actual vía ferroviaria, los movimientos de tierra para conformar los taludes, la construcción de los muros, de las cimentaciones, de las pilas y del tablero, el extendido del balasto y subbalasto, el acopio de tierras, etc. son acciones susceptibles de emitir partículas de polvo a la atmósfera que incidirán de manera negativa sobre las personas que se encuentren en las inmediaciones de la actuación.

Además, el polvo en suspensión puede:

- Reducir la visibilidad en las carreteras y caminos próximos a las obras, afectando a la seguridad de los usuarios.
- Favorecer la aparición de brumas, lo que también afecta a la visibilidad en el entorno.
- Provocar daños a la salud de los trabajadores.
- Ralentizar el crecimiento de la vegetación debido a que la sedimentación del polvo dificulta la fotosíntesis.

Durante la fase de obras, habrá un incremento del tráfico rodado de vehículos y maquinaria, por lo que habrá un incremento en las emisiones de sustancias contaminantes, como monóxido de carbono (CO_2), SO_2 y otros compuestos de azufre, óxidos de nitrógeno (NOx).

Tanto las emisiones de polvo como las generadas por los vehículos serán de carácter temporal y en cantidades significativas por lo que el empeoramiento en la calidad del aire se estima moderado.

No obstante, las características y entidad de la actuación, así como la calidad ambiental del medio atmosférico pre-existente, hacen asumible y auto-depurable dicho impacto sobre la atmósfera.

En la fase de funcionamiento, se prevé una reducción en las emisiones de CO_2 y demás contaminantes, debido a la captación de usuarios por parte del TRAM en detrimento de los vehículos privados.

10.6. AFECCIÓN SOBRE EL AMBIENTE SONORO

Durante la fase de obras, los principales ruidos son producidos por la maquinaria empleada (martillo rompedor, sierra de disco, vibradores, compresor, maquinas clavadoras, cortadora de carril, etc.) en las operaciones de retirada de los elementos que conforman la superestructura y en las operaciones de construcción y obras, como son el arranque de los motores, la carga del material sobrante en los volquetes, la descarga de los materiales de construcción, la construcción de los muros y de las pilas, etc.

Estas acciones también producirán vibraciones.

Los daños que la emisión de ruido y vibraciones puede generar en el medio ambiente son:

- Molestias de mayor o menor intensidad a terceros.
- Mermar la calidad de entorno natural.
- Molestias a la fauna

El impacto se califica negativo y elevado.

Durante la fase de funcionamiento, las principales fuentes de contaminación acústica en el TRAM son el ruido de los motores, de la rodadura y el aerodinámico.

El proyecto propone la construcción de un nuevo viaducto para la circulación de nuevos trenes más modernos con una nueva superestructura de vía con carril UIC 54 con nuevas traviesas de hormigón, carriles nuevas con fijaciones, cabezas de anclaje, tacos de plástico, placas de asiento plásticas, etc. , y demás materiales que van a reducir los ruidos producidos por la fricción con la vía.

Durante esta fase, la circulación del TRAM dará lugar a niveles sonoros intermitentes vinculados al paso de los trenes, similares a los existentes durante el estado preoperacional de las obras de acondicionamiento de la línea, si bien, se presume una reducción del impacto acústico por el empleo de los nuevos materiales mencionados.

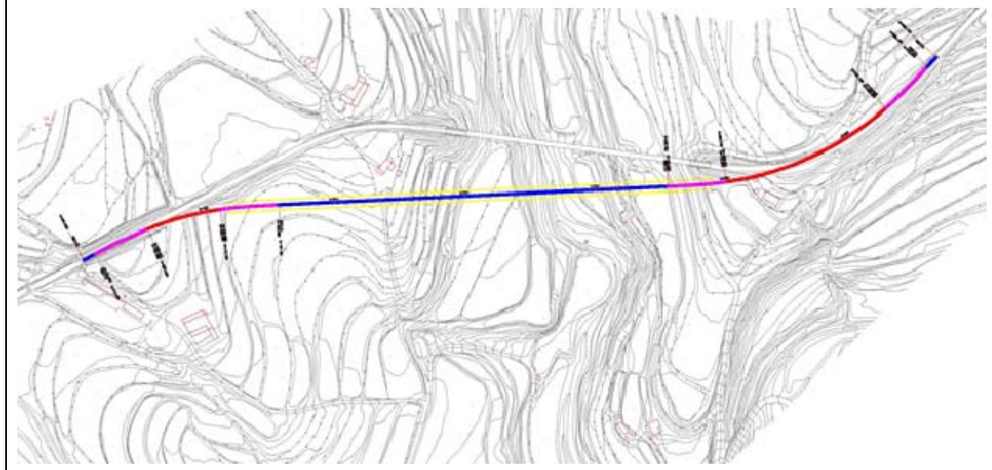
10.7. AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN

El proyecto contempla la afección a zonas de carácter agrícola y en puntos concretos forestales, de carácter menor que serán revegetadas a la finalización de la obra.

También se deberá desbrozar el cauce del barranco de Santa Ana, especialmente de *Arundo donax*, planta invasora lo que supondrá un efecto positivo.

Se deberá concretar el arbolado a retirar en el replanteo previo de obra, por decisión del Director Facultativo de las obras, que indicará los transplantes de ejemplares en caso de afección y según acuerdo con sus propietarios. Solamente en el caso de especies sin éxito de reubicación se procederá a su retirada definitiva.

Se puede comprobar en la foto siguiente las zonas de desbroce y posibles talas a realizar. En fase de explotación no se considera la presencia de impactos si se toman las medidas correctoras que más adelante se exponen.



En el estribo 1 tan solo se producirán afecciones sobre ejemplares aislados de *Pinus halepensis* y de matorral típico mediterráneo.	En el estribo 2 las afecciones se producirán tan solo sobre arbolado de carácter agrícola, *Olea europea, Prunus amygdalus*, *Ficus carica*...

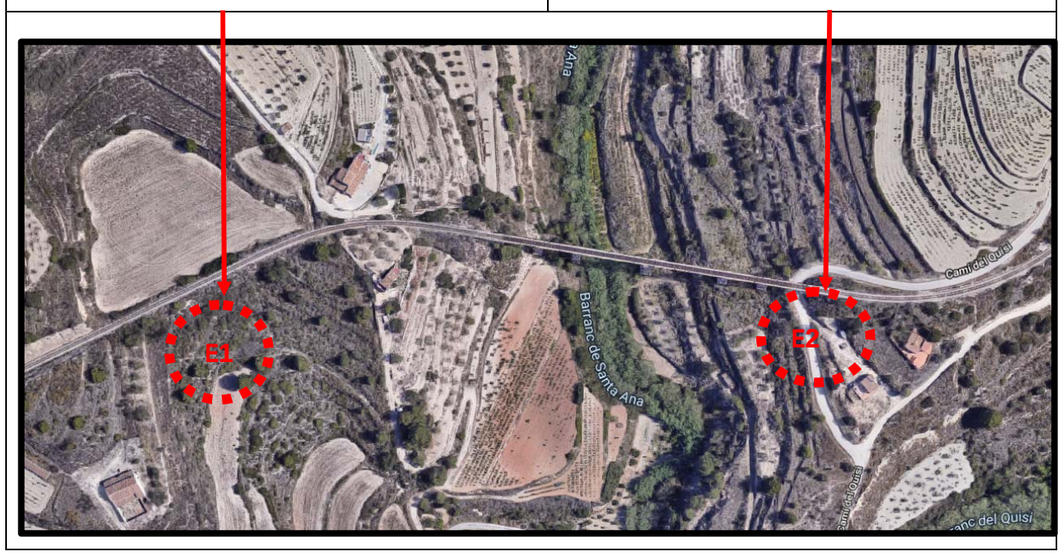


Figura 62. Plano de plano con ubicación estribos del viaducto.

Con lo expuesto se concluye que la realización del proyecto producirá impactos directos y negativos sobre la vegetación. El número de ejemplares afectados, principalmente *Pinus halepensis* y matorrales termomediterráneos no se estima elevado, teniendo en cuenta la

dimensión del proyecto y el carácter agrícola sobre la mayoría de superficie de suelo sobre el que se va a ejecutar el viaducto, localizándose mayoritariamente en suelo privado.

Otro efecto, de menor importancia, es la sedimentación del polvo sobre la vegetación durante las obras, lo que ralentiza su crecimiento.

Finalmente, se ha previsto una restauración vegetal coherente con las características ecológicas y paisajísticas del entorno, mediante hidrosiembras y plantaciones con especies autóctonas, lo que supondrá un impacto positivo.

10.8. AFECCIÓN SOBRE LA FAUNA.

El trazado atraviesa inicialmente en el tramo más cercano a Denia un paisaje en mosaico con cultivos agrícolas abancalados, para entrar tras superar el barranco en una segunda zona con predominio del suelo forestal y matorral, más cercanos a Alicante, pero que dado lo corto del viaducto en una escala de ecosistema, la fauna asociada será la misma.

Cabe señalar que aunque no se han identificado en la zona de Proyecto enclaves concretos que destaquen por su importancia como hábitat faunístico, ni se ha localizado ninguna Zona de Especial Protección para las Aves, en la zona se pueden localizar águilas perdiceras, no habiendo detectado nidos en la fase de estudio de campo.

Estas son especies vulnerables y por lo tanto se deberán tomar medidas de precaución en la época de reproducción de las mismas si se detectase su presencia.

Durante la fase de construcción, se producirá la migración de la fauna presente en las zonas de trabajo como consecuencia de los ruidos, la mayor presencia humana, el movimiento de maquinaria y otras molestias que las obras puedan ocasionar, si bien este impacto se estima bajo ya que la fauna está habituada a los niveles del ruido del sistema ferroviario.

En la fase de funcionamiento, actualmente se produce un efecto barrera como consecuencia de la imposibilidad de la fauna para cruzar de uno a otro lado de la vía, al estar ejecutada una valla de protección en el tramo anterior y posterior al puente actual.

Por otro lado, la circulación del tren dará como resultado un aumento del riesgo de atropello, especialmente importante en las zonas forestales.

Uno de los objetivos de este estudio ambiental es que se proyecte un trazado de la red más segura pero con el mínimo impacto para la fauna, evitando o reduciendo la fragmentación de hábitats que suponen una amenaza para la diversidad bilógica y el efecto barrera de las vías que causa accidentes por colisión de grandes mamíferos.

Los pasos de fauna son estructuras claves de la infraestructura verde que contribuyen a favorecer la conectividad ecológica y reducir los efectos de fragmentación de hábitats provocados por las distintas vías de transporte.

El viaducto que se va a construir es considerado en sí un paso de fauna inferior multifuncional, es decir para todo tipo de fauna.

Como resultado de lo expuesto, se concluye que el impacto producido sobre la fauna no se estima relevante, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas correctoras y protectoras propuestas.

En fase de explotación no se considera la presencia de impactos nuevos si se toman las medidas correctoras que más adelante se exponen.

10.9. AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE

Los efectos previsibles sobre el paisaje, causados en la fase de construcción no son de importancia, si bien muy comunes en todas las obras: movimientos de tierra, presencia de personal y medios de obra, polvo, etc. son efectos temporales que luego hay que restituir.

El proyecto incluirá revegetaciones y plantaciones en aquellas zonas que se vean alteradas durante la obra y como consecuencia de la ejecución de las mismas.

El impacto paisajístico que se producirá será mínimo, puesto que como ya se ha mencionado, el nuevo puente estará construido a la misma cota y ubicado junto al existente, por lo que no se esperan cambios que alteren la percepción del paisaje por el espectador una vez concluidas las obras.

Su posición aguas abajo permite mantener la presencia del actual Viaducto de Santa Ana desde el punto de observación más significativo, que se encuentra en el propio municipio de Benissa y sus inmediaciones.

Aun así, las medidas correctoras previstas, como revegetación de superficies objeto de actuación durante las obras permitirán una disminución considerable del impacto y por otra parte, la posición de pilas, su tipología y dimensiones considerando las nuevas posibilidades constructivas en la actualidad permite también unas dimensiones más reducidas que suponen un menor volumen constructivo que las del actual Viaducto de Santa Ana.

Durante la fase de explotación, la plantación de especies arbóreas, herbáceas y arbustivos minimizarán el impacto paisajístico.

En el resto del trazado, las zonas entre el viaducto nuevo y la vía existente, el cambio más significativo respecto al estado preoperacional de las obras es la colocación de la valla de protección a lo largo de todo el recorrido. No se estima relevante esta actuación respecto al paisaje.

El cerramiento de la vía se realizará con valla de triple torsión de las siguientes características:

- Altura mínima del vallado 2,00 m
- Deberá ir enterrado en el suelo al menos 20 cm.

El cerramiento se colocará de forma que no impida el paso a través de las obras de fábrica, situándose de forma que conduzcan a la fauna hacia las obras de drenaje transversal, embocando el cerramiento hacia ellos con un ángulo de apertura de al menos 45°.



Figura 63. Valla de triple torsión en cerramiento de vía

La colocación de la valla va a provocar un efecto negativo a lo largo del trazado desde el punto de vista tanto del observador que está en el exterior como el pasajero que está en el interior del tren, al tratase de una estructura lineal de aluminio que resta naturalidad al paisaje y lo distorsiona ligeramente.

10.10. AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

El pont del Quisi es uno de los elementos destacados del término municipal de Benissa, con más de 100 años de antigüedad.

Por tal motivo, se podría proponer la integración peatonal del Viaducto de Santa Ana para mejorar la permeabilidad de los recorridos a pie sobre del entorno y como alternativa realista de conexión entre ambos extremos del Barranco que en la actualidad solamente forman parte de la red ferroviaria.



Figura 64. Caminos Peatonales en el entorno del Viaducto de Santa Ana

De esta forma, los caminos que figuran quedarían conectados a través del propio viaducto, realizándose una serie de actuaciones de reforma para la accesibilidad por el mismo, estos serían:

- Instalación de barandillas y vidrio de seguridad traslúcido.

- Instalación de pavimento peatonal sobre la vía del puente.

A continuación se incluye una serie de infografías al respecto que permiten de forma conceptual comprender la integración del Viaducto de Santa Ana como camino peatonal:

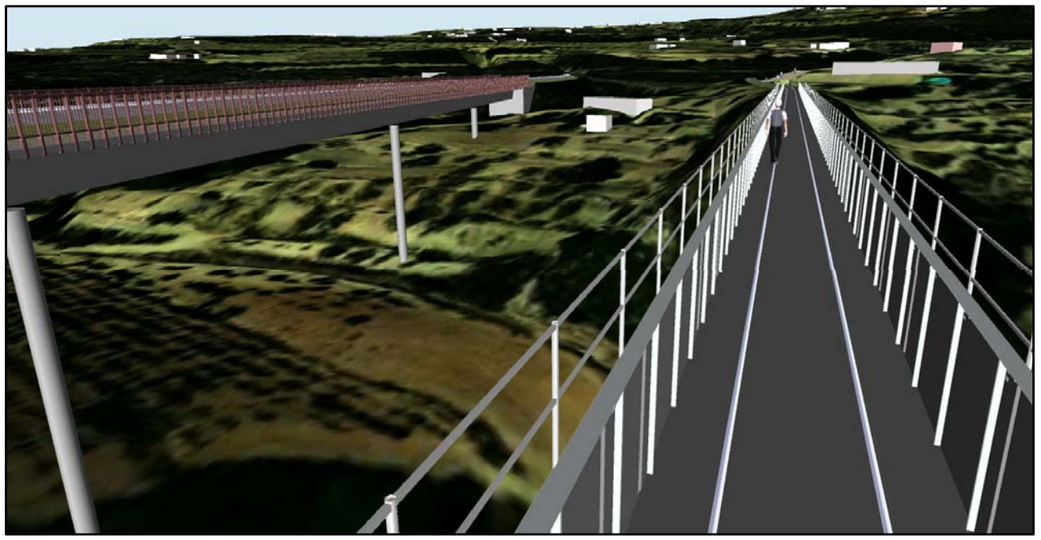




Figura 65. Infografía 1. Camino Peatonal sobre el Viaducto de Santa Ana.





Figura 66. Infografía 2. Vista General Viaducto de Santa Ana.

Estas actuaciones en fase de explotación mejoran el impacto sobre las afecciones al patrimonio cultural.

De acuerdo con las consultas realizadas respecto a la presencia de patrimonio arqueológico, cultural, arquitectónico, etnológico y paleontológico en el ámbito del proyecto, no aparece

catalogado ningún elemento con valor histórico/artístico que vaya a resultar afectado de forma directa o indirecta por las obras. Estimamos que el impacto sobre este factor es nulo.

10.11. AFECCIÓN SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000.

El ámbito del proyecto no está incluido en la Red Natura 2000 ni en su entorno. El impacto sobre este factor es nulo.

10.12. AFECCIÓN SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS Y SENDEROS

Bajo el actual puente del Quisi se localiza la vía pecuaria, con el mismo nombre. En fase de ejecución se deberá asegurar en todo momento el paso de ganado, rebaños y/o peatonal. En cualquier caso, el paso existente es demasiado angosto en la actualidad y no se ha apreciado tránsito durante la fase de obras previas y durante todo el tiempo de realización del proyecto.



Figura 67. Vía pecuaria camino del Quisi

Durante la fase de explotación queda garantizada la continuidad de la vía pecuaria, que seguirá su trazado por debajo del nuevo viaducto, no viéndose afectada por el mismo.

10.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El impacto sobre el medio socioeconómico se estima positivo en cuanto que se generarán nuevos empleos, si bien, supeditados a la duración de las obras. Respecto a las molestias a la población próxima, las actividades asociadas a las obras de construcción implican varios tipos de molestias de muy variada naturaleza, pudiéndose destacar las molestias debidas al ruido de los vehículos y maquinaria utilizadas en la obra, las debidas a las emisiones de polvo de la obra y de gases de combustión de vehículos y maquinaria, y durante la fase de funcionamiento las debidas a la propia intensidad del tráfico de trenes.

11. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES.

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, obliga a añadir en las evaluaciones de impacto ambiental un análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes, en base al riesgo de que éstos se produzcan, y sobre potenciales efectos perjudiciales significativos sobre el medio ambiente.

11.1. RIESGO DE INUNDACIÓN

El proyecto del viaducto objeto de la presente evaluación se desarrolla para salvar el Barranco de Santa Ana, que aguas abajo se denomina del Quisi, por lo que algunas de sus pilas, en concreto las pilas 5 y 6 se van a ubicar muy cerca del lecho.

Se trata de un barranco con un mínimo o nulo caudal permanente o de aguas bajas y grandes avenidas torrenciales en poco tiempo.

A efectos de inundabilidad del territorio, la zona de actuación no se encuentra dentro de ninguna zona con riesgo de inundación incluida en el PATRICOVA.

Una vez estudiada la morfología de la cuenca, los caudales de escorrentía, la modelización del cauce y los correspondientes perfiles longitudinales y transversales del cauce, convenientemente detallado en el anejo de Hidrología del proyecto, se puede concluir que la zona se asienta en la cabecera de la cuenca del barranco Santa Ana, lo que genera una superficie de aportación no muy grande (4 km^2 en total).

Los riesgos en épocas de avenidas y/o inundaciones podrían darse por descalce de las pilas, socavación local o por erosión general del lecho.

Debido a las características pluviométricas de la zona, el valor de precipitación máxima para el periodo de retorno considerado (100 años) es elevado, siendo de 274 mm. Los valores de caudal son también algo elevados, obteniéndose un caudal de 76 y 20 m^3/s, para la cuenca de estudio del Barranco Santa Ana y Fantachat, respectivamente, para el periodo de retorno de 100 años.

Con respecto al funcionamiento hidráulico, éste trabaja fundamentalmente en régimen subcrítico, es decir, régimen lento, debido fundamentalmente a sus bajas pendientes.

Salvo en las secciones donde se producen cambios bruscos en la topografía del cauce donde el régimen cambia a supercrítico.

Ambos cauces tienen, sobradamente, sección suficiente para desaguar un caudal de avenida de 100 años.

La lámina de agua calculado para un caudal de avenida de 100 años alcanza una cota máxima de 96,90 metros en la sección del viaducto.

Para evitar la afección en las pilas en caso extremo, se aconseja la ejecución de una defensa mediante un enrocado de escollera que proteja el frente actualmente ocupado por un cañaveral de la erosión. Este muro de escollera deberá quedar cimentado en el estrato de terreno rocoso constituida por una alternancia de margas, margocalizas, calizas y calcarenitas del Mioceno descrito en el estudio geotécnico.

Para evitar la pérdida de partículas finas del suelo que se puede producir después del paso de una creciente en suelos sin o con poca cohesión, se debe disponer bajo el enrocado de una capa de gravas de 20 cm y bajo las gravas un geotextil de gramaje 200 g/m^2.

Por lo tanto, los daños ocasionados a bienes y personas serían nulos, aunque sí que podría ocasionar daños al medio ambiente por el arrastre de suelo y otros restos.

11.2. RIESGO DE SINIESTRO SÍSMICO.

La Comunitat Valenciana está situada en un área de actividad sísmica de relativa importancia. Para conocer el riego frente a sismo, se han tomado los datos del mapa de Peligrosidad Sísmica en España que indica esa probabilidad en un periodo de retorno de 475 años. La aceleración para esta zona tendrá un valor de 0,14 m^2/seg.

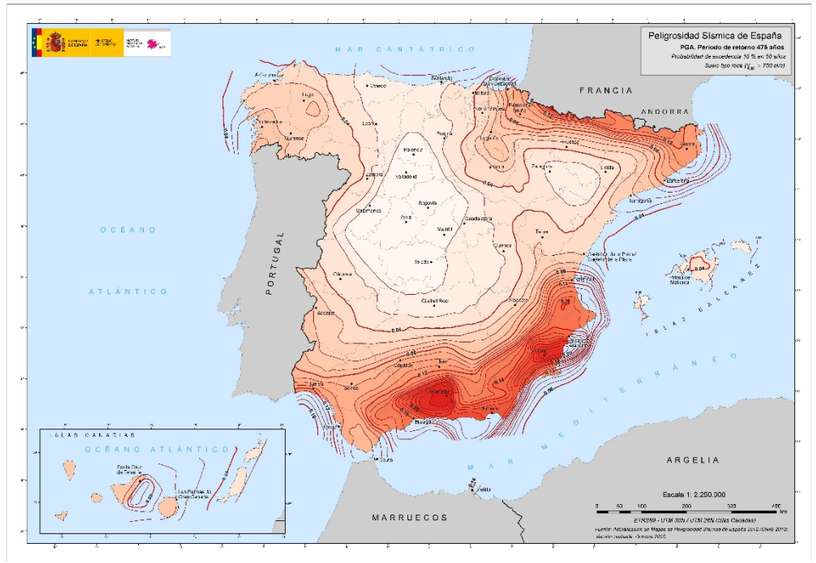


Figura 68. Mapa de peligrosidad sísmica de España. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

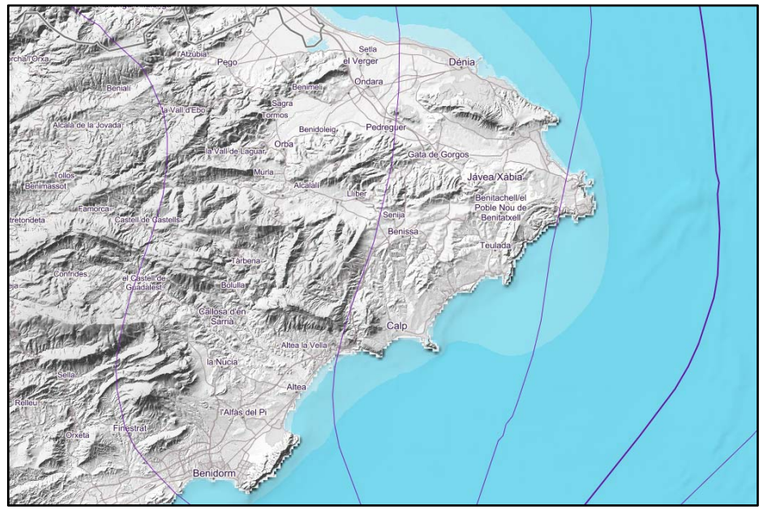


Figura 69. Mapa de zona Benissa. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

La Norma de Construcción Sismorresistente delimita la peligrosidad sísmica de cada punto del territorio nacional en base a lo que denomina aceleración sísmica básica, cuyo valor se representa en relación al valor de la gravedad, g , e indica un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno.

Aceleración sísmica básica ab : 0.06 g (Valor en la localidad de Benissa)

siendo g la aceleración de la gravedad

donde,

ab = aceleración sísmica básica, según la norma de construcción sismorresistente

La aceleración sísmica de cálculo se obtiene mediante la expresión:

$$ac = S*\rho*ab$$

ρ = 1,3 (Construcciones de importancia especial)

S = Coeficiente de amplificación del terreno, que para este caso 1,045 para ρ·=1 y 1,043 para ρ·=1,3, considerando un Coeficiente del Terreno (C) igual a 1,30 correspondientes a rocas fracturadas (terreno tipo II)

Δ: Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se ha proyectado la construcción.

Aplicando la fórmula se obtiene un resultado de 0,06 g para construcciones de importancia normal y de 0,08 g para construcciones de importancia especial.

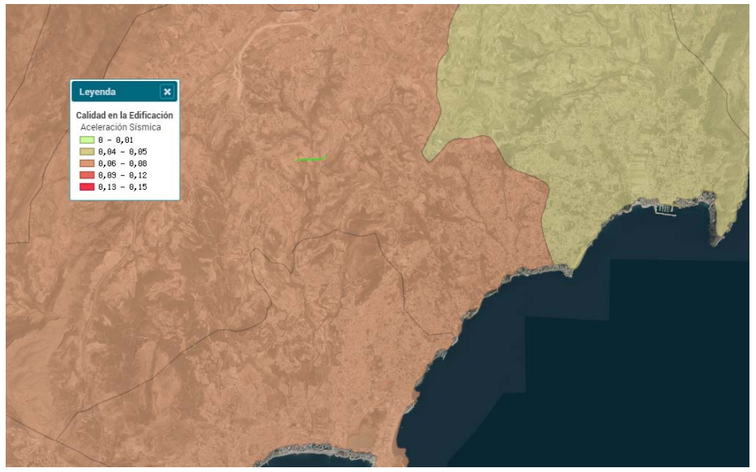


Figura 70. Mapa de Aceleración sísmica básica ab

Se ha consultado el Plan Especial Sismo de la Generalitat Valenciana, donde se puede ver que la Intensidad sísmica para un periodo de Retorno de 100 años en Benissa es baja, incrementándose el valor para un periodo de 500 años.

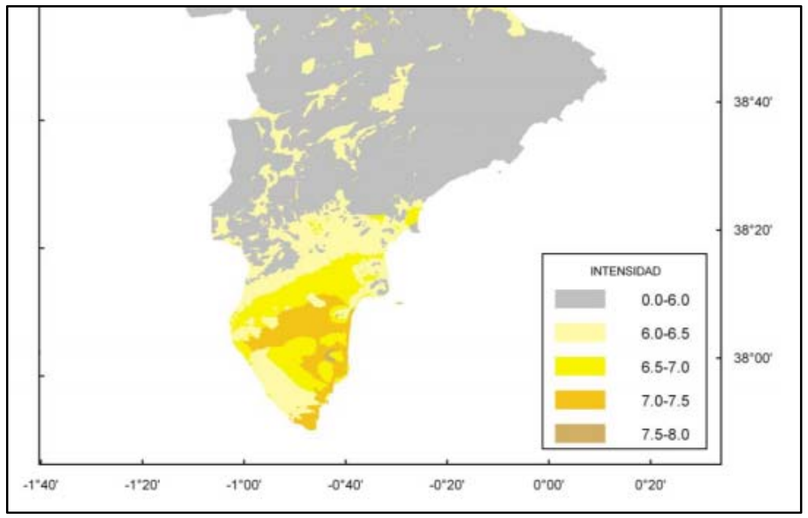


Figura 71. Mapa de Intensidad Sísmica (Periodo de Retorno 100 años).

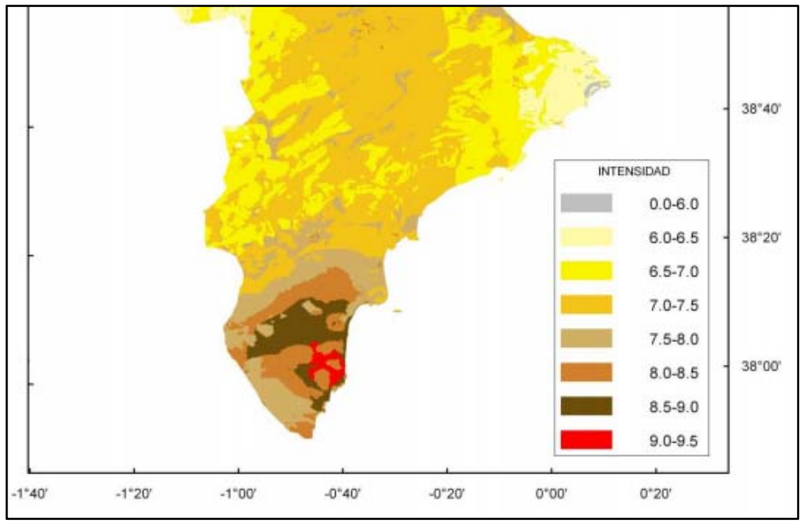


Figura 72. Mapa de Intensidad Sísmica (Periodo de Retorno 500 años).

El municipio de Benissa tiene un nivel de riesgo de 6.5 EMS para un periodo de retorno de 500 años.

Para mitigar los posibles efectos se va a aplicar la normativa sismo resistente en el viaducto. En caso de producirse se seguirá el Plan Territorial frente a Emergencias y el Plan Especial frente a riesgo Sísmico de la Generalitat Valenciana.

11.3. RIESGO DE INCENDIO.

Las condiciones del medio forestal determinan que en la Comunidad Valenciana a lo largo de todo el año, se dan las circunstancias que determinan un nivel de riesgo alto, como así viene recogido en el Plan Especial ante el riesgo de Incendios Forestales de la Comunidad Valenciana.

Según la zonificación que establece dicho Plan Especial, el municipio de Benissa y en concreto la zona de actuación está clasificada como zona con un Riesgo Relativo de Incendios Forestales bajo, con una Peligrosidad baja, y no valorable en cuanto a Vulnerabilidad se refiere.

Ante cualquier incendio se aplicarían los protocolos del Plan de Emergencia de la Comunidad Valenciana y Local, en caso de que existieran.

En caso de producirse un incendio, el impacto en el medio ambiente y en el paisaje sería fuerte.

Una de las consecuencias más negativas es que se interrumpen los ciclos naturales de las zonas forestales, se destruyen muchas plantas, quedando las que sobreviven muy debilitadas y por tanto muy vulnerables a plagas y enfermedades.

Los incendios también tienen consecuencias drásticas para la fauna, ya que además de morir muchos animales se destruyen sus hábitats, pierden sus lugares de nidificación o refugio.

La destrucción de los ecosistemas y las cadenas tróficas dificulta la regeneración de la fauna preexistente antes del incendio, fundamentalmente por la ausencia de estrato vegetal que aporte alimento y por las condiciones extremas que presenta el suelo.

Inevitablemente afectan a la calidad del suelo también se ve gravemente afectada, los suelos se quedan desnudos, como consecuencia de la pérdida de cubierta vegetal, se impermeabiliza la superficie del suelo. El aumento laminar del flujo aumentan la erosión del suelo, provocando cárcavas de erosión y quedando este más expuesto a posibles arrastres y riesgos de inundaciones. Después del incendio la cobertura normal del suelo, que a veces supone la existencia de varios estratos de vegetación (arbóreo, arbustivo...), queda drásticamente reducida, apareciendo el suelo ligeramente cubierto por cenizas y restos calcinados que desaparecen rápidamente con el viento y las primeras lluvias.

El efecto sobre las aguas altera los ecosistemas de este medio, ya que se enturbian con las cenizas perturbando el desarrollo de plantas acuáticas y la respiración de los animales.

También causan efectos sobre la atmósfera debido a las altas emisiones de gases como dióxido de carbono, metano y monóxido de carbono, que contribuyen a incrementar el efecto invernadero.

Finalmente es preciso analizar el impacto de los incendios sobre el paisaje. El paisaje es un elemento integrador de muchos valores imposibles de evaluar únicamente bajo parámetros medibles. Globaliza valores estéticos y emotivos, culturales, científicos y ecológicos.

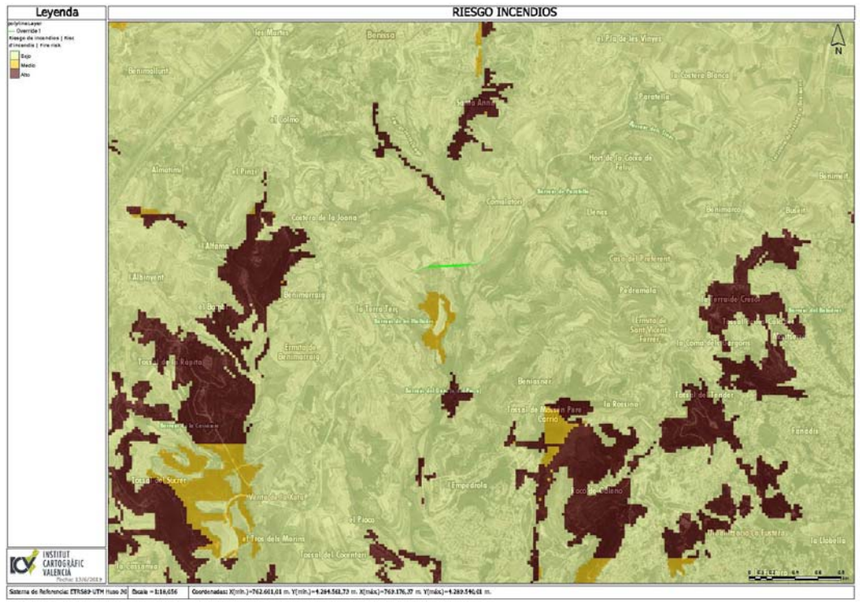


Figura 73. Mapa de Riesgos de Incendios

12. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.

En el apartado anterior se ha realizado una identificación de los impactos producidos por el proyecto sobre el entorno del trazado ferroviario; el paso siguiente, antes de llegar a la valoración de los efectos producidos, es conocer las características de los impactos identificados. La caracterización de los impactos proporciona los criterios suficientes para poder

determinar sobre la mayor o menor gravedad del impacto parcial. Este procedimiento se repite tantas veces como acciones u operaciones derivados del proyecto produzcan los impactos.

Antes de proceder al desarrollo del apartado, se definen los conceptos básicos en los que se apoyan la identificación y caracterización de impactos, los cuales están perfectamente recogidos en la actual legislación ambiental:

* Impacto.- Se entiende por tal, el efecto que una determinada actuación produce en los elementos del medio o en las unidades ambientales.

1. Efecto positivo o beneficioso (+).- Aquél admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica, como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

Efecto negativo o adverso (-).- Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

2. Efecto directo (D).- Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Efecto indirecto (I).- Aquel que supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

3. Efecto simple (S).- Aquel que se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo(A).- Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente del daño.

Efecto sinérgico (N).- Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

4. Efecto permanente (P).- Aquel que supone una actuación indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

Efecto temporal (T).- Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.

5. Efecto reversible (R).- Aquél en el que la alteración que supone pueda ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Efecto irreversible (I).- Aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

6. Efecto recuperable (R).- Aquél en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en el que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Efecto irrecuperable (I).- Aquél en el que la alteración o pérdida que supone es imposible de reponer o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

7. Efecto periódico (P).- Aquel que se manifiesta como un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.

Efecto de aparición irregular (I).- Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuya aparición es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas pero de gravedad excepcional.

8. Próximo a la fuente (P).- Cuando el efecto de la acción se produce en las inmediaciones de la actuación.

Alejado de la fuente (A).- Cuando el efecto se manifiesta a distancia apreciable de la actuación.

9. ¿Afecta a recursos protegidos? (S=si, N=no).- Entendiendo como recursos protegidos a: Monumentos del Patrimonio Histórico-Artístico, arqueológico y cultural, espacios naturales protegidos, endemismos y especies animales y vegetales protegidos, como elementos relacionados con la salud e higiene humana, infraestructura de utilidad pública, etc.

12.1. IMPACTOS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Caracterización de impactos fase de construcción

IMPACTOS	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***
29. Suelo									
Erosión	+	*D*	*S*	*P*	*R*	*R*	*P*	*P*	*N*
Medio Hídrico	-	*D*	*S*	*P*					
Polvo	-	*D*	*S*	*T*	*R*	*R*	*P*	*P*	*N*
Gases	-	*D*	*S*	*T*	*R*	*R*	*P*	*P*	*N*
Ruido	-	*D*	*S*	*T*	*R*	*R*	*P*	*P*	*N*
Vegetación	-	*D*	*S*	*T*	*R*	*R*	*P*	*P*	
Fauna	-	*D*	*S*	*T*	*R*	*R*	*P*	*P*	*S*
Paisaje	-	*D*	*S*	*T*	*R*	*R*	*P*	*A*	*N*
Medio socioeconómico	+	*D*	*S*	*P*	*R*	*R*	*P*	*P*	*N*

Nota: en esta y las siguientes tablas los números y letras hacen referencia a los conceptos básicos definidos anteriormente

12.2. IMPACTOS DE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Caracterización de impactos fase de explotación

IMPACTOS	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Paisaje	-	D	S	P	I	I	P	P	N
Empleo	+	D	S	P	R	R	P	P	N
Otros sectores	+	D	S	P	R	R	P	A	N

Nota: en esta y las siguientes tablas los números y letras hacen referencia a los conceptos básicos definidos anteriormente

13. EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

Una vez identificados y caracterizados los impactos que el proyecto producirá sobre los factores ambientales y socioeconómicos, se procede a interrelacionar las acciones que pueden causar efectos ambientales y los factores ambientales que pueden ser alterados por cada uno de ellos.

Para la evaluación del impacto producido sobre cada uno de los factores ambientales, se globalizan las magnitudes de los impactos y se corrigen según la importancia de cada uno de los factores afectados, dando una calificación final al impacto, de acuerdo a la siguiente escala:

- Sin impacto: ausencia de impacto.

- Impacto compatible (Muy bajo): Aquel cuya recuperación se prevé inmediata una vez finalizada la actividad que lo produce y por el que no se precisará ningún tipo de medida correctora especial.

- Impacto moderado (Bajo): Aquel cuya recuperación no precisa de prácticas correctoras y/o protectoras intensivas, aunque si de un criterio tiempo para su definitiva recuperación o para su asimilación entre los sistemas naturales afectados.

- Impacto severo (Alto): Aquel cuya recuperación puede precisar de prácticas correctoras intensivas, requiriendo de un largo intervalo de tiempo para su definitiva recuperación o integración en el entorno.

- Impacto crítico (Muy alto): Cuando se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con adopción de medidas protectoras y/o correctoras.

Además, se ha distinguido si el impacto es positivo o negativo y la existencia de medidas correctoras o no.

13.1. METODOLOGÍA

En el apartado anterior se ha realizado la identificación y caracterización de los impactos generados por el proyecto. Conocidos los impactos y sus características, se pasa a describir la metodología utilizada para valorarlos. Primero se han consultado los indicadores de impacto ambiental; estos indicadores, son los elementos o parámetros que proporcionan la medida de la magnitud del impacto en sus aspectos cualitativo y cuantitativo, cuando éste es posible.

La adopción de indicadores de impacto y su selección es el punto fundamental del trabajo de evaluación. Los indicadores de impacto utilizados en el proyecto provienen de:

1. Normas o estándares de calidad aprobados por la legislación específica correspondiente.

2. Bibliografía existente sobre Evaluación de Impacto Ambiental.

3. Criterios de ponderación desarrollados en la realización de proyectos similares y aceptados por la administración medio-ambiental.

La evaluación se realiza primero sin incluir medidas correctoras y posteriormente incluyendo medidas correctoras.

13.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS GENERADOS

13.2.1. IMPACTOS SOBRE EL SUELO

Características edáficas

El impacto que se generaría es medio, ya que el nuevo viaducto en sus arranques desde los estribos, es oblicuo respecto de la estructura ferroviaria actual, debiendo para ello ocupar suelo agrícola en un estribo y de carácter forestal en otro, ambos de titularidad privada. El trazado se separa antes del terreno y discurre unos 370 m sobre el barranco del Quisi, debiendo resolverse mediante un terraplén en los extremos.

Las pilastras del nuevo viaducto, aunque esbeltas, ocupan el lecho del cauce del Barranco de Santa Ana, por lo que deberá tenerse especial atención en las excavaciones durante dichas fases de obra, para que las remociones del terreno sean las estrictamente circundantes a los puntos de apoyo.

Igualmente, deberá tenerse especial atención a los suelos existentes en la zona de proyecto y deberán preservarse las zonas de acopio de materiales, tal como se justifica más adelante en el presente estudio.

VALORACIÓN DE IMPACTOS	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Medio	Negativo bajo

Usos del suelo

El nuevo viaducto, una vez abandone el contacto con el suelo tras los terraplenes y estribos, discurrirá sobre un tablero simplemente apoyado con alturas variables y de sección 3 m, por lo se entiende que la afección sobre el suelo no va a ser significativa, puesto que los movimientos de tierras van a ser mínimos.

Tan solo se van a producir excavaciones para los terraplenados previos a la ejecución de los estribos y las excavaciones para la ejecución de las pilastras.

VALORACIÓN DE IMPACTOS	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo bajo	Negativo muy bajo

13.2.2. RIESGOS GEOFÍSICOS

Erosión

Las operaciones previstas que modificarán el actual régimen de erosión son:

- Movimiento de tierras: en estribos y en pilastras
- Actuaciones en taludes

Movimiento de tierras en taludes de estribos

Con el movimiento de tierras se pondrán elementos de pequeño tamaño en un estado de agregación susceptible de ser objeto de procesos erosivos, especialmente en los terraplenes de los estribos. Aunque el lugar se encuentra dentro de una zona con potencialidad erosiva alta, dada la poca superficie a afectar y pese a tener una topografía inclinada en estribos, se considera un impacto de carácter negativo bajo. Es posible la adopción de medidas correctoras respecto a este factor, disminuyendo la calificación final a muy bajo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Bajo	Negativo Muy bajo

Movimiento de tierras en pilastras

Con el movimiento de tierras se pondrán elementos de pequeño tamaño en un estado de agregación susceptible de ser objeto de procesos erosivos, especialmente al alojarse estos estribos en el lecho de un cauce estacional susceptible de crecidas torrenciales. Dada la poca superficie a afectar y pese a tener una topografía plana en sentido transversal respecto al sentido del cauce tal y como ocupan las pilastras, se considera un impacto de carácter negativo bajo. Es posible la adopción de medidas correctoras respecto a este factor, disminuyendo la calificación final a muy bajo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Bajo	Negativo Muy bajo

13.2.3. MEDIO HÍDRICO

Las operaciones previstas que modificarán el actual régimen hídrico son:

- Movimiento de tierras y gestión de residuos
- Actuaciones de drenaje

Movimiento de tierras y gestión de residuos

A pesar de que el trazado discurre por una zona con vulnerabilidad baja de acuíferos, el medio hídrico puede verse afectado a nivel de hidrología superficial por la modificación de algunos parámetros de la calidad del agua (sólidos disueltos, turbidez,…) debido a los movimientos de la maquinaria pesada y por la alteración de la calidad de las aguas subterráneas por vertidos incontrolados durante la fase de obras. Es posible la adopción de medidas preventivas y correctoras respecto a este factor, disminuyendo la calificación final a muy bajo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Bajo	Negativo Muy bajo

Actuaciones de drenaje

El objetivo principal de este proyecto, evidentemente es la construcción de un nuevo viaducto, habiéndose previsto la mejora del drenaje.

Se diferencian dos tipos de drenajes:

- Drenaje longitudinal. Previo y posterior al tablero del viaducto (del PK 0+00 al PK 0+180 y del PK 0+500 al PK 0+600), se dispone de un drenaje longitudinal resuelto mediante la construcción de una cuneta de hormigón de sección 30 x 50 cm en cada margen de la vía, con pendiente de descarga en sentido al barranco hasta la arqueta de descarga intermedia o descarga directa al terreno.

- El tablero de viaducto, descarga mediante canaleta de drenaje longitudinal de 30 x 30 cm, con tubo de desagüe inferior de diámetro 10cm a través del voladizo lateral cada 50 metros.

De este modo se evita embalsamientos de agua en la vía y en los entornos de la pilastra. Todos estos trabajos tienen un impacto positivo sobre la hidrología superficial al favorecer y garantizar el libre paso del agua, disminuyendo arrastres no controlados y cárcavas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Bajo	Negativo Muy bajo

13.2.4. IMPACTO ATMOSFÉRICO

Polvo

Movimiento de tierras

Esta operación se considera de importante emisión de polvo. Las distancias a los puntos de afección son variables. La más significativa es la existencia de flora, fauna y viviendas situadas en el entorno del trazado ferroviario. Por ello, teóricamente se tendría un nivel de inmisión elevado, con un impacto sobre la atmósfera alto. Sin embargo, dada la pequeña magnitud de la excavación, sería necesario establecer un coeficiente corrector, de forma que el impacto podría considerarse bajo.

Es fácil la adopción de medidas correctoras, como el riego periódico de la superficie durante los movimientos de tierras. Con este tipo de medidas, el impacto puede considerarse bajo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Alto	Negativo Bajo

Otras actividades

Durante la ejecución del viaducto se producirán episodios de emisión de polvo, de carácter temporal, que pueden calificarse como escaso, con un impacto bajo para las zonas circundantes.

Las medidas correctoras son de fácil aplicación y similares a las anteriormente descritas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Bajo	Negativo Muy bajo

Ruidos

Según las tabulaciones consultadas, el nivel de ruido emitido por la maquinaria pesada, grúas, maquinaria de excavación, palas y volquetes a pleno rendimiento oscila entre 55 y 70 dB.

Con la distancia el ruido disminuye asintóticamente. Para una emisión de ruido situada en el centro de la zona y un observador ubicado a 50 m de distancia (casa más cercana), el nivel sonoro que se percibiría estaría dentro de los niveles legalmente admisibles. Hay que tener en cuenta, además, que este impacto es temporal, por lo que correspondería a un impacto bajo.

VALORACIÓN DE IMPACTOS	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Bajo	Negativo Muy bajo

13.2.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Impactos sobre flora y vegetación

El proyecto incluye el desbroce del cauce de Santa Ana, compuesto mayoritariamente por carrizal de planta invasiva como el *Arundo donax,* así como la retirada puntual de arbolado y arbustos en el trazado del viaducto para la conformación de taludes, la ejecución de pilastras y los accesos a obra, principalmente pino carrasco, arbustos, parras y algún almendro.

No se afecta ninguna microrreserva de flora. Con lo expuesto se concluye que la realización del proyecto producirá impactos directos y negativos sobre la vegetación de taludes, pero directos y positivos sobre los del lecho del cauce, al retirar una planta invasiva que reduce el paso de agua.

El número de ejemplares afectados, principalmente *Pinus halepensis* y matorrales termomediterráneos no se estima elevado, teniendo en cuenta la dimensión del proyecto y el carácter forestal y agrario del punto de trabajo, localizándose en su mayoría en zona privada para los terraplenes y cauce público para el lecho del barranco de santa Ana.

No obstante, se prevé el trasplante de los árboles retirados y se ha previsto una restauración vegetal coherente con las características ecológicas y paisajísticas del entorno, mediante hidrosiembras y plantaciones con especies autóctonas, lo que supondrá un impacto positivo.

VALORACIÓN DE IMPACTOS	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Alto	Positivo Muy Bajo

Impactos sobre la fauna

Con el desarrollo del proyecto se afectará a la fauna existente en la zona, no en cuanto a la ocupación del suelo, sino más bien en la fase de construcción por la producción de polvo y ruidos durante las operaciones.

Cabe señalar que aunque no se han identificado en la zona de Proyecto enclaves concretos que destaquen por su importancia como hábitat faunístico, ni se ha localizado ninguna Zona de Especial Protección para las Aves, si es habitual localizar en este entorno localizar águilas perdiceras, que son especies vulnerables y por lo tanto se deberán tomar medidas de precaución en la época de reproducción de las mismas.

Durante la fase de construcción, se producirá la migración de la fauna presente en las zonas de trabajo como consecuencia de los ruidos, la mayor presencia humana, el movimiento de maquinaria y otras molestias que las obras puedan ocasionar.

El impacto generado se puede calificar como bajo, lo cual se justifica por las molestias durante la fase de construcción. Si se adoptan algunas medidas preventivas y correctoras (paradas biológicas, evitar trabajos nocturnos, etc.) este impacto puede disminuirse significativamente, teniendo en cuenta, además, que desaparecerá en la fase de funcionamiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Bajo	Negativo Muy bajo

13.2.6. AFECCIÓN PAISAJÍSTICA

Los efectos sobre el paisaje causados en la fase de construcción tendrán efectos negativos permanentes, que ya en la fase de proyecto se han venido trabajando para que estos sean menores e integradores, pues es ineludible que la nueva infraestructura tendrá una presencia en el lugar con carácter definitivo, siendo parte del paisaje futuro.

Durante la fase de explotación las modificaciones en el paisaje se van a percibir básicamente en el ámbito de actuación, por la remoción de tierras, los puntos de acopio, la entrada y salida de vehículos pesados, etc. , que serán subsanable y recuperables una vez finalizada la obra.

Se entiende oportuno comentar que las actuaciones que cambiarán el paisaje actual con la construcción del nuevo viaducto ya se han venido corrigiendo con la redacción del proyecto, al haberse simulado diferentes propuesta de viaducto, eligiéndose la alternativa 2 de menor impacto visual desde zonas habitadas como el núcleo urbano de Benissa.

La incorporación de las nuevas pilastras y apoyos se proponen con colores y materiales que NO contrasten con los existentes en el entorno del barranco de Santa Ana, para así evitar en lo posible un aspecto artificial de la estructura.

La plantación de arbolado y arbustos de las mismas especies que las presentes en el ámbito de minimizan el impacto paisajístico en taludes.

Si se tienen en cuenta las medidas correctoras a introducir, como las plantaciones comentadas y el uso de colores mimetizables para las estructuras, el impacto podría calificarse como muy bajo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Negativo Bajo	Negativo Muy bajo

13.2.7. IMPACTO SOCIOECONÓMICO

Empleo

El impacto generado será positivo, y se clasificaría como alto al crear más de 25 empleados de forma directa.

VALORACIÓN DE IMPACTOS
Positivo Alto

Incidencia en otros sectores económicos

La infraestructura permitirá una mejora de los desplazamientos locales y turísticos en la zona y por tanto mayores posibilidades para el desarrollo del sector terciario o de servicios.

De otra parte, el movimiento económico que generará es difícilmente cuantificable, por lo que se clasifica como bajo.

VALORACIÓN DE IMPACTOS
Positivo Bajo

Afección a colectivos

Los posibles impactos que el proyecto podría generar en función de su afección a colectivos humanos representados en los habitantes de Benissa y la comarca que lo redea, se podrían clasificar en neutros, negativos y positivos.

Las actividades o impactos que los pueden afectar negativamente serían:

- Incremento del tráfico
- Producción de polvo, gases y ruidos
- Impactos visuales

Las actividades positivas serían:

- Mejora en las condiciones de transporte público

El resto correspondería a impactos neutros. Realizando un balance entre los elementos positivos y negativos, el resultado es claramente positivo, con una calificación de Alta, por las necesidades de la puesta en servicio nuevamente de la infraestructura ferroviaria.

Es difícil la adopción de medidas en tema de transporte (aumento del tráfico), aunque dado su carácter temporal durante las obras y la situación pre-existente del trazado ferroviario, el impacto sobre el incremento de tráfico será de baja magnitud.

El grado de impacto quedaría como Positivo Bajo.

VALORACIÓN DE IMPACTOS	
SIN MEDIDAS CORRECTORAS	CON MEDIDAS CORRECTORAS
Positivo Bajo	Positivo Bajo

13.3. VALORACIÓN GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez definidos los indicadores de impacto, sus escalas y dimensiones o unidades de medida, se calculan sus valores.

A continuación se le asignan un determinado peso o importancia a los indicadores de impacto, o sea su ponderación.

Se propone valorar el impacto global producido por el proyecto a través de un índice que incluye los efectos, negativos o positivos, sobre el medio físico (M_f), medio biótico (M_b), procesos y riesgos naturales (R_n), incidencia económica (I_e) y afección a colectivos (A_c).

En cada uno de estos conceptos se incluirán los siguientes impactos:

- Medio Físico:
  * Sobre atmósfera.
  * Sobre agua.
  * Sobre suelos.
  * Sobre el paisaje.
- Medio Biótico:
  * Sobre la vegetación.
  * Sobre fauna.
- Procesos y Riesgos Naturales:

* Erosión.

- Incidencia Económica:

  * Empleos generados.

  * Otros sectores.

- Afección a colectivos:

  * Afección a colectivos.

Cada uno de estos impactos se califica según la escala: Muy bajo, Bajo, Alto, Muy alto, a la que se le pueden asignar los valores del 1 al 4 correlativamente; la valoración del concepto que se trate (Mf, Mb, ...), corresponderá a la media de los impactos que incluye, redondeada al valor entero más próximo.

La valoración del impacto de actividades suele realizarse por comparación entre los conceptos que pueden suponer una agresión al medio natural (Mf + Mb + Rn) y los conceptos que pueden ser beneficiosos para el hombre (Ie + Ac); luego (Mf +Mb +Rn) = (Ie + Ac).

Si se establece la misma ponderación entre los elementos de cada paréntesis

Mf = Mb = Rn = 1

se tendrá

Ie = Ac = 1'5.

El índice que evalúa el impacto global del proyecto vendría dado por la expresión:

$$I = \frac{Mf + Mb + Rn + 1{,}5Ie + 1{,}5Ac}{3}$$

Siguiendo el método descrito en epígrafes anteriores, se tendría la siguiente valoración de impactos.

VALORACIÓN SIN MEDIDAS CORRECTORAS			
	Grado:	**Valor:**	
Medio físico:			- 2,25
atmósfera	Negativo alto	-3	
agua	Negativo bajo	-2	
suelo	Negativo bajo	-2	
paisaje	Negativo bajo	-2	
Medio biótico:			- 2,5
vegetación	Negativo alto	-3	
fauna	Negativo bajo	-2	
Procesos y riesgos naturales:			- 2
erosión	Negativo bajo	-2	
Incidencia Económica:			3
Empleos generados.	Positivo alto	3	
Otros sectores.	Positivo alto	3	
Afección a colectivos:			2
Afección a colectivos	Positivo bajo	2	

Con lo que el índice I = + 0,25

VALORACIÓN DEL IMPACTO GLOBAL SIN MEDIDAS CORRECTORAS	
Positivo	**Muy bajo**

Aunque el conjunto del proyecto valorado de esta forma implica un impacto positivo muy bajo, atendiendo solamente a las variables de agresión del medio natural se pueden producir impactos moderados y severos, por lo que se deberán tomar las medidas oportunas para reducir el impacto ambiental.

De esta forma, con las medidas correctoras pertinentes se reducen algunos impactos negativos, y los positivos se ven, en algún caso, incrementados como se observa en la tabla que se muestra a continuación.

VALORACIÓN CON MEDIDAS CORRECTORAS			
	Grado:	**Valor:**	
Medio físico:			- 1,25
atmósfera	Negativo bajo	-2	
agua	Negativo muy bajo	-1	
suelo	Negativo bajo	-1	
paisaje	Negativo muy bajo	-1	
Medio biótico:			0
vegetación	Positivo muy bajo	1	
fauna	Negativo muy bajo	-1	
Procesos y riesgos naturales:			- 1
erosión	Negativo muy bajo	-1	
Incidencia Económica:			3
Empleos generados.	Positivo alto	3	
Otros sectores.	Positivo alto	3	
Afección a colectivos:			2
Afección a colectivos	Positivo bajo	2	

Con estos nuevos valores I = + 1,75

VALORACIÓN DEL IMPACTO GLOBAL CON MEDIDAS CORRECTORAS	
Positivo	**Bajo**

En resumen, compensados los impactos negativos y positivos, y teniendo en cuenta la introducción de medidas correctoras, se considera que la construcción del viaducto tendrá un impacto positivo bajo, por lo que se considera perfectamente viable y compatible su construcción con el medio ambiente.

14. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se incluyen en este apartado las medidas protectoras, correctoras y complementarias necesarias para garantizar la protección y conservación del entorno durante las fases de construcción del viaducto del Quisi en el Tramo Calp-Teulada de la línea 9 de la Red del TRAM de FGV.

14.1. PROTECCIÓN DEL ENTORNO URBANO Y ACCESOS

Durante la fase de obras se deberán evitar los obstáculos en la vía de los núcleos urbanos de Benissa y otros adyacentes, así como en los caminos rurales y accesos a las obras.

En el caso de ser necesario un desvío para el tráfico rodado, se señalizará correctamente y también las zonas de salida de camiones y maquinaria.

Conforme al avance de las obras se procederá a la limpieza y adecentamiento de las zonas ocupadas transitoriamente, en particular las zonas próximas a núcleos urbanos, de manera que la ejecución de las obras perturbe el mínimo tiempo posible las condiciones pre-operacionales del entorno.

14.2. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES Y PRÉSTAMOS

Para las instalaciones auxiliares, zona de acopio y parking de vehículos y maquinaria, se proponen 2 zonas, considerándose las más idóneas ambientalmente, ya que se encuentran bien ubicadas para el acceso de maquinaria sin necesidad de abrir caminos temporales. Ambas circunscritas junto al ámbito de actuación, sin llegar a estar en el lecho del cauce.

Se plantean en proyecto dos puntos de acopio, localizados en las cercanías de cada estribo, sobre parcelas de planimetría plana y de carácter agrícola ambas.

Al primero, se accede directamente desde Benissa a través de un camino recién asfaltado, conocido como el Camí del Quisi.



Figura 74. Acceso Camino del Quisi

Al segundo se accede a través de un camino también asfaltado denominado Camí de L´Ombría de Fantaixat, que parte entre el PK175-176 de la N332, derivándose de este camino a través de un camino de tierra, hasta llegar a las inmediaciones del estribo al otro lado del cauce en sentido Calp.



Figura 75. Acceso Camí de L´Ombría de Fantaixat

Respecto a los accesos y zonas de acopio se detallan las siguientes medidas a aplicar para minimizar las afecciones:

- Acceso 1 desde Benissa a Camí del Quisi: es un camino asfaltado estrecho, con márgenes de piedra mampuesta en seco que solo al final, para alcanzar el acopio es de tierra. Estará prohibido depositar, verter o dejar cualquier tipo de escombro, material de obra, residuo o vertido sobre los lindes del camino. Se atenderá a lo dispuesto en el apartado de gestión de residuos.

- Acceso 2 desde N332 a Camí de L´Ombría de Fantaixat: es un camino asfaltado estrecho, con márgenes de piedra mampuesta en seco que solo al final, para alcanzar el acopio es de tierra. Estará prohibido depositar, verter o dejar cualquier tipo de escombro, material de obra, residuo o vertido sobre los lindes del camino. Se atenderá a lo dispuesto en el apartado de gestión de residuos.

Ambos acopios se deben señalizar y delimitar la zona para no afectar a la vegetación colindante y evitar a toda costa la circulación de vehículos o maquinaria fuera del perímetro estricto de acopio. Se debe tener especial cuidado por la cercanía al Barranco de Santa Ana y a su cauce, y al tratarse de un suelo agrícola lindante con forestal.

Los acopios de materiales también se delimitarán y se dispondrán sobre suelo tratado con zahorras, que serán retiradas a la finalización de las obras, hasta llegar al terreno natural, teniendo en cuenta siempre la correcta gestión de residuos.

La localización de estas áreas tiene carácter temporal, debiéndose proceder posteriormente a su restauración paisajística, tal y como estaba en su estado preoperacional y comprometiéndose a la retirada de aquellos residuos que se encuentren en esas áreas al iniciarse su ocupación.

Se realizarán plantaciones de arbolado, principalmente *Pinus halepensis* y plantas arbustivas para revegetar las distintas zonas.

Además, con objeto de evitar los impactos que se podrían generar en el entorno durante la fase de obras en estas zonas de acopio y de aparcamiento, deberán aplicarse las siguientes medidas preventivas:

- Se señalarán particularmente las zonas de instalaciones de obra, descanso de maquinaria, acopios, equipos etc.., de forma que todo operario quede obligado a utilizar estas zonas para tales fines, impidiendo que estas actividades se localicen en terrenos no permitidos.

- Se respetará cualquier árbol de cualquier tamaño, así como rodales de matorral, en las zonas que se elijan para instalaciones de obra, descanso de maquinaria, acopios, equipos, etc.
- Se señalarán especialmente las zonas donde se deberán depositar de forma temporal los contenedores, depósitos, bidones y cualquier otro tipo de recipiente ya vacío, cuidando especialmente que estos no queden volcados. Estas zonas serán de depósito temporal debiéndose retirar todo este material en el período más breve posible de tiempo. La mayoría de estos residuos son susceptibles de ser reutilizados o bien destinados a operaciones de valorización (reciclado) según normativa vigente.

- Con objeto de prevenir ruidos, humos y pérdidas de aceites y otras sustancias, toda la maquinaria y equipo que se utilice en la obra deberá poseer la documentación actualizada sobre Inspección Técnica de Vehículos.

- Así mismo se harán riegos periódicos de los accesos y áreas de tránsito de camiones y maquinaria para evitar la emisión de partículas y polvo.

Como jalonamiento se propone el empleo de soportes metálicos de 30 mm y 70 cm de longitud, sobresaliendo del terreno al menos 50 cm y estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico. Se puede emplear otro tipo de jalonamiento, siempre que se delimite la zona de obras.

Siempre que sea posible se instalará un cerramiento rígido temporal en el perímetro exterior de toda la obra.

14.3. CANTERAS Y PRÉSTAMOS

Se genera un aporte de tierras para la conformación de ambos estribos y para el relleno del trasdós de los muros.

En cualquier caso los préstamos se utilizarán canteras en explotación debidamente legalizadas y que dispongan de los correspondientes planes de restauración, de acuerdo a la Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras. (BOE núm. 143 de 13 de junio de 2009) y Decreto 82/2005, de 22 de abril, del Consell de la Generalitat, de Ordenación Ambiental de Explotaciones Mineras en Espacios Forestales de la Comunidad Valenciana. (DOGV núm. 4993 de 26.04.2005).

14.4. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Quedará prohibido el acopio de materiales en cualquier ámbito no autorizado, así como sobre suelos ajenos a los estrictamente delimitados y balizados para el desarrollo de la actuación.

Se evitará la afectación de los suelos por vertidos derivados de fugas, escapes o derrames de los propios fluidos de los vehículos, de su carga o de las propias zonas de depósito. Tras la ejecución de las obras, se procederá a la retirada de los escombros y materiales sobrantes; así como a la limpieza de los terrenos afectados.

Las tierras o piedras que sea necesario aportar desde el exterior procederán de canteras autorizadas, no previéndose la apertura de nuevos préstamos. Por su parte, el excedente de tierras si hubiere será utilizado para relleno de canteras que contemplen esta posibilidad en su Plan de Restauración.

Antes de que comiencen las obras, para evitar una mayor ocupación del suelo, se señalizarán y jalonarán los límites de la franja de ocupación y caminos de acceso. Como jalonamiento se propone el empleo de soportes metálicos de 30 mm y 70 cm de longitud, sobresaliendo del terreno al menos 50 cm y estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico. Se puede emplear otro tipo de jalonamiento, siempre que se delimite la zona de obras.

PLAN DE GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

- La tierra vegetal excavada se utilizará para acondicionar los terrenos donde se desarrollarán las plantaciones y las siembras, lo que supondrá diferentes impactos positivos, tales como: evitar el traslado de la tierra vegetal a vertedero y favorecer la estabilidad de taludes y las revegetaciones.

- La retirada de la capa de tierra vegetal se hará coincidir en la medida de lo posible con las labores de desbroce, con el fin de que la tierra vegetal incorpore semillas y restos de la vegetación existente en el terreno y así facilitarse el posterior proceso de colonización de la vegetación. Se estima que el espesor de tierra vegetal es aproximadamente 30 cm.

- Los acopios de la tierra vegetal se situarán en zonas clasificadas como admisibles. Estas zonas serán señalizadas y habilitadas al efecto para garantizar el correcto mantenimiento del material.

- Los acopios se realizarán en caballones longitudinales. La características y forma de realización será la siguiente:

    - El terreno donde se realicen los acopios deberá ser lo más llano posible, no sólo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nutrientes en forma de sales solubles arrastradas por las aguas de escorrentía e infiltración.

    - Los acopios se efectuarán en caballones de menos de 2 m de base y de altura no superior a 1,5 m y se protegerán de la lluvia cuando ésta ocurra, con el fin de conservar al máximo el potencial germinativo de las semillas contenidas.

    - En el caso de disponerse los caballones paralelos entre sí, los pasillos de separación serán lo suficientemente anchos como para permitir el paso de la maquinaria empleada para el mantenimiento de los acopios. Por tanto, la anchura de los pasillos de separación nunca será inferior a 4 m.

    - La carga y distribución de la tierra se debe hacer con pala cargadora y camiones basculantes, en el caso de extendido mecánico.

    - Los acopios se realizarán por tongadas de unos 50 cm de espesor, que no serán compactadas. Si se detecta una baja proporción de materia orgánica, se añadirá entre cada tongada una cantidad de estiércol de 2 kg/m^2 u otra enmienda orgánica para su enriquecimiento en humus.

    - Una vez finalizado el acopio se eliminarán las concavidades que puedan apreciarse en la parte superior a fin de evitar que el agua de lluvia quede retenida en ellas, pero haciendo ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa para evitar el lavado del suelo por lluvia y deformación de sus laterales por erosión.

    - Se prohibirá el paso de maquinaria o camiones sobre los acopios.

    - Los acopios se mantendrán libres de objetos extraños.

- Se manipulará la tierra cuando esté seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%.

14.5. PROTECCIÓN DEL MEDIO HÍDRICO Y CAUCES.

Para minimizar la afección a la calidad de las aguas durante la ejecución de las obras se adoptarán las medidas que se describen a continuación.

- Queda prohibida la ubicación de zonas auxiliares, zonas de acopio y zonas de aparcamiento de vehículos y maquinaria en ámbitos delimitados como de riesgo de inundación por el PATRICOVA. En el presente caso no hay zonas cercanas a la obra con riesgo de Inundación.

- Quedan totalmente prohibidos los vertidos de fluidos, escombros y materiales de obra a los Barrancos existentes en el ámbito de estudio.

- El Contratista estará obligado a efectuar el cambio de aceite en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase) y/o en parques de maquinaria y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida o bien realizará la gestión completa de estos residuos peligrosos mediante la oportuna autorización.

- Control de los movimientos de tierras: Durante la Fase de Construcción se jalonará todo el trazado en los bordes del área estrictamente ocupada por la obra y a lo largo de toda la zona, siendo esto especialmente importante en los cruces del barranco. No estarán permitidos los vertidos de tierras a los cauces o arroyos. En caso de realizarse movimientos de tierras en las proximidades de cauces o arroyos, los acopios de materiales excavados se realizarán alejados del cauce, manteniendo una franja de seguridad.

- Barreras de retención: Durante las obras se colocarán estructuras de retención de sedimentos en los cauces afectados por las obras con el fin de evitar que la escorrentía arrastre sólidos hacia los cauces que puedan aumentar la turbidez del agua y deteriorar su calidad.

- Depuración efluentes: Las aguas residuales generadas en la Fase de Construcción, como son aguas fecales, serán debidamente retiradas o se dispondrá de un equipo de depuración portátil.

- Almacenamiento de productos: El almacenamiento de cualquier líquido, materia prima o residuo, susceptible de contaminar aguas, suelo u otros materiales, deberá realizarse a cubierto y sobre cubeto de contención.

- Las zonas de parque de maquinaria o de instalaciones auxiliares estarán completamente impermeabilizadas, mediante la instalación de un geotextil impermeable y zahorra.

- Con el fin de que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual se deberá instalar un punto para la limpieza de las cubas de hormigoneras, independiente a la zona de limpieza del resto de maquinaria que se localizará en el área designada para la acogida de actividades potencialmente peligrosas. Estos puntos estarán señalizados y jalonados y consistirán en contenedores de obra cubiertos por una lámina de plástico. Esta zona se cubrirá con una lámina impermeable anclada al terreno con una zanja de 15 x 15, y una vez se proceda a la limpieza de la cubeta y a la gestión y retirada de los residuos generados, se rellenará, restaurará y revegetará hasta volver a su estado inicial.

- Se instalaran separadores de grasas en zonas de instalaciones auxiliares previstas, próximas a los parques de maquinaria, para la recogida de los efluentes del desagüe del sistema de retención de lixiviados. Los separadores de grasa serán preferiblemente portátiles sin que se requiera obra civil o excavación para su instalación, más allá del propio acondicionamiento del sistema de retención de lixiviados y de su conexión con el separador de grasas. Las dimensiones del separador de grasa serán adecuadas al entorno de actuación, a la magnitud de las obras y al aguacero del periodo de retorno correspondiente.

- La gestión de residuos se realizará conforme se indica en el anejo correspondiente del proyecto.

- En cualquier caso de afección, los terrenos coincidentes con cauces deberán ser repuestos a sus condiciones originales una vez finalizadas las obras.

14.6. PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

- Para el control de las emisiones de partículas y polvo, una de las medidas más efectivas es el riego de caminos y viarios de obra por los cuales transite la maquinaria.

- Se estima efectivo un riego con dotación de 0,5-1 l/m^2, a razón 2 riegos diarios (mañana y tarde) en verano y un riego en invierno (media mañana).

- Estos riegos se intensificarán y aplicarán con mayor frecuencia en las zonas más cercanas a núcleos de población y edificaciones dispersas y en días de viento.

- Los camiones de obra se cubrirán con lona y/o toldo de dimensiones suficientes para evitar la incidencia del viento sobre la carga y la pérdida de material.

- Durante la fase de construcción, cuando se encuentren expuestas superficies que puedan provocar nubes de polvo, se detendrán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a los 60 km/h.

- Se deberá limitar la velocidad de la maquinaria de obra y vehículos que circulen por caminos no asfaltados a 30 km/h. Para el cumplimiento de esta medida se dispondrán de las señales oportunas.

- Con objeto de prevenir ruidos, humos y pérdidas de aceites y otras sustancias, toda la maquinaria y equipo que se utilizará en la obra deberá poseer la documentación actualizada sobre Inspección Técnica de Vehículos.

- Se formará a los conductores y operadores de la maquinaria para que los motores estén en marcha cuando sea necesario y se desconecten cuando no necesiten trabajar.

14.7. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

- Para evitar las afecciones por ruido en zonas habitadas, se evitarán los trabajos nocturnos, respetando las horas de descanso, al menos de 22 horas a 8 horas, salvo que existan Ordenanzas municipales más restrictivas.

- Asimismo, en zonas de interés faunístico se evitarán actuaciones ruidosas, en los ciclos reproductivos de las especies singulares, concretamente entre los meses de enero y abril, ambos inclusive. Caso de que los niveles de ruido asociados a las tareas a ejecutar sean incompatibles con el bienestar de las aves catalogadas (Aquila Fasciata) se deberá recurrir a una parada biológica durante los meses anteriormente mencionados.

- Con el fin de evitar la generación de molestias por ruidos procedentes de la maquinaria utilizada en las obras, se realizará un mantenimiento preventivo y regular a la maquinaria a utilizar ya que así se eliminarán los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados, que trabajan con altos niveles de vibración.

- Establecer una limitación adecuada del tránsito de maquinaria y realización de actividades ruidosas al mínimo imprescindible en aquellas zonas con viviendas sensibles próximas.

- En aquellos puntos que se superen los niveles sonoros establecidos en la normativa vigente en materia de ruido se proyectarán pantallas acústicas.

14.8. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

- De conformidad con el artículo 33 de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana, se otorgará autorización para las cortas a hecho si fuesen imprescindibles para la construcción o conservación de instalaciones, obras o infraestructuras legalmente autorizadas.

- Antes de que comiencen las obras, para evitar daños a la vegetación adyacente, se señalizarán y jalonarán los límites de la franja de ocupación y caminos de acceso. Como jalonamiento se propone el empleo de soportes metálicos de 30 mm y 70 cm de longitud, sobresaliendo del terreno al menos 50 cm y estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico. Se puede emplear otro tipo de jalonamiento, siempre que se delimite la zona de obras.

- Pueden existir en el entorno de las obras algunos ejemplares, para los que las obras suponen un riesgo de afección a ramas y copas que se proyecten sobre la zona de obra, debido al movimiento de la maquinaria. Para la prevención de daños mecánicos a ramas y copas por esta causa se prevé la ejecución, antes del inicio de las obras y de forma puntual, de podas debidamente justificadas de las ramas que pudieran presentar un mayor riesgo de afección por la maquinaria de obra. En todo caso, las podas sólo se efectuarán para evitar daños mayores al arbolado. En ningún caso podrán realizase podas que impliquen el terciado completo de la estructura del árbol las podas serán realizadas únicamente por personal especializado en la materia.

- En los casos en los que la excavación afecte a raíces de diámetro superior a 5 cm. de árboles situados en el límite de la zona excavada, éstas deberán cortarse con hacha, dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán posteriormente con cicatrizante para heridas de poda.

- Las tareas de poda se harán coincidir en la medida de los posible, con el periodo de reposo vegetativo (diciembre-febrero). Esta medida se realizará antes del inicio de las obras y durante la fase de obras.

- La zona espacial donde puede tener aplicación esta medida son los tramos en que existen ejemplares arbóreos próximos a las zonas de obra, siempre que las copas vuelen sobre la zona de obra y puedan resultar afectadas.

- A lo largo de las obras y una vez concluidas estas, se procederá a la inspección visual de los ejemplares arbóreos adyacentes a las obras, con el fin de evaluar los posibles daños producidos por las obras, procediéndose, en su caso, al tratamiento de heridas y eliminación de partes muertas o desgajadas mediante poda llevada a cabo por personal especializado.

- La reutilización de la capa superficial de tierra vegetal se utilizará para acondicionar los terrenos donde se desarrollarán las plantaciones y las siembras, lo que supondrá diferentes impactos positivos, tales como: evitar el traslado de la tierra vegetal a vertedero y favorecer la estabilidad de taludes y las revegetaciones.

- En cuanto a la tierra vegetal, su retirada se hará coincidir, en la medida de lo posible, con las labores de desbroce, con el fin de que la tierra vegetal incorpore semillas y restos de la vegetación existente en el terreno, y así facilitar el posterior proceso de colonización de la vegetación.

- Las labores de acondicionamiento de la vegetación, aclareos, desbroce, tala de pies o cualquier otro trabajo silvícola en los terrenos forestales afectados, se ejecutarán preservando las especies de interés y protegidas contempladas en el Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan las medidas adicionales de conservación y Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de fauna y flora.

- Los restos de vegetación considerada como alóctona e invasora contemplada en el Decreto 14/2013, de 18 de enero, del Consell, de modificación del Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras de la Comunitat Valenciana, que se generen en la ejecución de obra, serán retirados del medio natural y depositados en vertedero controlado.

- Se tendrán en cuenta que las plantas y semillas empleadas para la restauración de los terrenos forestales afectados por las obras, deben adaptarse a la normativa vigente y en concreto al Decreto 15/2006 de 20 de enero, del Consell, y la Orden del 10 de enero de 2007, de la Consellería de Territorio y Vivienda. Se debe indicar las regiones de procedencia de las especies seleccionadas para la zona de actuación.

- Para la restauración de un terreno forestal afectado por las obras se deberán tener en cuenta el artículo 27 de la Ley 3/1993, Forestal, los artículos 64 y 65 del Decreto 98/1995, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de la misma, y la Orden de 16 de mayo de 1996, de la Consellería de Medio Ambiente, sobre directrices técnicas básicas para actuaciones de forestación o repoblación forestal.

14.9. REVEGETACIÓN.

La vegetación ejerce una gran influencia sobre la estabilidad superficial de los taludes, además de representar mejoras de diversidad biológica y paisajística. Esto sugiere la adopción de la vegetación siempre que sea posible entre las medidas de estabilización y control en taludes. Todos estos efectos o beneficios, de protección con vegetación dependen de las condiciones particulares de cada talud y, sobre todo, de su implantación efectiva.

Para revegetar el entorno y las zonas que van a resultar afectadas con esta obra los trabajos que se van a realizar son:

HIDROSIEMBRA CON MALLA DE COCO.

- En aquellos taludes donde las fuertes pendientes, o geología del terreno, dificulten la plantación, se podrá optar por la revegetación mediante hidrosiembra de especies arbustivas y herbáceas.

- Cuando sea posible se realizará un primer aporte de tierra vegetal o mezcla de productos orgánicos para que sirva de sustrato de posteriores plantaciones.

- Primeramente como soporte de la hidrosiembra se colocará una manta orgánica o red orgánica dependiendo de los problemas de erosión, de la implantación y de la pendiente del terreno. Se seleccionará una manta red de coco, una manta orgánica de fibra de coco con 2 redes polipropileno anti UVA o incluso con una red tridimensional, dependiendo de las condiciones específicas de cada talud.

- Las hidrosiembras se llevarán a cabo entre la segunda mitad de septiembre y la primera de noviembre, pudiendo realizarse también entre mediados de febrero y marzo.

- Se realizarán enmiendas orgánicas que favorezcan las propiedades físicas del suelo e incrementan la materia orgánica.

- Con objeto de estimular el desarrollo radicular, se realizará un tratamiento de aporte de ácidos fúlvicos y húmicos y de aminioácidos, que se repetirá al menos 30 días después de la primera aplicación.

- Se le aplicará un estabilizantes químico, complejo humectante, para mejoran la absorción y retención del agua para que se libere lentamente cuando la planta la necesite.

- La siembra se efectuará con máquina o de forma manual (a voleo) en dos pasadas perpendiculares. En la primera se sembrarán las semillas de leguminosas y gramíneas, que se cubrirán seguidamente mediante un rastrillado. En la segunda pasada realizada inmediatamente después, se sembrarán las semillas de leguminosas, que también se cubrirán mediante el paso de un rastrillo.

- Mientras dure la germinación, se regarán los taludes todos los días, empleando dosis de riego de 1 a 2 litros por m^2. El riego se efectuará repartiendo el agua de forma lenta al objeto de evitar los arrastres de tierra y semillas debidos a la escorrentía.

- Tras la germinación, se efectuarán como mínimo tres riegos adicionales, con intervalos de 15 días entre ellos. Estos riegos, con dotación de 1 a 2 litros por m^2, también se ejecutarán a modo de lluvia para evitar arrastres y erosiones en la tierra vegetal. El último riego incluirá un aporte de abono líquido NPK 6-4-10. Es recomendable realizar riegos periódicos al menos durante el primer año para asegurar el éxito de las plantaciones.

PLANTACIONES SOBRE MANTA ORGÁNICA.

- Cuando sea posible se realizará un primer aporte de tierra vegetal o mezcla de productos orgánicos para que sirva de sustrato de posteriores plantaciones.

- Primeramente como soporte de plantación se colocará una manta orgánica o red orgánica dependiendo de los problemas de erosión, de la implantación y de la pendiente del terreno. Se seleccionará una manta red de coco, una manta orgánica de fibra de coco con 2 redes polipropileno anti UVA o incluso con una red tridimensional, dependiendo de las condiciones específicas de cada talud.

- Las plantaciones se realizarán preferentemente entre principios de diciembre y finales de febrero. Es importante que no se realicen entre los meses de junio-septiembre, puesto que las condiciones climatológicas no son adecuadas para asegurar el éxito de las plantaciones.

- Para la reforestación de taludes se recomienda la plantación de árboles y arbustos autóctonos. Se ha de contemplar la plantación de pino carrasco (*Pinus halepensis*), y coscoja (*Quercus coccifera*), de un porte de tipo medio, de 80 a 100 cm de altura, de tal forma que sean visibles desde su plantación y no se puedan ver afectados por las labores de siega que normalmente afectan los tipos de plantación de porte bajo. Se contempla una densidad de plantación de tipo medio de 1000 pies por hectárea, o lo que es lo mismo 1 árbol cada 10 m^2. Asimismo se revegetará con arbustos autóctonos o adaptados a la zona, de menor tamaño, que se plantarán en alveolo forestal, *Rosmarinus officinalis, Thymus vulgaris, Cistus albidus*, *Genista hirsuta, Erica multiflora, Pistacea lentiscus, Rhamnus alaternus, Crataegus monogyna, Nerium oleander,* todos de porte de 40 a 60 cm de altura, de tipo reforestación. La densidad dependerá del talud o zona de la que se trate así como de la especie que se plante, tomando como media 1 planta cada 1-2 m^2.

- Se colocarán protectores rurales de plástico contra ganado, cérvidos o roedores, fabricados a base de polipropileno, química y biológicamente inerte y biodegradable por la acción de los rayos ultra-violetas.

- Queda totalmente prohibido, para labores de revegetación de taludes y otras similares, la introducción de especies vegetales consideradas invasoras cuya expansión, en zonas naturales y rurales, puede conllevar graves consecuencias ecológicas.

- Se realizarán enmiendas orgánicas que favorezcan las propiedades físicas del suelo e incrementan la materia orgánica.

- Con objeto de estimular el desarrollo radicular, se realizará un tratamiento de aporte de ácidos fúlvicos y húmicos y de aminioácidos, que se repetirá al menos 30 días después de la primera aplicación.

- Se le aplicará un estabilizantes químico, complejo humectante, para mejoran la absorción y retención del agua para que se libere lentamente cuando la planta la necesite.

- Tras el riego de plantación se efectuarán como mínimo tres riegos adicionales, con intervalos de 15 días, 30 días, 55 días entre ellos. Estos riegos, con dotación de 5 litros por m^2, también se ejecutarán a modo de lluvia para evitar arrastres y erosiones en la tierra vegetal. El último riego incluirá un aporte de abono líquido NPK 6-4-10. Es recomendable realizar riegos periódicos al menos durante el primer año para asegurar el éxito de las plantaciones.

- Para la plantación y revegetación se seleccionarán especies autóctonas o existentes en el entorno, obtenidos de viveros autorizados y con pasaporte fitosanitario.

- El proceso a seguir para llevar a cabo los trabajos de plantación será el siguiente:

  - Preparación del terreno a tratar: canalización del agua de escorrentía para evitar posteriores erosiones.

  - Aportación de una capa de tierra vegetal, rastrillado y eliminación de piedras, restos de raíces, etc.

  - Apertura de hoyos de tamaño adecuado al porte de la planta.

  - Plantación, además de primer riego, abonado y formación de alcorque.

  - Eliminación de restos sobrantes, como contenedores, sacos de plástico, etc.

PLANTACIÓN ARBOLADO PORTE GRANDE.

- En las zonas de acopios y en algunos puntos de la obra, se plantarán árboles de mayor envergadura, y cuyo tamaño estará entre 2-3 metros, y su perímetro de tronco medirá mínimo entre 12-14 cm.

RESTAURACIÓN VEGETACIÓN CAUCE.

- Debido a la alta densidad del cañar (Arundo donax) existente en este cauce, la primera labor a llevar a cabo será el desbroce de esta planta invasora presente en su lecho y/ taludes, eliminando todos los ejemplares posible.

- Tras la limpieza de los elementos existentes (basuras, escombros, …) que puedan obstruir, contaminar o perjudicar el cauce, se procederá a realizar podas sanitarias y de formación de las especies autóctonas que estén coexistiendo con el cañar de riberas, para potenciar su crecimiento y expansión.

- Se realizarán plantaciones con especies adecuadas de vegetación de ribera para restaurar estos humedales y/o mejorar la biodiversidad en este barranco. Las plantaciones serán dispersas con objeto de tener un grado de naturalidad elevado
- Se realizarán riegos para asegurar el éxito de la plantación.

En general, el proceso a seguir para llevar a cabo los trabajos de plantación será el siguiente:

- Preparación del terreno a tratar: canalización del agua de escorrentía para evitar posteriores erosiones.
- Aportación de una capa de tierra vegetal, rastrillado y eliminación de piedras, restos de raíces, etc.
- Apertura de hoyos de tamaño adecuado al porte de la planta.
- Plantación, además de primer riego, abonado y formación de alcorque.
- Eliminación de restos sobrantes, como contenedores, sacos de plástico, etc.

g) Programa de mantenimiento.

- Se llevará a cabo un programa de mantenimiento de forma que permita asegurar que la planta enraíza y se adapta a la nueva zona. Este programa de mantenimiento incluirá la reposición de plantas durante el periodo de garantía.
- Periódicamente, durante la obra, se realizarán riegos a la vegetación circundante a la zona de obras para evitar que la deposición de polvo afecte a sus superficies foliares.

14.10. PROTECCIÓN DE LA FAUNA.

Se tomarán medidas protectoras con el águila perdicera en su época de reproducción. El principal impacto sobre esta especie será la contaminación atmosférica y el ruido. Si se verifica la presencia de estos ejemplares se suspenderá por parada biológica cualquier operación de movimiento de tierras entre los meses de enero y abril, ambos inclusive, para que la existencia de polvo en el ambiente no afecte a la reproducción de ninguna pareja próxima a esta zona.

Por otra parte, para minimizar los impactos sobre la fauna se recomienda aplicar medidas correctoras siguiendo las recomendaciones “PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE PASOS DE FAUNA Y VALLADOS PERIMETRALES” del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente publicado en el año 2.015.

En este tramo del trazado no existe ningún hábitat que lo atraviesa y por lo tanto esta vía de transporte no va a fragmentar ningún hábitat clasificado de interés para la conservación.

El cerramiento perimetral ayudará a conducir a los animales hacia los puntos de cruce seguros.

En la guía publicada por el Ministerio, existen recomendaciones orientativas en cuanto a los requerimientos de permeabilidad, a la elección del tipo de estructura según el interés del tramo para la conectividad ecológica y los desplazamientos de la fauna, los condicionantes topográficos y las especies o grupos faunísticos de referencia. En este documento se recomiendan igualmente las dimensiones de los pasos para su efectividad.

La única especie presente en este entorno que requiera especial atención para el diseño de las medidas es el jabalí (Sus scrofa).

Las recomendaciones de densidad de pasos para la fauna en líneas generales son:

Tabla 3.1. Densidades de pasos de fauna propuestas para distintos hábitats y grupos de referencia (véase apartado 3.5 criterio 3.). Estas densidades son orientativas, y la ubicación precisa se definirá ajustándola lo más posible a la localización de hábitats y rutas de desplazamiento habitual de la fauna de referencia, los sectores de interés para la conectividad y los elementos paisajísticos lineales (fondos de valle, riberas, ecotonos, etc.) que puedan conducir movimientos de fauna.

Tipologías de hábitats interceptados	Densidades mínimas de pasos para distintos grupos de fauna	
	Pasos adecuados para Grandes Mamíferos	Pasos adecuados para Pequeños Vertebrados
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/km	1 paso/500 m
Hábitats transformados por actividades humanas (incluidas zonas con cultivos, plantaciones o periurbanas)	1 paso/3 km	1 paso/km

Figura 76. Tabla orientativa de densidad de pasos de fauna.

Las recomendaciones de dimensiones para cada tipo de paso es:

Tabla 3.3. Dimensiones de pasos de fauna superiores a la vía.

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia[1]	Dimensiones del paso [2]	
			Mínimas	Recomendadas
Ecoducto	Específico para la fauna	Todos (excepto anfibios y acuáticos)	- A: 80 m	---
Paso superior específico para grandes mamíferos	Específico para la fauna	Grandes Mamíferos	- A: 20 m y A / L > 0,8*	- A: 40–50 m -
Paso superior multifuncional	Mixto Paso de fauna + camino o vía pecuaria	Grandes Mamíferos	- A: 10 m y A / L > 0,8*	- A: 20–50 m -
Paso entre árboles	Específico para la fauna	Mamíferos arborícolas (ardilla)	---	---

[1] Para más información sobre los taxones que se incluyen en cada grupo de fauna de referencia, consultar apartado 3.5.3.
[2] A: Anchura; L: Longitud.
* Véase notas complementarias en el apartado 3.6.

Tabla 3.4. Dimensiones de pasos de fauna inferiores a la vía.

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia[1]	Dimensiones del paso[2] Mínimas (A x H)	Recomendadas (A x H)
Viaducto	Multifuncional	Todos	---	---
Paso inferior específico para grandes mamíferos	Específico para la fauna	Grandes Mamíferos	- Jabalí y corzo: 7 x 3,5 m e Índice Apertura > 0,75 - Ciervo: 12 x 3,5 m e Índice de Apertura > 1,5	15 x 3,5 m
Paso inferior multifuncional	Mixto Paso de fauna + camino o vía pecuaria	Grandes Mamíferos	- Jabalí y corzo: 7 x 3,5 m e Índice Apertura > 0,75 - Ciervo: 12 x 3,5 m e Índice de Apertura > 1,5	15 x 3,5 m
Paso inferior específico para pequeños vertebrados	Específico para la fauna	Pequeños Vertebrados	2 x 2 m	---
Drenaje adaptado para animales terrestres	Mixto Paso de fauna + drenaje	Pequeños Vertebrados	2 x 2 m	---
Drenaje adaptado para peces	Mixto Paso de fauna + drenaje	Peces	---	---
Paso para anfibios	Específico para la fauna	Anfibios	Longitud (m): <20 / 20-30 / 30-40 / 40-50 Sección AxH(m): 1x0,75 / 1,5x1 / 1,75x1,25 / 2x1,5	

[1] Para más información sobre los táxones que se incluyen en cada grupo de fauna de referencia, consultar apartado 3.5.3.
[2] A: Anchura; H: Altura; L: Longitud; Índice de Apertura: (AxH)/L

Figura 77. Tablas orientativas dimensiones pasos de fauna superiores e inferiores.

El propio viaducto será por tanto un paso de fauna inferior de la vía, un punto permeable, por el que podrán pasar todos los grupos de animales.

Durante las obras:

- En caso de encontrarse comunidades o ejemplares aislados de cualquier mamífero de interés, éstos serán evacuados y reconducidos a otras zonas aptas alejadas de la actuación.
- La circulación de la maquinaria se limitará a los caminos existentes o a la zona de ocupación del trazado ferroviario, para lo que se jalonará el perímetro de toda la zona de obras, limitando así el movimiento de la maquinaria.
- El diseño del cerramiento preverá su colocación dejando libres las embocaduras de las obras de drenaje, y de todos los pasos para la fauna, garantizando así el tránsito de la fauna a través de ellas. Para evitar el acceso de la fauna a las vías y su atropello, la malla del cerramiento se proyectará enterrada un mínimo de 20 cm y la luz de malla en la parte que está junto al suelo será lo suficientemente pequeña para no permitir el paso de la fauna de pequeño tamaño (micromamíferos y anfibios) concretamente se utilizará cerramiento de tipo cinegético, fabricado en acero galvanizado formando una malla regular de densidad progresiva (más densa en la base).
- Durante el periodo de garantía se llevará a cabo un seguimiento periódico de la eficacia de los pasos para la fauna. Es imprescindible un buen mantenimiento de los mismos, así como la conservación de la revegetación realizadas en los accesos o en la propia superficie del paso.
- Las operaciones de despeje y desbroce no deberán realizarse durante la época crítica para aves, mamíferos y reptiles. El contratista tendrá en cuenta los periodos sensibles. .
- La medida de prevención, que será de aplicación durante la fase de obras, se concretará en el mejor ajuste posible del Plan de Obra respecto de las acciones consideradas como susceptibles de producir impacto y el calendario de épocas críticas. oportunas en cada caso en el instante que se sobrepasen los umbrales indicados en el presente anejo.

14.11. PAISAJE

- Todos los taludes resultantes de la actuación han de ser restaurados adecuadamente. Se revegetarán utilizando técnicas y materiales adecuados, así como una selección de especies vegetales que se adecuen a la zona y a los condicionantes en la ejecución, se tratará principalmente de plantas capaces de colonizar el terreno y que se adapten fácilmente a la climatología de la zona.
- Será imprescindible el aporte de una capa de tierra vegetal en los taludes. La tierra vegetal se extenderá y conformará para que una vez asentada quede una capa uniforme, con un grueso aproximado de 20 cm.
- Es recomendable el uso de mantas orgánicas (esparto, fibra de coco) u otras técnicas para recudir la erosión al tiempo que se incrementa el desarrollo general de la plantación. Se utilizará el material adecuado a cada talud.
- Uso de distintas técnicas como es la hidrosiembra con una selección de especies adecuada.
- Es necesario llevar a cabo un programa de mantenimiento que permita asegurar unas mínimas condiciones de viabilidad mientras la planta enraíza y se adapta a la nueva zona.
- Con la revegetación se conseguirá la estabilización de taludes y, por tanto, disminución del riesgo de erosión.

- En la zona del cauce del barranco, se eliminarán las especies invasoras y se realizarán los trabajos necesarios y las plantaciones para revegetar estos espacios con naturalidad.

14.12. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

- Todo lo relacionado con el manejo de residuos se regirá según lo dispuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Se contemplará la necesidad de localizar en las Instalaciones Auxiliares un Punto Limpio para la separación y almacenamiento temporal de residuos no peligrosos y un Almacén de Residuos Peligrosos.
- Se procederá a la adecuada impermeabilización de las áreas de instalaciones auxiliares temporales de obra.
- La recogida deberá ser selectiva y periódica, al ritmo que imponga la generación de éstos. Los residuos se llevarán a plantas adecuadas para su tratamiento o reciclaje, o vertederos permitidos para su eliminación.
- Con objeto de garantizar su adecuada gestión, se deberán contratar Gestores Autorizados para el transporte de las diferentes tipologías de residuos generados durante las obras. Para coordinar la eficacia de la recogida de estos residuos con el Gestor de Residuos se realizará la planificación espacial de la localización de estos residuos y un plan de recogida selectiva. Asimismo, se precisará la realización de una correcta gestión documental tanto de la producción y almacenamiento de residuos como de entrega a gestor autorizado de los residuos generados.
- El Proyecto contemplará la necesidad de que el contratista solicite previo al inicio de las obras una autorización de pequeño productor de residuos peligrosos, en caso que se generen menos de 10.000 Kg. de residuos peligrosos por año o de productor de residuos peligrosos si se superara esa cantidad. Las obligaciones como Pequeño Productor de Residuos Peligrosos están la separación y almacenamiento, envasado y etiquetado, entrega a transportista y gestor autorizado y la realización de un registro de los residuos producidos y la recopilación de la documentación sobre la entrega a gestor que datará de los últimos cinco años que estará en todo momento a disposición de la autoridad competente.
- Con relación a los Residuos de Construcción y Demolición generados en obra será de aplicación el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, por el que se disponen la obligatoriedad de incluir en el Proyecto Constructivo de un “Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición”.
- Con objeto de garantizar el cumplimiento de todo lo establecido, será necesario que el Contratista presente, antes del inicio de las obras, un Programa de Gestión de Residuos, que deberá someterse a la aprobación de la Dirección Ambiental de Obra.
- Los residuos se clasificarán según la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (D.O.U.E. nº L370, de 30 de diciembre de 2014).

14.13. PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Se atenderá a los dispuesto en el Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

Artículo 4. Obligación de notificar determinados trabajos a la administración forestal

La notificación, que habrá de ser presentada con anterioridad a los 30 días naturales previos a la iniciación de la obra o trabajo, contendrá los siguientes documentos:

a) Descripción y localización cartográfica de las obras o trabajos, destacando las actividades que pueden entrañar riesgo de incendios y calendario previsto.

b) Copia compulsada del pliego de condiciones técnicas del proyecto.

Artículo 6. Suspensión de los trabajos y actividades

Con carácter general, en los días y zonas para los que el nivel de preemergencia ante el riesgo de incendios forestales, que recoge el Plan Especial frente al Riesgo de Incendios Forestales de la Comunidad Valenciana, establezca el nivel 3 de peligrosidad de incendios, se suspenderán todos los trabajos o actividades que pudiendo entrañar grave riesgo de incendio les sea de

aplicación el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

Disposiciones Adicionales

Primera. Aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales

Las actuaciones de prevención que se derivan de la aplicación del presente decreto de la ejecución de obras y trabajos en terreno forestal o sus inmediaciones, se entienden sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, pudiendo quedar integradas dentro del plan de acción preventiva de la empresa que se derive de la aplicación de dicha Ley, en especial, en su artículo 20.

Segunda. Normas de protección en los parques y parajes naturales

En aquellos casos de parques y parajes naturales de ámbitos forestales, cuyos planes de ordenación de los recursos naturales (PORN) y planes rectores de uso y gestión (PRUG), establezcan mayores medidas de protección en materia de prevención de incendios forestales, lo dispuesto en el presente decreto tendrá el rango de norma subsidiaria a aquellas.

15. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental, (en adelante, PVA) tiene como objeto garantizar el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir, detectar mediante los oportunos controles, las posibles desviaciones de los impactos previstos o de las medidas protectoras y/o correctoras establecidos en el presente Estudio de Evaluación Impacto Ambiental Simplificada, con la suficiente antelación para poder corregir y adoptar las medidas necesarias que eviten daños graves o irreparables en el medio.

El programa atenderá a la vigilancia, durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto.

Los objetivos del programa de vigilancia y seguimiento ambiental son los siguientes:

a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:

1.º Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.

2.º Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.

3.º Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.

4.º Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación. El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase, considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos:

1.º Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.

2.º Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.

3.º Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

El PVA ha de contar con uno o varios responsables para su desarrollo, encargados de supervisar el establecimiento de las directrices marcadas en el mismo. El Jefe de Vigilancia Ambiental tendrá título nivel MECES 3 con experiencia de 5 años en trabajos similares, que será el responsable de elaborar las fichas diarias de medidas ambientales y el informe mensual a redactar, debiendo incluirse en la oferta del contratista la metodología para su implementación. Los objetivos generales del Programa de Vigilancia pueden sintetizarse en:

- La adopción de las medidas correctoras establecidas en el presente anejo ambiental, así como en el resto con vinculación en el mismo incluidos en el proyecto, siendo necesario determinar la eficacia de tales medidas correctoras con el fin de comprobar que previenen, minimizan, eliminan o compensan los impactos ambientales indicados sobre los diferentes factores del medio.

- Detectar alteraciones en los factores ambientales de forma que puedan establecerse nuevas medidas correctoras y modificarse las ya existentes para evitar la génesis de nuevos y diferentes impactos sobre el medio receptor.

La adopción de medidas correctoras y protectoras será supervisada por el Organismo responsable en la ejecución y desarrollo del presente PVA y se organizará de acuerdo con un programa establecido por la administración donde se especificarán plazos y objetivos, todo ello en directa consonancia con lo establecido y de-terminado al efecto por el organismo responsable en la aprobación del presente proyecto.

Es por ello que el PVA vendrá particularizado por la confluencia e interrelación de dos aspectos esenciales:

- Periodo de aplicación: dada la naturaleza de la intervención y la casuística de la misma, el periodo de vigilancia dependerá estrictamente de la temporalización de las obras inherentes a la infraestructura, extendiéndose varios meses tras su conclusión (12, preferentemente) y la implementación de actividades que, por sí mismas, habrán de someterse a los pertinentes y específicos sistemas de control y prevención de impactos ambientales derivados de su finalidad en consonancia con su legislación reguladora al efecto.

- Actores o agentes responsables de su cumplimiento: son dos los agentes responsables del cumplimiento del presente PVA:

  - Actores principales: Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural de la Generalitat Valenciana. Encargada de gestionar y controlar, de forma integrada y en base a la transversalidad de los aspectos ambientales, todas aquellas acciones relacionadas con el cumplimiento de las medidas correctoras establecidas en el presente anejo ambiental y en todos aquellos con relación directa con el mismo.

  - Actores derivados: Mercantil/es encargada/as de la ejecución de los proyectos para el desarrollo de la actuación propuesta, las cuales deberán acogerse a las determinaciones específicas contenidas en el PVA, así como las medidas correctoras establecidas, teniendo a las administraciones públicas competentes, por un lado, y, de alguna u otra manera, afectadas por la ejecución del proyecto, como supervisoras de todo ello.

En consecuencia, el PVA, y siempre en los límites de concreción marcados por el alcance de la actuación propuesta, se estructura en tres fases diferenciadas pero estrictamente complementarias:

1. Corto plazo: Inicio de los proyectos de desarrollo de la acción propuesta. Control de las actividades en el marco de la planificación establecida y cumplimiento de medidas correctoras establecidas al efecto.

2. Medio plazo: seguimiento de los indicadores de impacto. Vigilancia y control de la construcción, su adecuación paisajística y la nula afección a espacios de interés, vegetación, fauna y medio socio-económico de impactos no contemplados inicialmente.

3. Largo plazo: finalización de la fase de construcción. Seguimiento, durante su funcionamiento, de los principales indicadores de impacto derivados: afección a zonas sensibles, estabilidad de taludes y paisaje.

15.1. PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE OBRAS

Durante la ejecución de las obras se tendrá en cuenta todas y cada una de las medidas correctoras y protectoras consideradas en el presente Estudio, vigilándose especialmente las siguientes acciones, el contratista incluirá en su oferta la metodología y número de ensayos sonoros, cantidad de polvo, emisiones, etc.:

15.1.1. INSTALACIONES AUXILIARES, ACOPIOS Y ACCESOS

Vigilancia del jalonamiento

Inspección: Se controlará que la franja de ocupación del trazado, zonas de acopio de materiales, zonas de acopio de residuos, zonas de aparcamiento y caminos de acceso estén debidamente jalonadas.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de obras.

Umbral inadmisible: A juicio del Director Ambiental de Obra. En principio menos del 80% de la longitud total correctamente marcada.

Medidas de prevención y corrección: Ejecución, reparación o reposición del jalonamiento, antes y durante las obras. Desmantelamiento y retirada a medida que finalizan las obras.

Responsable: Dirección de obra o Responsable Ambiental.

Vigilancia de la Señalización

Inspección: Se señalarán las zonas de instalaciones de obra, descanso de maquinaria, acopios, equipos, depósitos, contenedores, bidones, residuos peligrosos, residuos inertes, etc., de forma que todo operario quede obligado a utilizar estas zonas para tales fines, impidiendo que estas actividades se localicen en terrenos no permitidos. También se señalizarán las entradas y salidas de vehículos y maquinaria de obra.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Umbral inadmisible: Todas las zonas y accesos que a juicio de la Dirección de Obra o Responsable Ambiental deban de estar debidamente señalizadas y no lo estén.

Medidas de prevención y corrección: Colocación, reparación o reposición de las señales. Desmantelamiento a medida que finalizan las obras.

Responsable: Dirección de obra o Responsable Ambiental.

Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas

Inspección: Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Al menos semanal, durante la fase de construcción.

Umbral inadmisible: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.

Medidas de prevención y corrección: Información previa a todos los operarios al inicio de las obras y al personal subcontratado de la obligatoriedad de circular las zonas señalizadas o por caminos asfaltados.

Responsable: Dirección de obra o Responsable Ambiental.

15.1.2. PROTECCIÓN A LA ATMÓSFERA

Mantener el aire libre de polvo

Inspección: Presencia de polvo. Las zonas de mayor cautela para la protección contra el polvo atmosférico serán las proximidades de las áreas habitadas.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.

Umbral inadmisible: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Responsable Ambiental.

Medidas de prevención y corrección: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. Se procederá al riego periódico de la superficie de la plataforma, de todos los caminos de acceso a obra, a instalaciones auxiliares, a parques de maquinaria, etc. Durante la fase de movimiento de tierras y especialmente si se realiza durante el periodo seco, se precisará la presencia permanente de un camión cisterna en la zona de actuación. La velocidad de circulación se limitará a 30 Km./h en vías y caminos sin asfaltar y a 50 Km./h en aquellos que se encuentren asfaltados.

Responsable: Dirección de obra o Responsable Ambiental.

Minimizar la presencia de polvo en la vegetación

Inspección: Presencia ostensible de polvo en la vegetación natural próxima a las obras, así como a los cultivos próximos.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.

Umbral inadmisible: Apreciación visual de concentraciones elevadas de polvo sobre la vegetación.

Medidas de prevención y corrección: A juicio del Responsable Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.

Responsable: Responsable Ambiental.

Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos.

Inspección: Inspección visual de la existencia de acopios de materiales pulverulentos y de camiones destinados a transportar materiales sueltos.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Diario

Umbral inadmisible: Ausencia de lona o toldo.

Medidas de prevención y corrección: Obligación por parte del contratista de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Se informará al personal responsable de realizar dichas tareas de la obligatoriedad de cubrir con lonas o toldos los materiales pulverulentos y se sancionará a los operarios que incumplan este criterio. Humectación de materiales.

Responsable: Responsable Ambiental y/o personal de apoyo.

Control de las emisiones a la atmósfera de gases

Inspección: Comprobación de que todos los vehículos y maquinaria mantienen al día los controles de ITV. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: mensual durante la duración de las obras.

Umbral inadmisible: Carencia o caducidad de la ITV en vehículos o maquinaria de obra. No realizar el mantenimiento y/o revisión de la maquinaria. No tener marcado CE.

Medidas de prevención y corrección: Comprobación del cumplimiento de los criterios mencionados antes del inicio de las obras. Puesta a punto de la maquinaria y vehículos que no cumplan. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes.

Responsable: Dirección de obra o Responsable Ambiental.

15.1.3. PROTECCIÓN DEL RUIDO

Vigilancia de los ruidos

Inspección: Se controlarán los niveles de ruidos que se generen durante el desarrollo de las obras, comprobando que se cumple la legislación vigente en materia de niveles de ruido. En caso de superarse los límites máximos permitidos, se tomarán las medidas correctoras necesarias para disminuirlos hasta niveles legales.

Personal: Realización de mediciones por técnicos competentes

Periodicidad: mensual durante la duración de las obras.

Umbral inadmisible: Superar los 65 dB(A) diurnos y 55 dB(A) nocturnos en las zonas habitadas más cercanas.

Medidas de prevención y corrección: A juicio del Responsable Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.

Responsable: Dirección de obra o Responsable Ambiental.

15.1.4. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Retirada de suelos vegetales para su conservación (tierra vegetal)

Inspección: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio del Responsable Ambiental. Se comprobará que los lugares de acopio propuestos en el proyecto son aprobados por la Dirección de Obra, verificándose, además, que en ningún caso se ocupa la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Control diario de retirada de la tierra vegetal. Control mensual de los debiendo cumplir lo expuesto en el apartado de medidas correctoras.

Umbral inadmisible: Espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas. Acopios fuera de las zonas previstas, no ejecución de las medidas contempladas.

Medidas de prevención y corrección: Definición de prioridades de utilización del material extraído.

Responsable: Responsable Ambiental.

15.1.5. PROTECCIÓN DEL MEDIO HÍDRICO

Evitar vertidos a cauces naturales

Inspección: Se controlará la generación, almacenamiento y transporte o entrega de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante las obras, velando para que no se depositen o viertan sobre el terreno, barrancos, cursos de agua o lugares inadecuados y se gestionen por empresa autorizada.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Vigilancia continua durante las obras.

Umbral inadmisible: No se permite ningún tipo de vertido incontrolado ni depositado en un lugar distinto al especificado en las zonas previstas desde el Proyecto para su almacenamiento hasta su retirada.

Medidas de prevención y corrección: Al inicio de las obras se informará al personal de las áreas donde se depositarán los distintos residuos que estarán delimitadas y señalizadas. Se sancionará a los operarios que incumplan este criterio. En el caso de que se produjera cualquier vertido accidental se dará parte a la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Responsable: Responsable Ambiental.

Ejecutar balsas de decantación y otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.

Inspección: Se controlará la adecuada instalación, mantenimiento y retirada de las barreras de sedimentos.

Ejecución de balsa de decantación y otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos, su comprobación en las zonas de instalaciones auxiliares. Se ha planteado su instalación con objeto de evitar el aporte de sedimentos a los cauces durante la fase de ejecución de las pilas del viaducto.

Tras cada control se anotarán en el diario ambiental de obra todos los datos recogidos y las observaciones realizadas. Los resultados de las inspecciones se recogerán en los correspondientes informes ordinarios, así como cualquier incidencia en esta operación.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Vigilancia continúa durante las obras.

Umbral inadmisible: No ejecución de las balsas u otro sistema de desbaste y/o decantación de sólidos.

Medidas de prevención y corrección: Ejecución de la medida. En el caso de que se produjera cualquier vertido accidental se dará parte a la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Responsable: Responsable Ambiental.

Ejecutar instalaciones para albergar actividades potencialmente peligrosas.

Inspección: Se controlará la adecuada instalación y ejecución del Ejecución del Área de Acogida de Actividades Potencialmente Peligrosas dentro de las instalaciones auxiliares y todas las instalaciones asociadas a esta área que incluye un separador de grasas, balsa de decantación de sólidos, balsa de lavado de hormigoneras, impermeabilización, almacén de residuos peligrosos con cuneta perimetral, punto limpio y su adecuado cerramiento perimetral.

Durante la ejecución de los trabajo verificar el correcto estado y funcionamiento de las instalaciones asociadas a esta área.

Tras cada control se anotarán en el diario ambiental de obra todos los datos recogidos y las observaciones realizadas. Los resultados de las inspecciones se recogerán en los correspondientes informes ordinarios, así como cualquier incidencia en esta operación.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Antes del inicio de los trabajos y control mensual durante la fase de construcción.

Umbral inadmisible: Incumplimiento de lo establecido en el PPTP,

Medidas de prevención y corrección: Al inicio de las obras se informará al personal de las áreas donde se depositarán los distintos residuos que estarán delimitadas y señalizadas. Se sancionará a los operarios que incumplan este criterio. En el caso de que se produjera cualquier vertido accidental se dará parte a la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Responsable: Responsable Ambiental.

15.1.6. GESTIÓN DE RESIDUOS

Almacenamiento y transporte de residuos

Inspección: Se controlará el almacenamiento por separado de los distintos residuos y su recogida selectiva por transportistas autorizados. Tanto los gestores de residuos como los

vertederos estarán autorizados por la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Vigilancia continua durante las obras y cada vez que se haga la retirada por transportistas autorizados.

Umbral inadmisible: Mezcla de distintas tipologías de residuos durante el almacenamiento o el transporte.

Medidas de prevención y corrección: Al inicio de las obras se informará al personal de las áreas donde se depositarán los distintos residuos que estarán delimitadas y señalizadas. Se guardarán los distintos documentos entregados por los transportistas.

Responsable: Responsable Ambiental.

Residuos tóxicos y peligrosos

Inspección: Se controlará que la zona de almacenamiento temporal es accesible, en especial para los vehículos que tienen que retirar los residuos, que está claramente identificada e identificable por los operarios de la obra, está dotada de pavimento impermeable, dispone de sistemas de contención y recogida de derrames (cubetos de contención, red de drenaje perimetral, arqueta estanca o similar) sin obstrucciones, cuenta con protección de la intemperie, está cerrada perimetralmente y dispone de mecanismos para la restricción del acceso adecuados a la peligrosidad, riesgo y volumen de los residuos.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Vigilancia continua durante las obras y cada vez que se haga la retirada por transportistas autorizados.

Umbral inadmisible: Mezcla de distintas tipologías de residuos durante el almacenamiento. Que no se cumpla alguno de los criterios a inspeccionar. Residuos procedentes de operaciones de mantenimiento, reparaciones, cambios de aceites, etc. de los vehículos o maquinaria de obra.

Medidas de prevención y corrección: Al inicio de las obras se informará al personal de las áreas donde se depositarán los distintos residuos que estarán delimitadas y señalizadas. Se guardarán los distintos documentos entregados por los transportistas. El Contratista de la obra garantizará que todas las operaciones de mantenimiento, reparaciones, cambios de aceites, etc. de los vehículos o maquinaria de obra se realizarán en talleres autorizados.

Responsable: Responsable Ambiental.

15.1.7. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Protección de la vegetación existente

Inspección: Antes del inicio de las obras se controlará para evitar daños mayores al arbolado las podas de las ramas que pudieran presentar un mayor riesgo de afección por la maquinaria de obra. Se controlarán la afección a ejemplares arbóreos y matorrales adyacentes a las obras, incluyendo sus raíces.

Personal: Inspección por técnicos competentes y realización de labores selvícolas por personal especializado

Periodicidad: Controles periódicos durante la fase de obras.

Umbral inadmisible: Incumplir las medidas correctoras propuestas respecto a la vegetación.

Medidas de prevención y corrección: Tratamiento de heridas y eliminación de partes muertas o desgajadas mediante poda. Cuando existan daños a raíces de diámetro superior a 5 cm. de árboles, éstas deberán cortarse con hacha, dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán posteriormente con cicatrizante para heridas de poda.

Responsable: Responsable Ambiental.

15.1.8. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Traslado de nidos, madrigueras y cobijos de fauna.

Inspección: Controlar el traslado de nidos, madrigueras y cobijos de fauna para su protección en caso de que se hayan encontrado en muestreos previos.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Antes del inicio de las obras.

Umbral inadmisible: Afección a nidos, madrigueras o cobijos de fauna en las zonas de obra.

Medidas de prevención y corrección: en caso de que se encuentren nidos, madrigueras o cobijos de fauna en el entorno afectado por las obras, serán inventariados, identificadas las especies y se reubicarán en un lugar adecuado en las proximidades, en conformidad con la Dirección General de Medio Natural de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

Responsable: Responsable Ambiental.

Correcta adecuación de los pasos de fauna establecidos en el proyecto

Inspección: Controlar la correcta realización de las adaptaciones para la fauna en las obras de drenaje establecidas. Número de pasos de fauna realizados con respecto a los previstos.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Control al menos dos veces; una al replanteo del paso y otra a su finalización.

Umbral inadmisible: Todos los pasos de fauna y sistemas de escapes valorados en proyecto deben ser ejecutados sin excepción.

Medidas de prevención y corrección: Realización de las actuaciones no ejecutadas.

Responsable: Responsable Ambiental.

Asegurar el correcto estado del cerramiento.

Inspección: Controlar la instalación correcta del tipo de cerramiento propuesto, incluyendo que esté enterrado 20 cm, asegurando su correcta ejecución en los pasos adaptados para la fauna.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Control al menos dos veces; una al replanteo y otra a su finalización.

Umbral inadmisible: Deben realizarse de acuerdo a lo diseñado en el proyecto. No se acepta ningún deterioro.

Medidas de prevención y corrección: Restablecimiento del estado correcto. Realización de las actuaciones no ejecutadas.

Responsable: Responsable Ambiental.

Seguimiento específico de la fauna durante los trabajos

Inspección: Controlar la actividad de obra y la posible presencia de alguna pareja de águilas perdiceras para no interferir en su reproducción durante los meses de enero a abril.

Personal: Inspección por técnicos competentes en seguimiento ambiental y coordinación con los Agentes Medioambientales.

Periodicidad: Durante el periodo comprendido entre Enero y Abril (ambos inclusive).

Umbral inadmisible: Presencia de águilas perdiceras y existencia de contaminación atmosférica por encima de los umbrales definidos en apartado previo y nivel de ruido por encima de los niveles sonoros que presenta la línea ferroviaria por la circulación de trenes al que se encuentran sometidos actualmente los ejemplares.

Medidas de prevención y corrección: Localización y vigilancia de puntos de nidificación de la especie expuestos a molestias durante la época de reproducción. Seguimiento de ejemplares en las áreas críticas. Realización de mediciones acústica y nivel de vibraciones en el entorno de afección de las zonas de cría. Se paralizarán los trabajos de movimiento de tierras por motivos de parada biológica entre los meses de Enero hasta Abril, en caso de localizarse alguna pareja, para evitar la presencia ostensible de polvo que pueda afectar al águila perdicera. Por otra parte, también en dicho periodo se vigilarán diariamente los niveles de ruido, suspendiéndose cualquier trabajo entre los meses de Enero y Abril que supere los niveles sonoros actuales de la línea ferroviaria asociados a su explotación comercial y mantenimiento, dado que son los niveles a los que se encuentran sometidos actualmente los ejemplares.

Responsable: Técnico Especialista en Vigilancia Ambiental de Constructora y Dirección de obra o Responsable Ambiental en coordinación con los Agentes Medioambientales.

15.1.9. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

Protección del patrimonio histórico arqueológico

Inspección: Será de aplicación los artículos 63 y 64 de la Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Artículo 63. Actuaciones arqueológicas o paleontológicas en obras ya iniciadas

1. Si con motivo de la realización de reformas, demoliciones, transformaciones o excavaciones en inmuebles no comprendidos en Zonas Arqueológicas o Paleontológicas o en espacios de protección o áreas de vigilancia arqueológica o paleontológica aparecieran restos de esta naturaleza o indicios de su existencia, el promotor, el constructor y el técnico director de las obras estarán obligados a suspender de inmediato los trabajos y a comunicar el hallazgo en los términos preceptuados en el artículo 65, cuyo régimen se aplicará íntegramente (…)

Artículo 65. Hallazgos casuales

1. Son asimismo bienes de dominio público de la Generalitat los objetos y restos materiales que posean los valores propios del patrimonio cultural, así como los restos y vestigios fósiles de vertebrados, cuando sean producto de hallazgos casuales y no conste su legítima pertenencia.

2. A los efectos de esta Ley se consideran hallazgos casuales los descubrimientos de los bienes a que se refiere el apartado anterior cuando se produzcan por azar o como consecuencia de excavaciones, remociones de tierra u obras de cualquier índole, hechas en lugares donde no pudiera presumirse la existencia de aquellos bienes.

3. El descubridor deberá, en el plazo de cuarenta y ocho horas, comunicar el hallazgo y entregar los objetos hallados a la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia o al Ayuntamiento en cuyo término municipal se haya producido éste, quien a su vez dará cuenta del hallazgo a la Consellería dentro de los dos días hábiles siguientes. (…).

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Durante toda la fase de obras

Umbral inadmisible: No comunicar a la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia o al Ayuntamiento correspondiente el descubrimiento de un hallazgo de objetos o restos materiales que posean valores propios del patrimonio cultural, así como restos y vestigios fósiles de vertebrados.

Medidas de prevención y corrección: Paralización de las obras en caso de hallazgo.

Responsable: Director de obra/Responsable Ambiental.

Protección de los muros de piedra

Inspección: Controlar la no afección a los muros de piedra existentes.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Durante toda la ejecución de las obras.

Umbral inadmisible: Destrucción o afección de los muros.

Medidas de prevención y corrección: En caso de tener que retirar algún trozo de muro se hará manualmente, restablecimiento su estado una vez terminadas las obras.

Responsable: Responsable Ambiental.

15.1.10. OTRAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

Correcto desmantelamiento de instalaciones y la limpieza de la zona de obras

Inspección: Tras la finalización de las obras será necesario asegurar el correcto desmantelamiento de instalaciones y la limpieza de la zona de obras.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Durante toda la fase de desmantelamiento y limpieza

Umbral inadmisible: Que queden restos o residuos de cualquier tipología en la zona de actuación o en sus inmediaciones.

Medidas de prevención y corrección: Se procederá a la limpieza y retirada de cualquier resto o material presente una vez finalizadas las obras.

Responsable: Responsable Ambiental.

Cumplimiento del Pliego General de Normas de Seguridad en Prevención de Incendios Forestales a observar en la Ejecución de Obras y Trabajos que se realicen en Terreno Forestal o en sus inmediaciones

Inspección: Controlar el cumplimiento de las medidas propuestas en el Pliego de Prevención de Incendios Forestales.

Personal: Inspección por técnicos competentes

Periodicidad: Durante toda la fase de obras

Umbral inadmisible: Incumplimiento de lo establecido en el Plan.

Medidas de prevención y corrección: Paralización de la actividad impactante y recuperación de las zonas afectadas.

Responsable: Dirección de obra o Responsable Ambiental.

15.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA

Una vez concluido el proceso constructivo, se procederá al control durante el periodo de garantía establecido de aquellas operaciones de funcionamiento que tengan una incidencia ambiental significativa.

15.2.1. PROTECCIÓN DEL MEDIO HÍDRICO

Se vigilará el funcionamiento de la red de drenaje

Inspección: Se vigilará el funcionamiento de la red de drenaje que encauzan las aguas pluviales, inspeccionando visualmente que no se obstruye el paso de las escorrentías.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Se prevé una inspección como mínimo por estación.

Umbral inadmisible: Interrupciones de la red de drenaje natural o artificial. Evidencia de fenómenos de Inundabilidad, erosionabilidad o fenómenos de arrastre y sedimentación.

Medidas de prevención y corrección: Se procederá a la ejecución de las labores periódicas de limpieza y conservación de los sistemas de drenaje. Dependiendo de los resultados obtenidos, será necesaria la aplicación de medidas correctoras puntuales dirigidas a corregir las deficiencias detectadas.

Responsable: Contratista.

15.2.2. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Éxito de la restauración vegetal

Inspección: Se controlará el déficit hídrico de las plantas en periodos de sequía

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Mensual tras la realización de las plantaciones, durante un año. Durante los dos años siguientes se prevé una inspección por estación.

Umbral inadmisible: Presencia de calvas o zonas denudadas en, al menos, el 15 % de las superficies objeto de siembras y/o hidrosiembras en la totalidad de las zonas, salvo en los desmontes, donde dicho porcentaje se eleva al 30 %. Ejemplares arbóreos o arbustivos muertos.

Medidas de prevención y corrección: Se darán riegos de socorro en caso necesario.

Responsable: Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana.

Inspección: Se controlará el exceso de competencia con hierbas adventicias, que puede suponer una importante competencia por el agua y el espacio.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Mensual tras la realización de las plantaciones, durante un año.

Umbral inadmisible: cobertura de hierbas adventicias superior al 25% de la superficie.

Medidas de prevención y corrección: En caso necesario se realizará una escarda selectiva alrededor de las especies plantadas.

Responsable: Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana.

Inspección: Se controlará la aparición de plagas o daños por animales.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Mensual tras la realización de las plantaciones, durante un año.

Umbral inadmisible: Daños en las plantas.

Medidas de prevención y corrección: En caso necesario se realizarán los tratamientos adecuados. Empleándose fitosanitarios respetuosos con el medio ambiente.

Responsable: Contratista.

15.2.3. PROTECCIÓN DEL RUIDO

Control de las emisiones acústicas / vibraciones.

Inspección: Se comprobará que el ruido emitido no supera los límites establecidos por la legislación vigente, especialmente en zonas urbanas.

Personal: Inspección por técnicos competentes.

Periodicidad: Se ajustará a la estacionalidad y variabilidad de los tráficos, así como a los horarios considerados (nocturno y diurno).

Umbral inadmisible: Superar los 65 dB(A) en horario diurno en el exterior de las fachadas de las viviendas más próximas o 55 dB(A) en horario nocturno. Dado que la infraestructura recorre suelo clasificado como No Urbanizable, se identificarán los valores límite aplicables por los distintos Planes de Ordenación Municipal.

Medidas de prevención y corrección: Colocación de pantallas artificiales de protección acústica y elementos para amortiguación de vibraciones.

Responsable: Contratista.

15.2.4. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Grado de permeabilidad de la vía frente a los vertebrados terrestres / Aparición de impactos imprevistos sobre las comunidades faunísticas del entorno/ Caracterización de individuos atropellados.

Inspección: De forma periódica deberán visitarse las zonas propuestas como pasos de fauna para comprobar la eficacia de las medidas propuestas.

Personal: Expertos cualificados.

Periodicidad: Se prevé una inspección como mínimo por estación durante el primer año de funcionamiento del tren.

Umbral inadmisible: Aparición de impactos imprevistos sobre las comunidades faunísticas del entorno: cambios en su comportamiento, aparición o desaparición de especies y incremento de los atropellos como consecuencia de la colocación de la valla de protección.

Medidas de prevención y corrección: En caso de observarse defectos no subsanados anteriormente se procederá a su reposición (cerramiento, plantaciones en las entradas de los drenajes, etc.). Dependiendo de los resultados obtenidos, será necesario plantear medidas correctoras puntuales.

Responsable: Contratista.

La Ingeniera Agrónoma redactora del Estudio

Clara Corpas Lozano

Los ICCP redactores del Proyecto

APÉNDICE 1. PLANOS

LISTADO PLANOS.

- MUNICIPIOS. CALIFICACIÓN.
- PATFOR TERRENO FORESTAL-FORESTAL ESTRATÉGICO
- PATFOR. ECOSISTEMAS FORESTALES
- PATFOR. EXPLOTACIONES USO PRINCIPAL
- PATRICOVA
- BARRANCOS
- VULNERABILIDAD ACUÍFEROS
- VULNERABILIDAD INCENDIOS
- SIOSE
- CORINE
- RED NATURA
- LIC
- ZEPA
- HABITATS
- BIOVERSIDAD. CUADRICULA 1 X 1
- MICRORRESERVAS
- SENDAS
- EROSION ACTUAL
- EROSIÓN POTENCIAL
- FISIOGRAFIA
- RIESGO DESLIZAMIENTO- DESPRENDIMIENTOS
- RIESGO INCENDIOS
- DISTRIBUCIÓN AGUILA FASCIATA

Leyenda

polylineLayer

Override 1

Límite municipal - Etiquetas | Límit municipal - Etiquetes | Municipal Boundary - Labels

Límite municipal - Líneas | Límit municipal - Línies | Municipal Boundary - Lines

MUNICIPIOS



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 14/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:36,112	Coordenadas: X(mín.)=760.842,81 m. Y(mín.)=4.282.172,22 m. X(máx.)=773.993,53 m. Y(máx.)=4.292.128,80 m.

Leyenda

polylineLayer

Override 1

polylineLayer

Override 1

Terreno Forestal Estratégico | Terreny forestal estratègic | Strategic Forest Land

Terreno Forestal | Terreny forestal | Forest Land

PATFOR



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

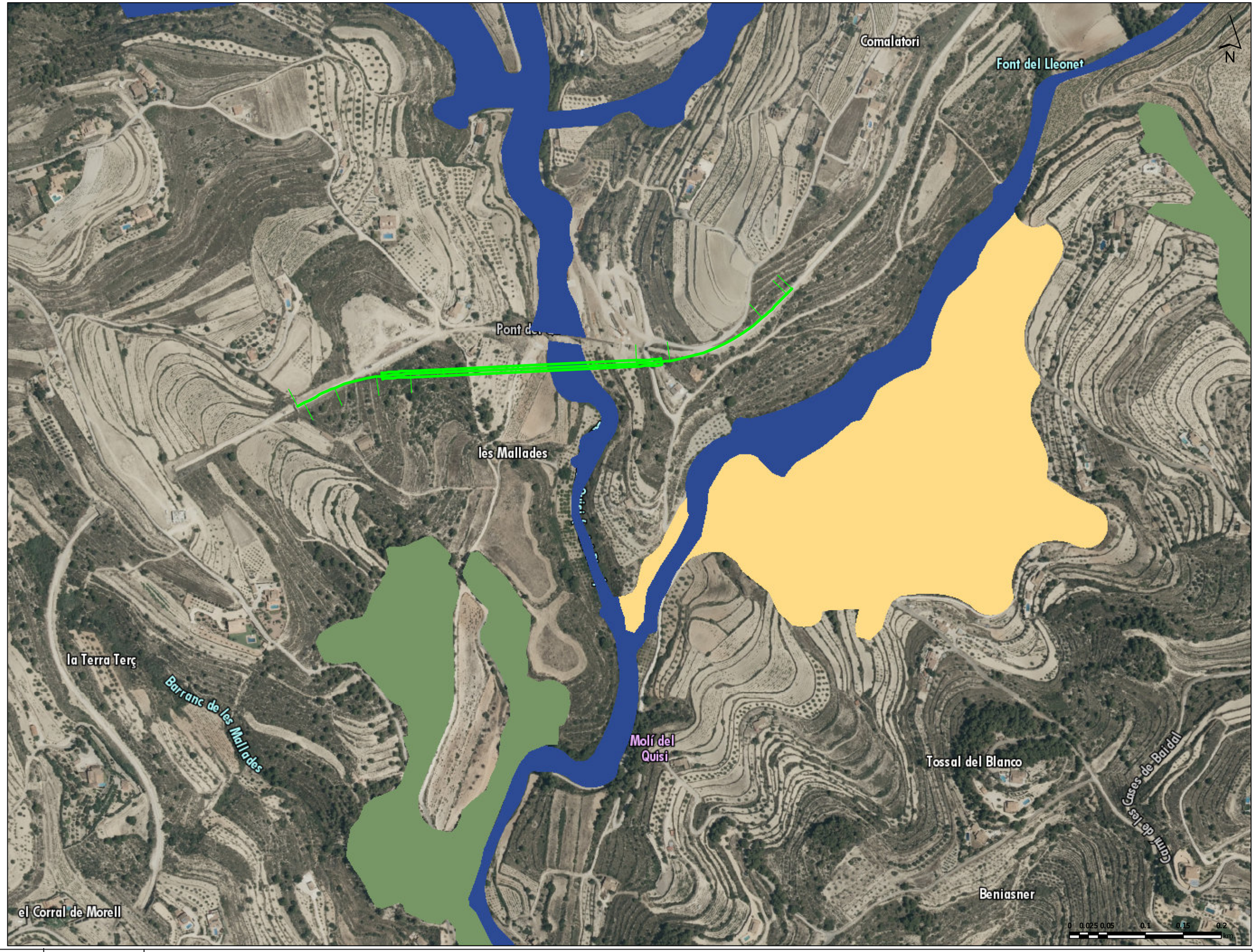
Fecha: 6/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:9,028	Coordenadas: X(mín.)=764.254,20 m. Y(mín.)=4.285.994,34 m. X(máx.)=767.541,88 m. Y(máx.)=4.288.483,48 m.

PATFOR. ECOSISTEMAS FORESTALES

Leyenda

polylineLayer
Override 1
polylineLayer
Override 1



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ
Fecha: 18/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:4,514	Coordenadas: X(mín.)=764.923,40 m. Y(mín.)=4.286.609,51 m. X(máx.)=766.567,24 m. Y(máx.)=4.287.854,08 m.

PATFOR. EXPLOTACIONES USO PRINCIPAL

Leyenda

polylineLayer

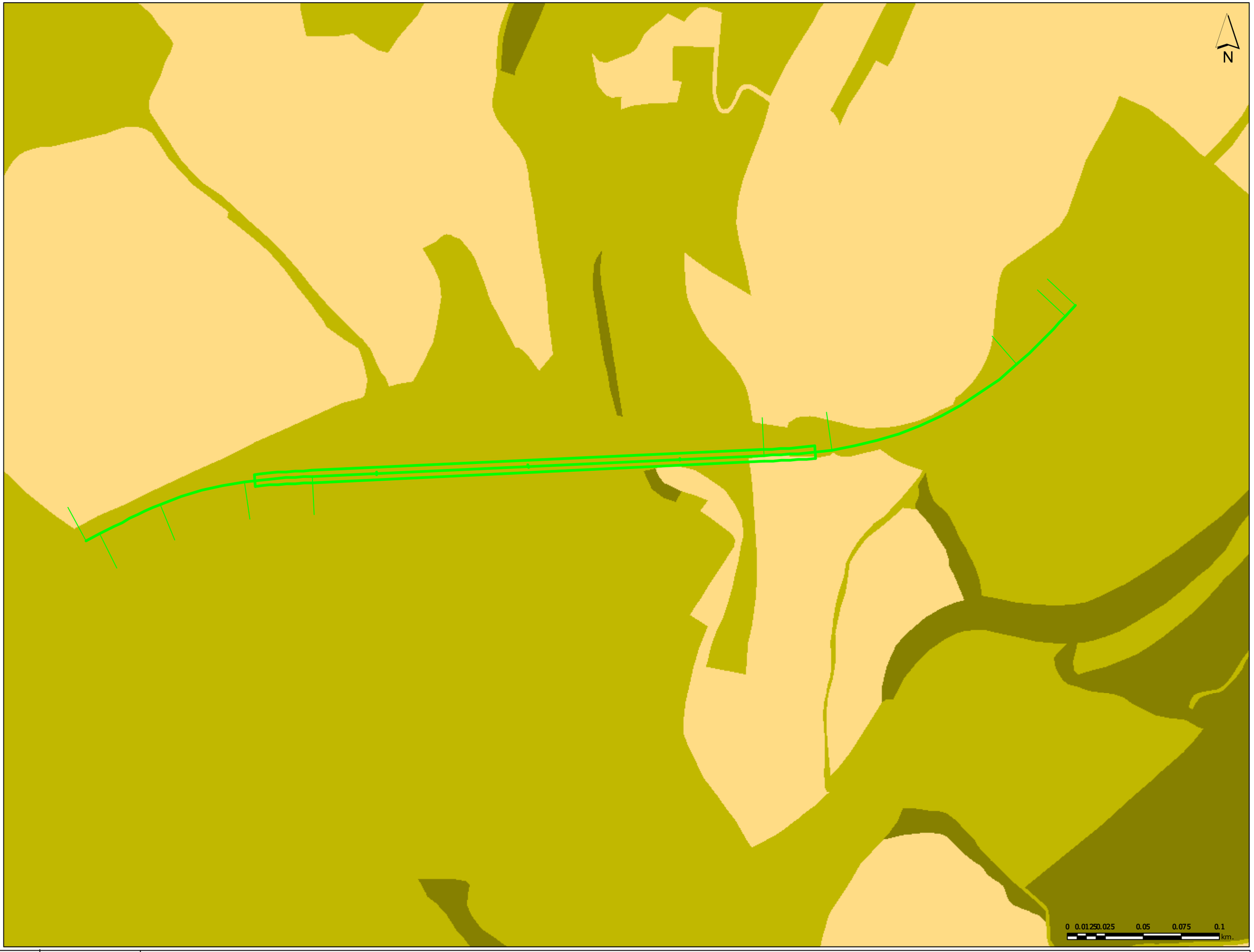
Override 1

polylineLayer

Override 1

Explotaciones por uso principal |
Explotacions per ús principal |
Use for primary use

- Agrícola
- Agroforestal
- Forestal



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ
Fecha: 18/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30 | Escala = 1:2,257 | Coordenadas: X(mín.)=765.252,59 m. Y(mín.)=4.287.054,15 m. X(máx.)=766.074,51 m. Y(máx.)=4.287.676,43 m.

PATRICOVA. ZONA

Leyenda

polylineLayer
Override 1
polylineLayer
Override 1
Estudios de Inundabilidad
Red de Cauces

Peligrosidad 1
Peligrosidad 1. Frecuencia alta (25 años) y calado Alto (>0.8 m)
Peligrosidad 2
Peligrosidad 2. Frecuencia media (100 años) y calado alto (>0.8 m)
Peligrosidad 3
Peligrosidad 3. Frecuencia alta (25 años) y calado bajo (<0.8 m)
Peligrosidad 4
Peligrosidad 4. Frecuencia media (100 años) y calado bajo (<0.8 m)
Peligrosidad 5
Peligrosidad 5. Frecuencia baja (500 años) y calado alto (>0.8 m)
Peligrosidad 6
Peligrosidad 6. Frecuencia baja (500 años) y calado bajo (<0.8 m)
Peligrosidad Geomorfológica
Peligrosidad Geomorfológica
Envolvente de Peligrosidad por Inundación
Riesgo de Inundación
Alto
Bajo
Medio
Muy Alto
Muy Bajo

N

0 0.4 0.8 1.6 2.4 3.2
km.

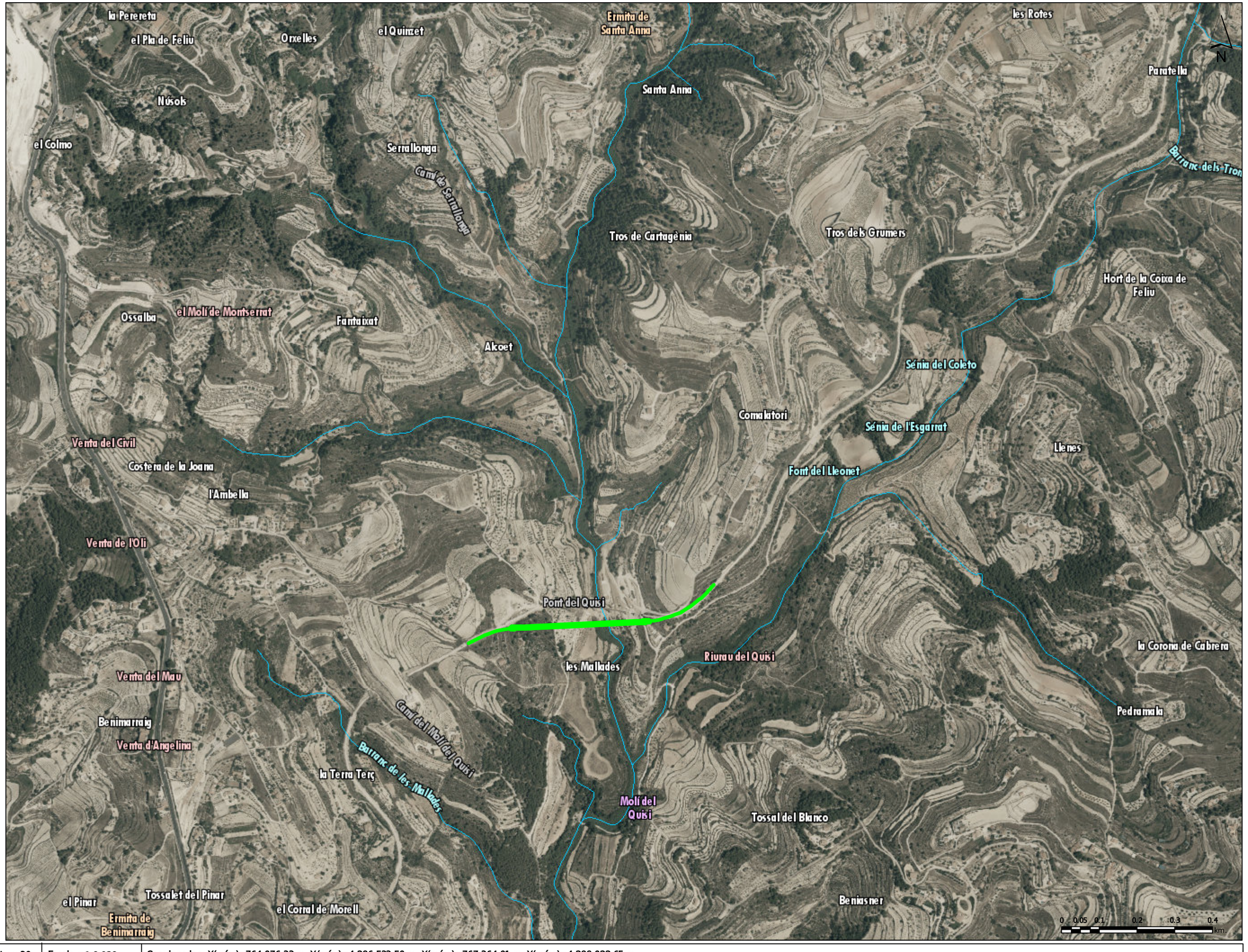
INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ
Fecha: 6/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30 | Escala = 1:72,224 | Coordenadas: X(mín.)=753.204,35 m. Y(mín.)=4.273.988,55 m. X(máx.)=779.505,79 m. Y(máx.)=4.293.901,70 m.

barrancos

Leyenda

polylineLayer
- Override 1
- Red de Cauces



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ
Fecha: 20/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:9,028	Coordenadas: X(mín.)=764.076,33 m. Y(mín.)=4.286.533,50 m. X(máx.)=767.364,01 m. Y(máx.)=4.289.022,65 m.

VULDERABILIDAD ACUIFEROS

Leyenda

polylineLayer

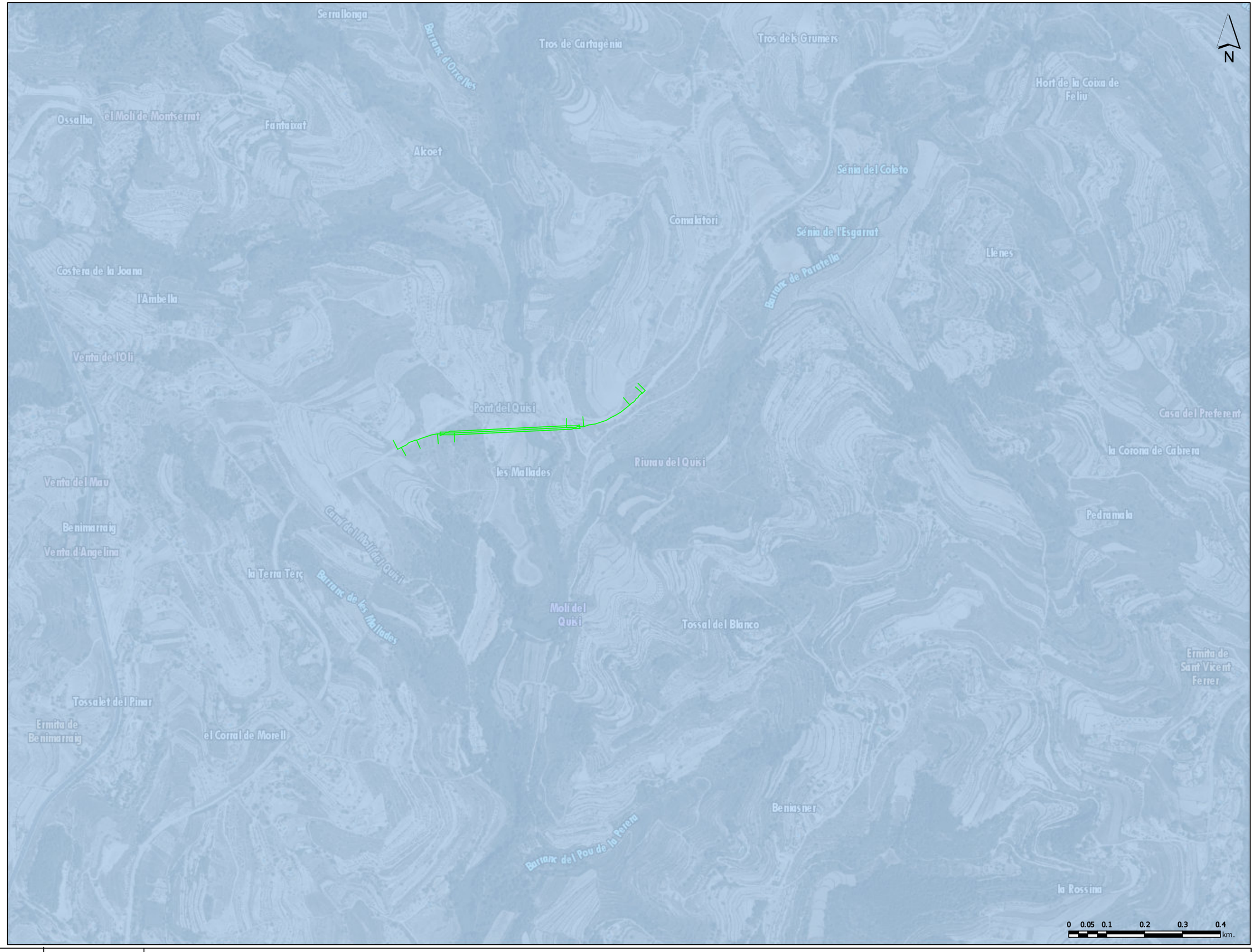
Override 1

polylineLayer

Override 1

Vulnerabilidad de acuíferos

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 6/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:9,028	Coordenadas: X(mín.)=764.274,17 m. Y(mín.)=4.286.011,76 m. X(máx.)=767.561,85 m. Y(máx.)=4.288.500,90 m.

Leyenda

polylineLayer

Override 1

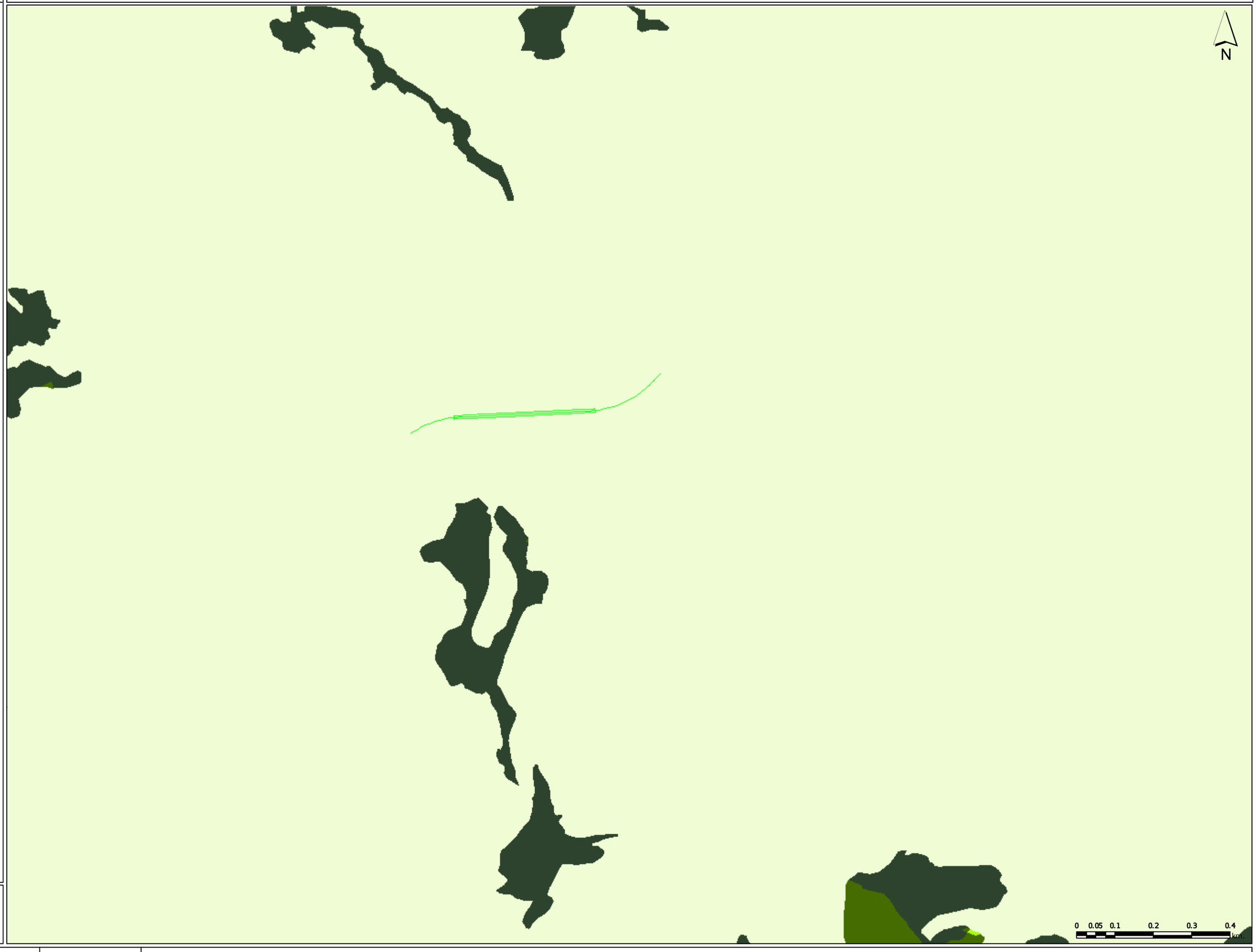
Vulnerabilidad - completa |
Vulnerabilitat - completa |
Vulnerability - complete

- No valorable
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 13/6/2019

VULNERABILIDAD

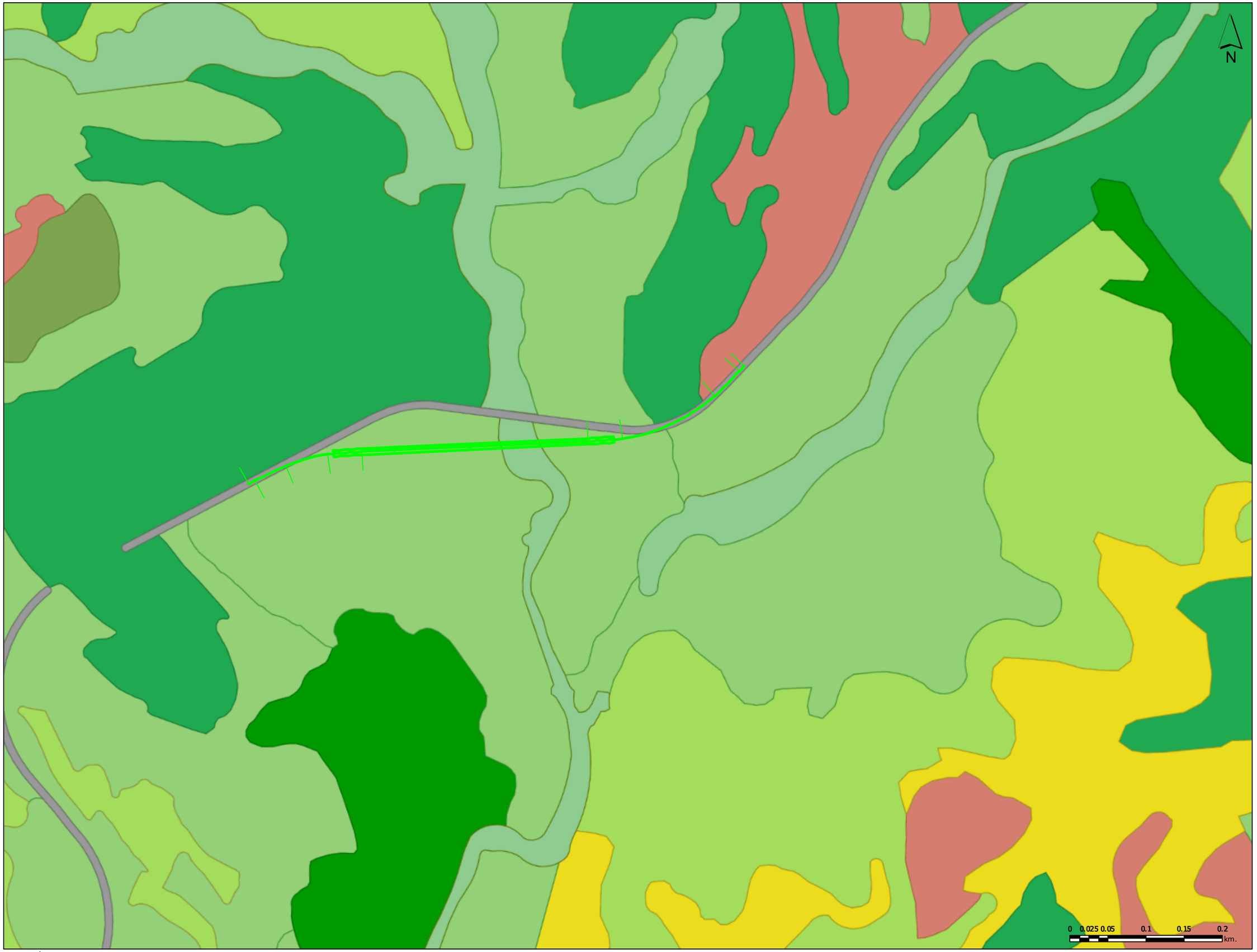


Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:9,028	Coordenadas: X(mín.)=764.235,16 m. Y(mín.)=4.285.967,41 m. X(máx.)=767.522,84 m. Y(máx.)=4.288.456,56 m.

Leyenda

polylineLayer
Override 1
polylineLayer
Override 1

SIOSE



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ
Fecha: 18/5/2019

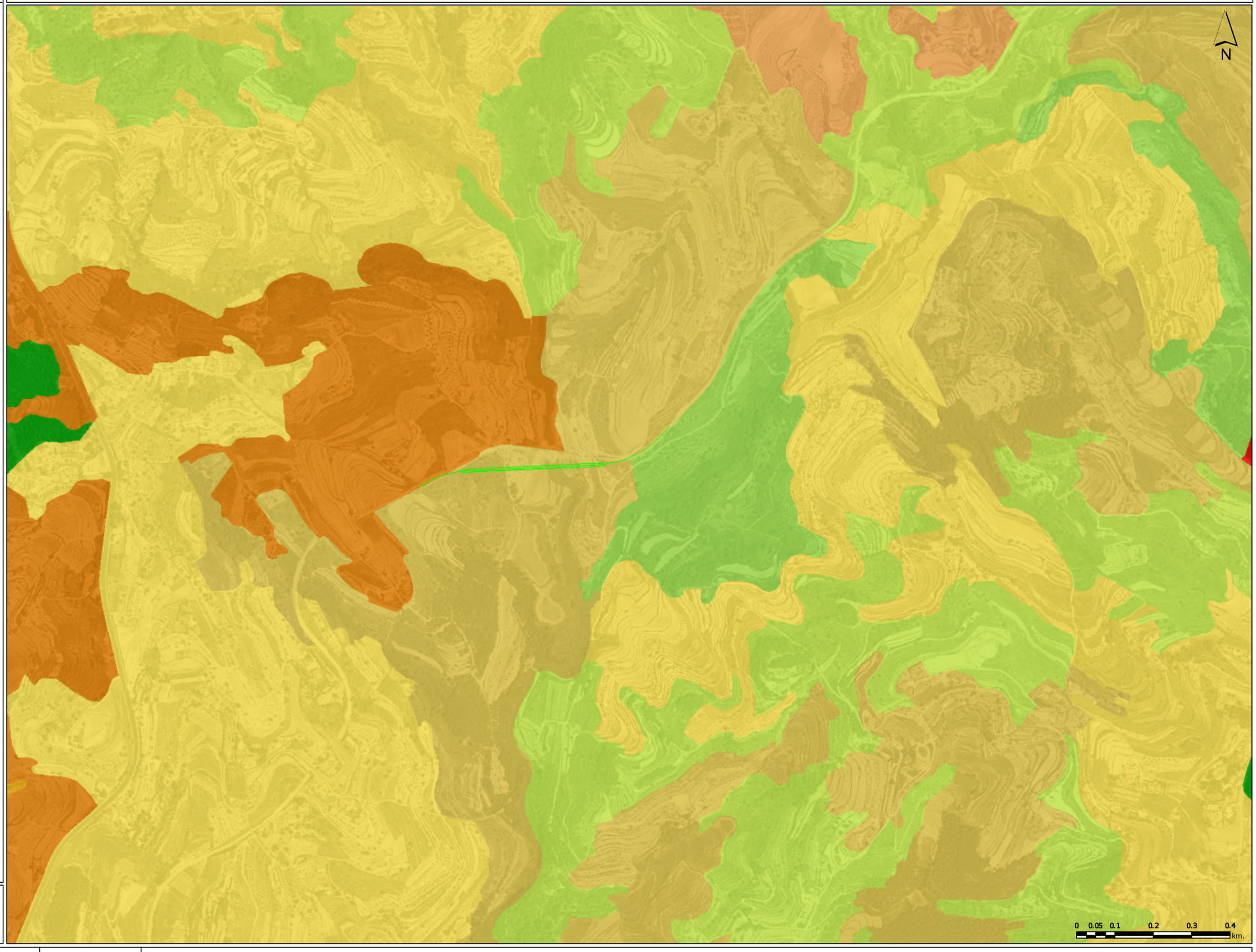
Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:4,514	Coordenadas: X(mín.)=764.984,51 m. Y(mín.)=4.286.710,18 m. X(máx.)=766.628,35 m. Y(máx.)=4.287.954,76 m.

Leyenda

polylineLayer

— Override 1

CORINE



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 14/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:9,028	Coordenadas: X(mín.)=764.213,64 m. Y(mín.)=4.286.108,14 m. X(máx.)=767.501,32 m. Y(máx.)=4.288.597,28 m.

RED NATURA

Leyenda

polylineLayer
Override 1
polylineLayer
Override 1
Zonificación Norma Gestión | Zonificació norma gestió | Zoning standard management
- Zona A
- Zona B
- Zona C
- Zona D
- Zona Conectividad Ecológica
- Zona Periférica de Protección

ZEC | ZEC | ZEC

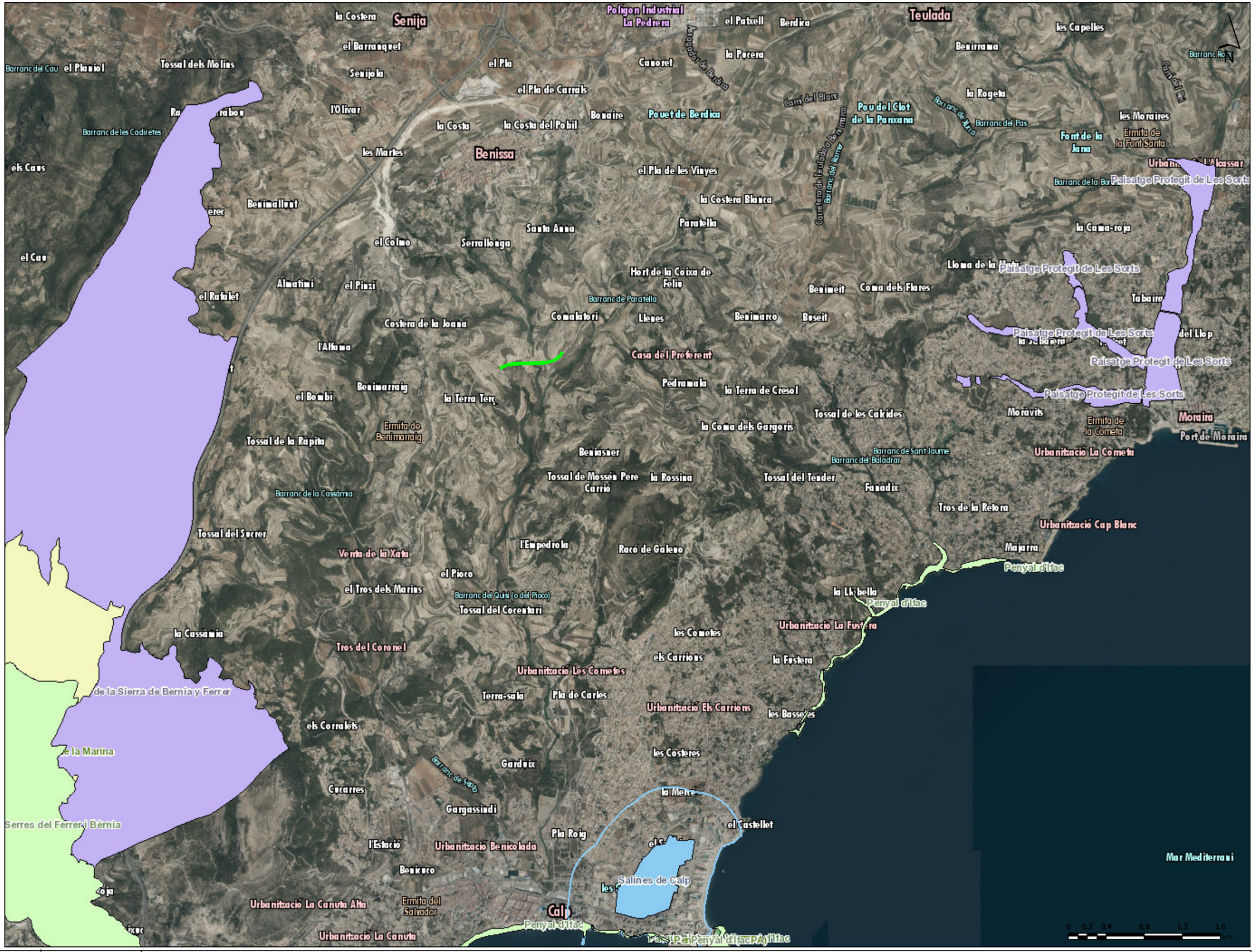
LIC | LIC | LIC

ZEPA | ZEPA | ZEPA

Catálogo de Cuevas | Catàleg de coves | Caves catalogue

Monumentos Naturales | Monuments naturals | Natural monuments

Zona de Amortiguación de Monumentos Naturales | Zona d'amortiment de monuments naturals | Buffer zone of natural monuments



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ
Fecha: 18/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:36,112	Coordenadas: X(mín.)=760.071,03 m. Y(mín.)=4.281.216,85 m. X(máx.)=773.221,75 m. Y(máx.)=4.291.173,43 m.

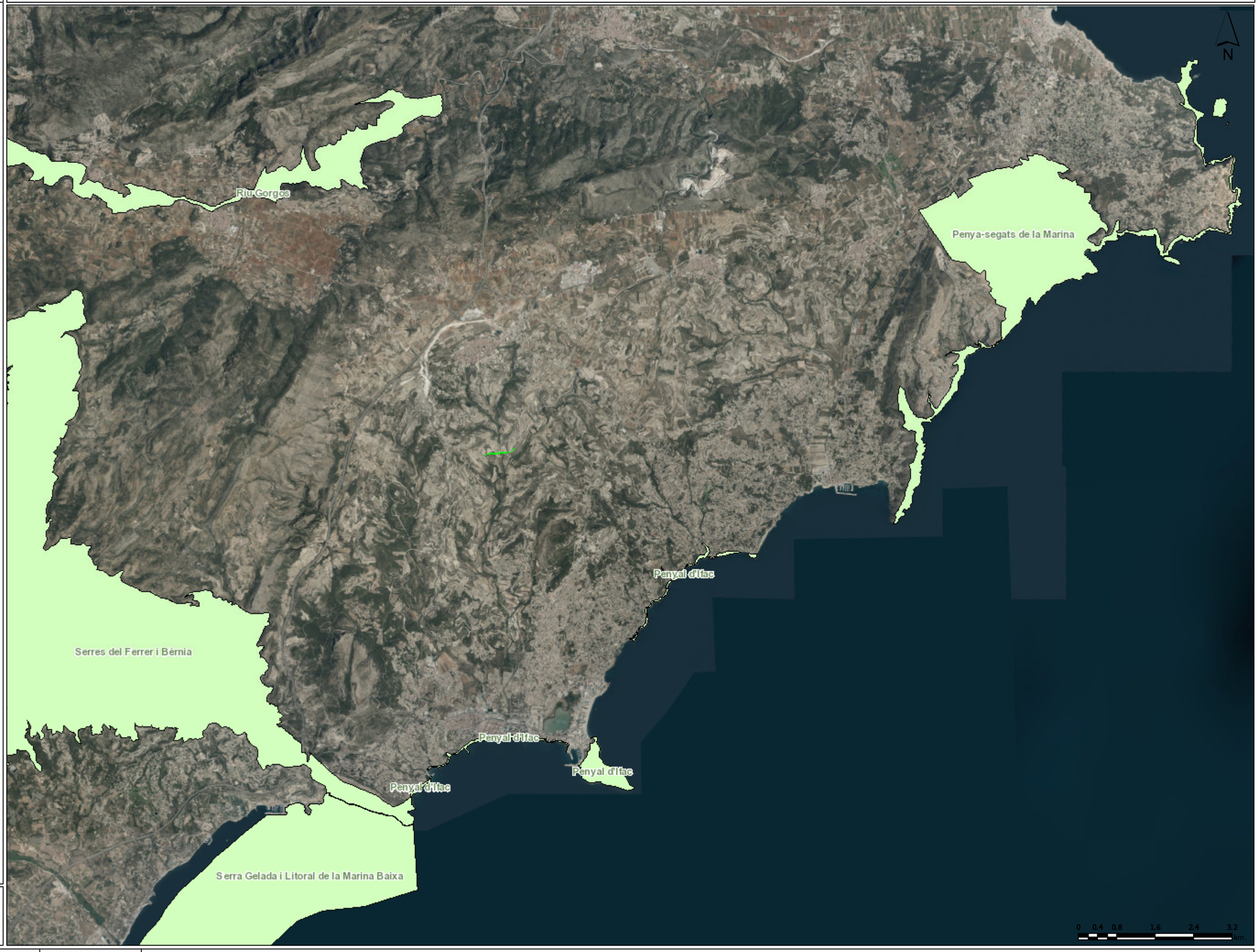
Leyenda

polylineLayer

Override 1

LIC | LIC | LIC

LIC



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 14/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:72,224	Coordenadas: X(mín.)=755.219,43 m. Y(mín.)=4.276.945,06 m. X(máx.)=781.520,87 m. Y(máx.)=4.296.858,21 m.

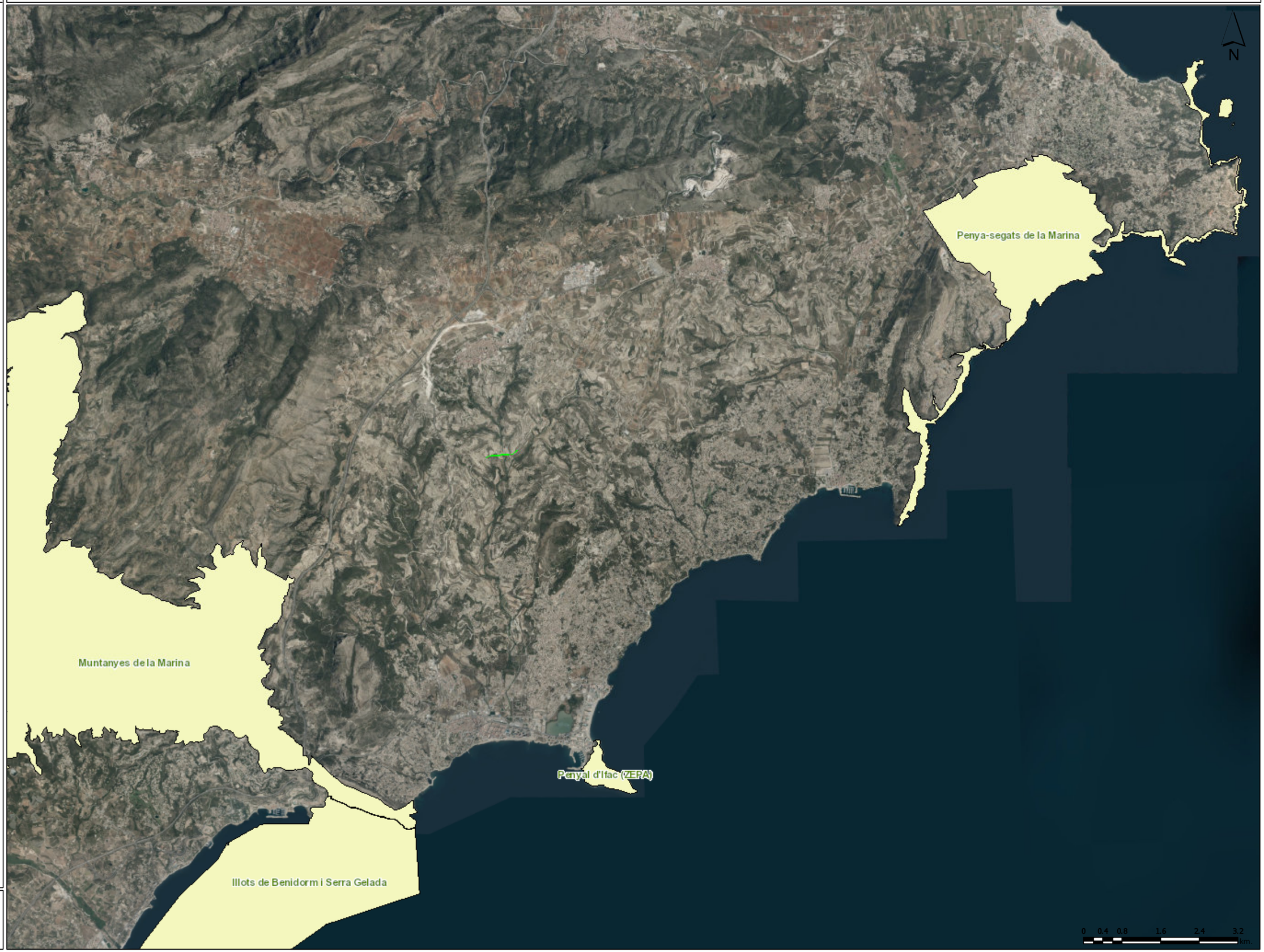
Leyenda

polylineLayer

Override 1

ZEPA | ZEPA | ZEPA

ZEPA



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 14/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:72,224	Coordenadas: X(mín.)=755.219,43 m. Y(mín.)=4.276.945,06 m. X(máx.)=781.520,87 m. Y(máx.)=4.296.858,21 m.

HABITATS

Leyenda

polylineLayer
Override 1
polylineLayer
Override 1
Hábitats 1:50.000 | Hàbitats 1:50.000 | Habitats 1:50.000

el Molí de Montserrat
Ossalba
Fantaixat
Alcoet
Camí de Serralonga
Hort de la Coixa de Feliu
Sénia del Coleto
Comalatori
Sénia de l'Esgarrat
Llenes
Venta del Civil
Costera de la Joana
l'Ambella
Barranc de Patatela
Venta de l'Oli
Pont del Quisi
la Corona de Cabrera
les Malladetes
Riurau del Quisi
Venta del Mau
Pedramala
Benimarraig
Camí del Molí del Quisi
Venta d'Angelina
la Terra Ter
Tossal del Blanco
Ermita de Sant Vicent Ferrer
Tossalet del Pinar
Ermita de Benimarraig
el Corral de Morell
Beniasner
la Rossina
Racó de Giner
l'Empedrola
N
0 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 km

INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ
Fecha: 18/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:9,028	Coordenadas: X(mín.)=764.233,97 m. Y(mín.)=4.285.773,08 m. X(máx.)=767.521,65 m. Y(máx.)=4.288.262,23 m.

RIESGO EROSION ACTUAL

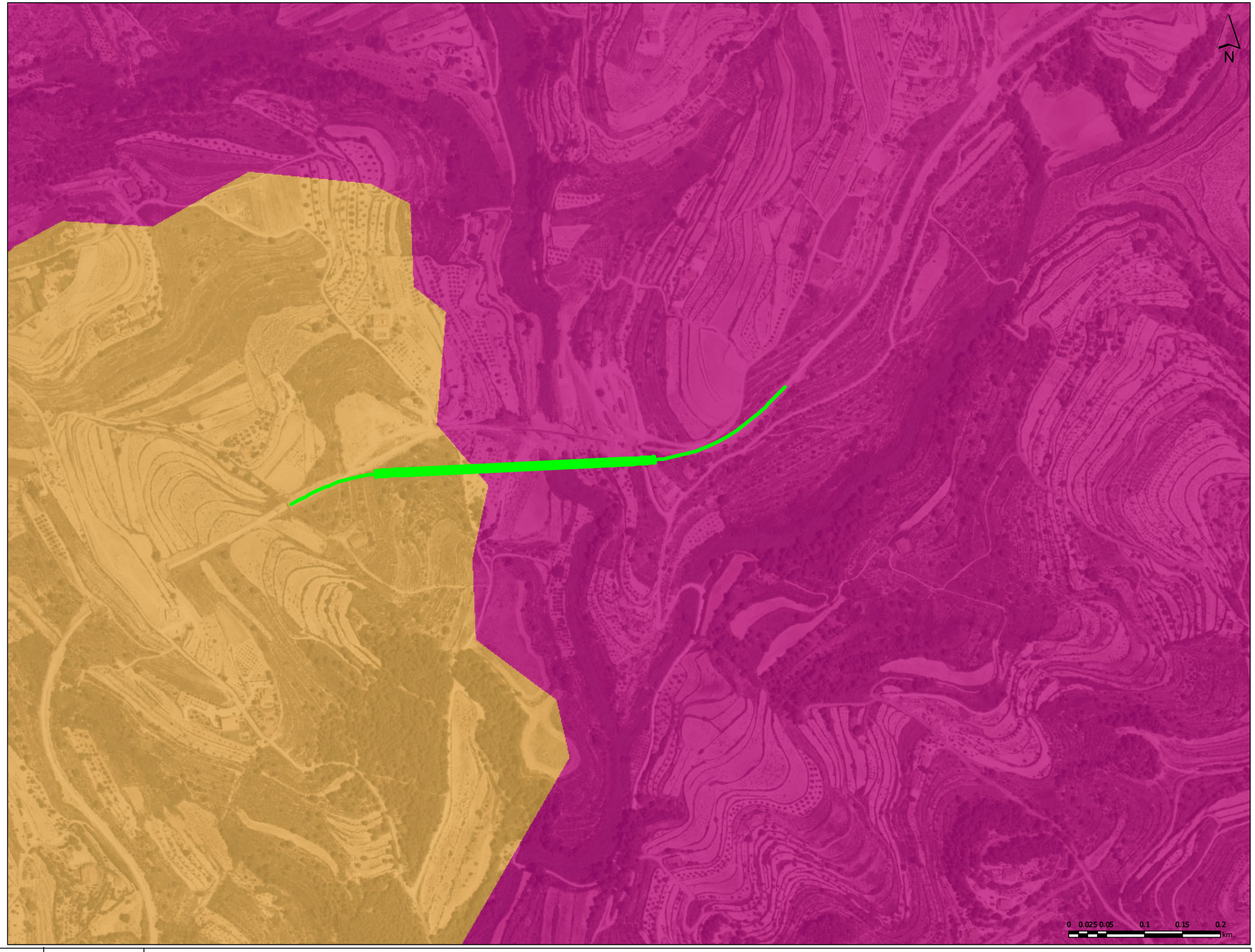
Leyenda

polylineLayer

Override 1

Riesgo de erosión actual

- No cuantificada (playas, marjales,...)
- Muy baja, 0-7 Tm/ha/año
- Baja, 7-15 Tm/ha/año
- Moderada, 15-40 Tm/ha/año
- Alta, 40-100 Tm/ha/año
- Muy alta, >100 Tm/ha/año
- No cuantificable (fase lítica)



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 20/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:4,514	Coordenadas: X(mín.)=764.931,83 m. Y(mín.)=4.286.739,67 m. X(máx.)=766.575,67 m. Y(máx.)=4.287.984,25 m.

Leyenda

polylineLayer

Override 1

Cuadrícula 1x1 km | Quadrícula 1x1 km | 1x1 km grid

CUADRICULA 1X1



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 9/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:9,028	Coordenadas: X(mín.)=764.464,11 m. Y(mín.)=4.286.091,41 m. X(máx.)=767.751,79 m. Y(máx.)=4.288.580,56 m.

Leyenda

polylineLayer

- Override 1
- Reservas de fauna | Reserves de fauna | Wildlife reserves
- LIFE - Anfibios | LIFE - Amfibis | LIFE Amphibians
- Microrreservas | Microreserves | Flora Micro-reserve

MICRORRESERVAS



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 14/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:72,224	Coordenadas: X(mín.)=754.585,62 m. Y(mín.)=4.276.007,96 m. X(máx.)=780.887,06 m. Y(máx.)=4.295.921,12 m.

SENDAS

Leyenda

polylineLayer

Override 1

Elementos pecuarios

Abrevadero

Descansadero

Vías pecuarias

Cañada

Cordel

Vereda

Colada



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 15/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:2,257	Coordenadas: X(mín.)=765.274,53 m. Y(mín.)=4.287.051,30 m. X(máx.)=766.096,45 m. Y(máx.)=4.287.673,59 m.

RIESGO EROSION ACTUAL

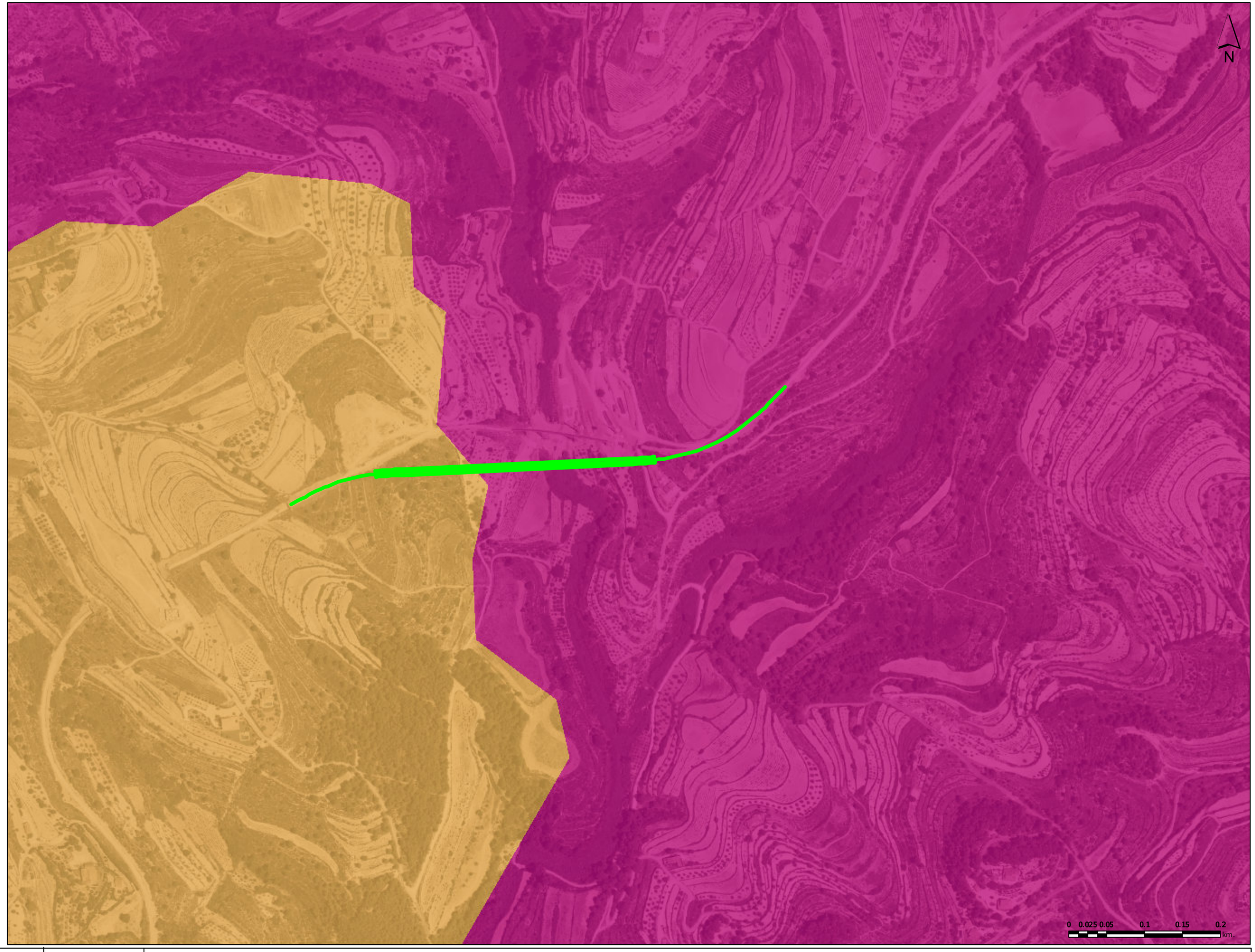
Leyenda

polylineLayer

Override 1

Riesgo de erosión actual

- No cuantificada (playas, marjales,...)
- Muy baja, 0-7 Tm/ha/año
- Baja, 7-15 Tm/ha/año
- Moderada, 15-40 Tm/ha/año
- Alta, 40-100 Tm/ha/año
- Muy alta, >100 Tm/ha/año
- No cuantificable (fase lítica)



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 20/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:4,514	Coordenadas: X(mín.)=764.931,83 m. Y(mín.)=4.286.739,67 m. X(máx.)=766.575,67 m. Y(máx.)=4.287.984,25 m.

RIESGO EROSION POTENCIAL

Leyenda

polylineLayer

Override 1

Riesgo de erosión potencial

No cuantificada (playas, marjales,...)

Muy baja, 0-7 Tm/ha/año

Baja, 7-15 Tm/ha/año

Moderada, 15-40 Tm/ha/año

Alta, 40-100 Tm/ha/año

Muy alta, >100 Tm/ha/año

No cuantificable (fase lítica)



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 20/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:4,514	Coordenadas: X(mín.)=764.931,83 m. Y(mín.)=4.286.739,67 m. X(máx.)=766.575,67 m. Y(máx.)=4.287.984,25 m.

FISIOGRAFIA

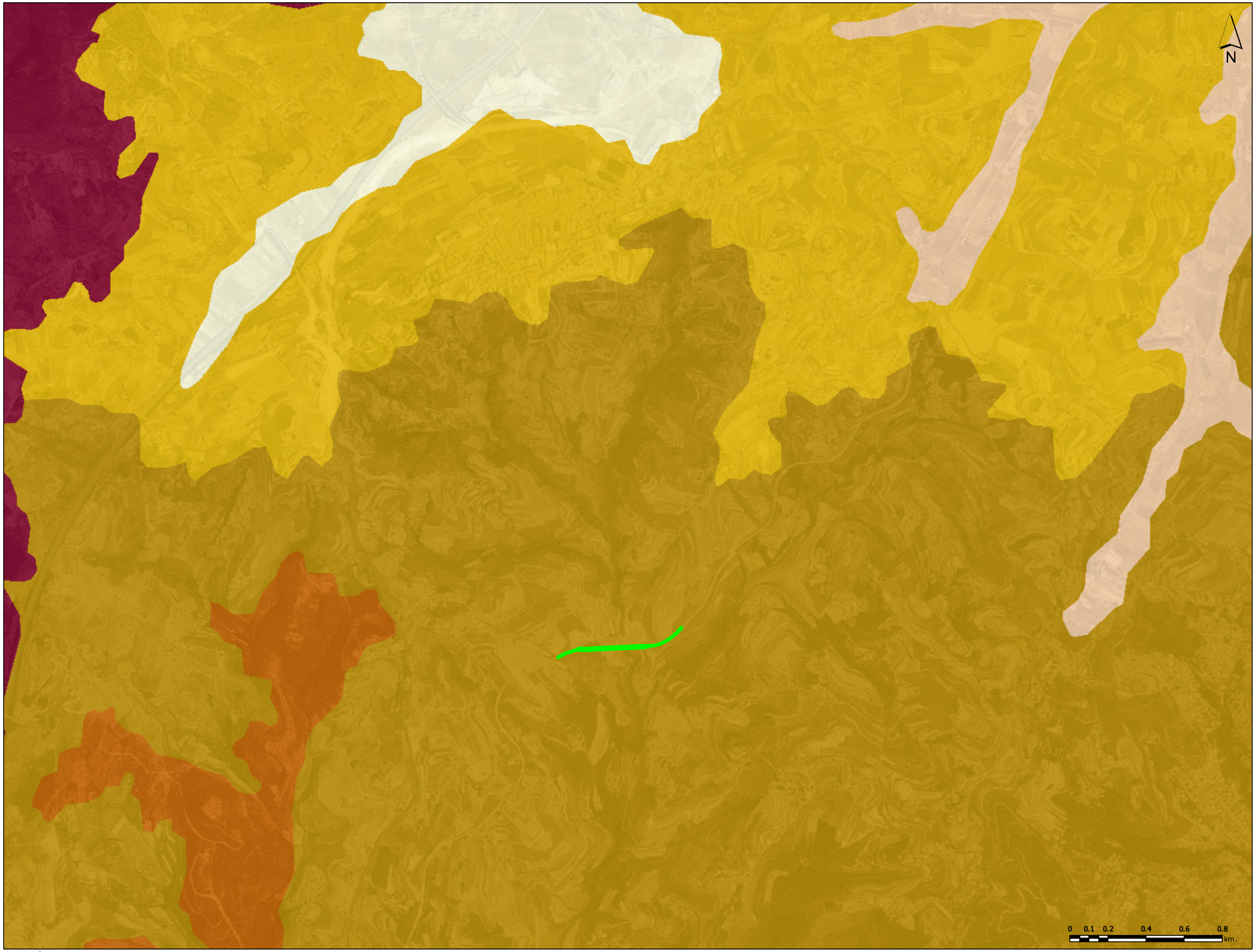
Leyenda

polylineLayer

Override 1

Fisiografía

- No cuantificado
- Plano
- Ondulado
- Fuertemente ondulado
- Colinado
- Fuertemente socavado
- Montañoso
- Laderas suaves
- Laderas moderadas
- Laderas acentuadas
- Laderas muy acentuadas
- Ríos y masas de agua
- Núcleos urbanos



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 20/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:18,056	Coordenadas: X(mín.)=762.388,65 m. Y(mín.)=4.285.786,40 m. X(máx.)=768.964,01 m. Y(máx.)=4.290.764,69 m.

RIESGO DESLIZAMIENTOS-DESPRENDIMIENTOS

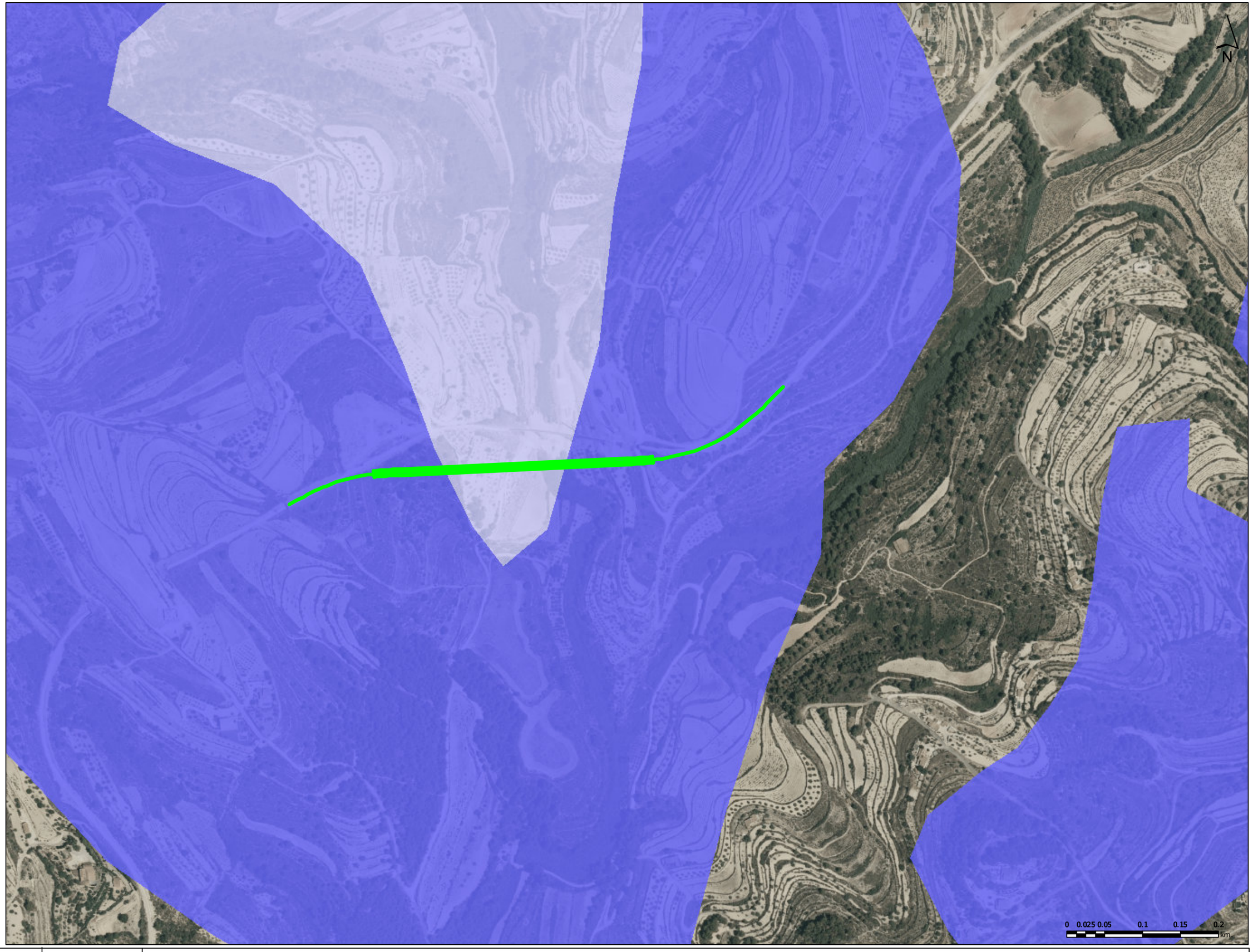
Leyenda

polylineLayer

Override 1

Riesgo de deslizamientos y desprendimientos

- Riesgo de deslizamiento bajo
- Riesgo de deslizamiento medio
- Riesgo de deslizamiento alto
- Desprendimiento



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

Fecha: 20/5/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:4,514	Coordenadas: X(mín.)=764.931,83 m. Y(mín.)=4.286.739,67 m. X(máx.)=766.575,67 m. Y(máx.)=4.287.984,25 m.

Leyenda

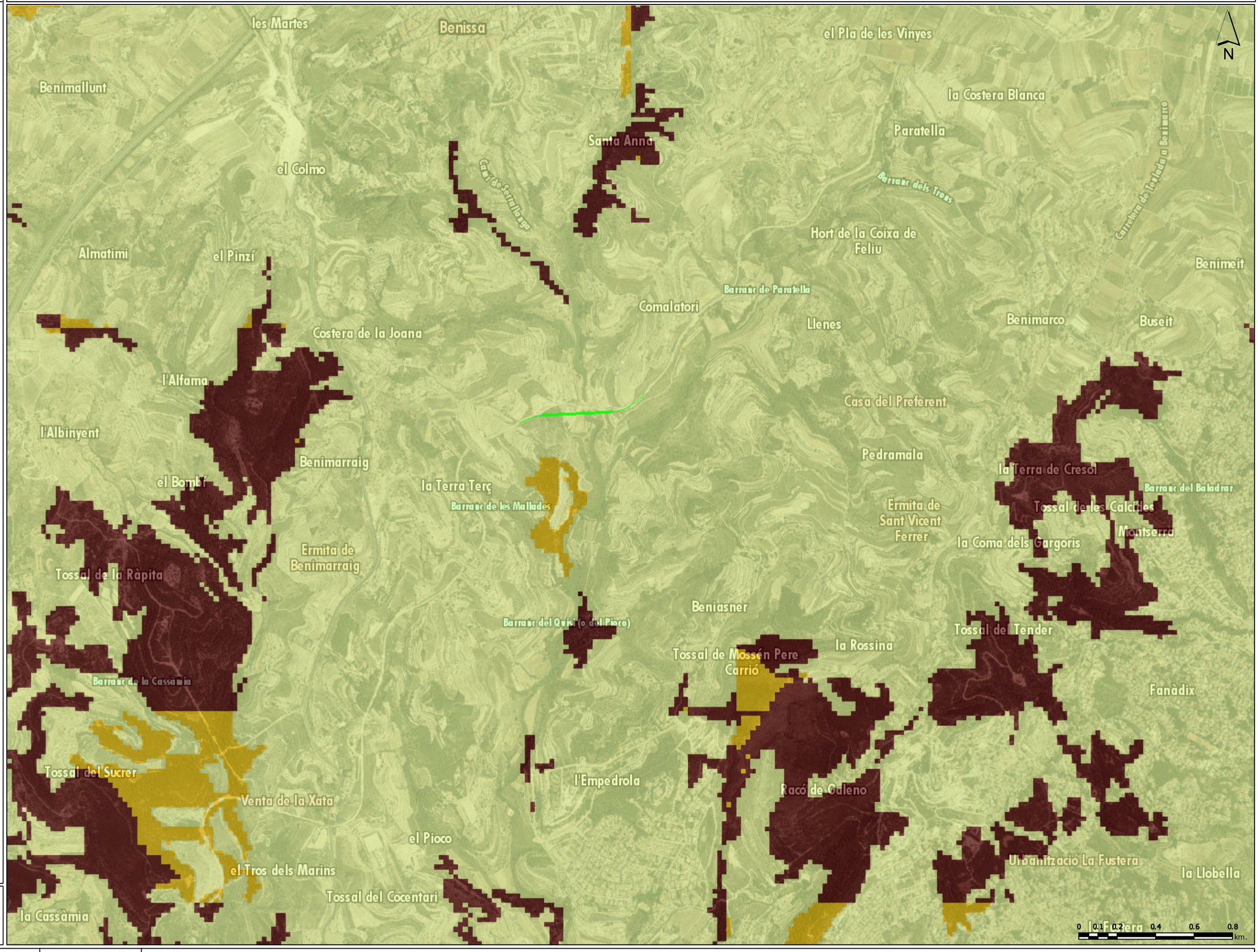
polylineLayer

Override 1

Riesgo de incendios | Risc d'incendis | Fire risk

- Bajo
- Medio
- Alto

RIESGO INCENDIOS



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ

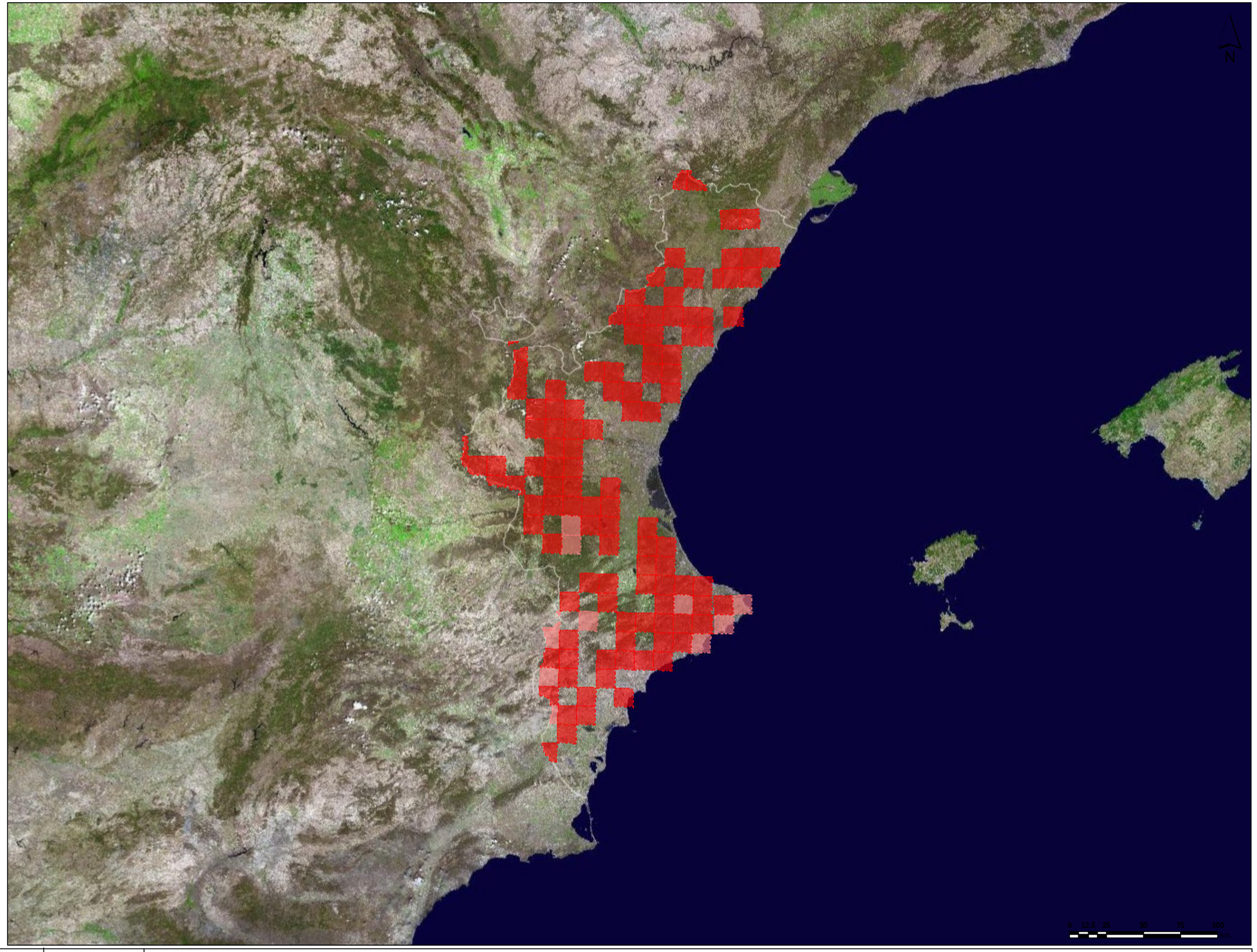
Fecha: 13/6/2019

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30	Escala = 1:18,056	Coordenadas: X(mín.)=762.601,01 m. Y(mín.)=4.284.561,73 m. X(máx.)=769.176,37 m. Y(máx.)=4.289.540,01 m.

AGUILA FASCIATA

Llegenda

polygonLayer
Override 1
polygonLayer
Override 1



INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ
Data: 10/6/2019

Sistema de Referència: ETRS89-UTM Fus 30	Escala = 1:2,311,167	Coordenades: X(mín.)=385.762,39 m. Y(mín.)=4.110.761,84 m. X(màx.)=1.023.323,05 m. Y(màx.)=4.620.006,44 m.

APÉNDICE 2. PLIEGO GENERAL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES A OBSERVAR EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS Y TRABAJOS QUE SE REALICEN EN TERRENO FORESTAL O EN SUS INMEDIACIONES

PLIEGO GENERAL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES A OBSERVAR EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS Y TRABAJOS QUE SE REALICEN EN TERRENO FORESTAL O EN SUS INMEDIACIONES

1. Objeto

El presente pliego tiene por objeto establecer las normas de seguridad en prevención de incendios forestales que han de observarse en la ejecución del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE , para garantizar una adecuada conservación de los terrenos forestales.

2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del presente pliego es el que corresponde a los terrenos forestales, los colindantes o con una proximidad menor a 500 metros de aquéllos, afectados por las actividades ligadas a la ejecución del Proyecto de Construcción del Viaducto del Quisi en el tramo Calp-Teulada de la Línea 9 de la Red TRAM de Alicante

3. Normas de seguridad de carácter general

Deberán observarse, con carácter general, las siguientes normas de seguridad:

1) Salvo autorización, concreta y expresa, del director de los servicios territoriales de la Conselleria de Territorio y Vivienda, no se encenderá ningún tipo de fuego.

2) En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

3) Se mantendrán los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.

4) En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.

4. Utilización de explosivos

En el caso de utilización de explosivos para la realización de voladuras, con independencia de las autorizaciones y medidas de seguridad que establezca la legislación vigente, en el lugar y momento de la voladura se dispondrá de: una autobomba operativa con una capacidad de agua no inferior a 3.000 litros y cinco operarios dotados con vehículo todo terreno de siete plazas y cinco mochilas extintoras de agua cargadas, con capacidad no inferior a 14 litros cada una, así como un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

5. Utilización de herramientas, maquinaria y equipos

1) Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.

2) La carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y motodesbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado. Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.

3) Todos los vehículos y toda la maquinaria autoportante deberán ir equipados con extintores de polvo de 6 kilos o más de carga tipo ABC, norma europea (EN 3-1996).

4) Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape.

5) Todos los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, motodesbrozadoras, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser seguidos de cerca por operarios

controladores, dotados cada uno de ellos de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros, cuya misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir.

El número de herramientas o máquinas a controlar por cada operario controlador se establecerá en función del tipo de herramienta o maquinaria y del riesgo estacional de incendios, conforme con el siguiente cuadro de mínimos:

Maquinaria a controlar	Factor de riesgo	Del 16 de octubre al 15 de junio	Del 16 de junio al 15 de octubre
Motosierra	1,5	8/1	4/1
Motodesbrozadora	2	6/1	3/1
Desbrozadora de cadenas o martillos	6	2/1	1/1
Equipos de corte, pulidoras, amoladoras y otras herramientas de uso en metales	6	2/1	1/1
Tractor de cadenas o ruedas con cuchilla o palas empujadoras, u otra maquinaria similar.	3	4/1	2/1
Aparato de soldadura	12	1/1	1/1

(*) En los trabajos que se realicen sobre terrenos silíceos, durante el periodo comprendido entre el 16 de junio y el 15 de octubre, la proporción será en todos los casos de 1/1.

En el caso de utilización simultánea en una misma zona de herramientas o máquinas diferentes, el operario controlador podrá controlarlas simultáneamente siempre que no se superen las proporciones establecidas al aplicar los pesos de los factores de riesgo asignados.

La distancia máxima entre el operario controlador y cada una de las herramientas o máquinas que le sean asignadas para su control será de:

– Del 16 de octubre al 15 de junio: 60 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 30 metros en el resto de los casos.

– Del 16 de junio al 15 de octubre: 30 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 15 metros en el resto de los casos.

Cada uno de los operarios controladores dispondrá, además del extintor de agua, de una reserva de ésta en cantidad no inferior a 30 litros situada sobre vehículo todo terreno lo más próxima posible al lugar de trabajo.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, y el número de operarios sea igual o superior a seis, incluido el operario controlador, éste último se diferenciará del resto de operarios mediante un chaleco identificativo de color amarillo o naranja, en el que en sitio visible llevará las iniciales O. C.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, éste no abandonará la zona de trabajo hasta que no hayan transcurrido al menos 30 minutos desde la finalización de los trabajos que se realicen con la referida maquinaria o herramienta y dispondrá de un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

6. Explotaciones forestales

Además de las normas de seguridad recogidas en el presente pliego, en las zonas en tratamiento selvícola o en explotación forestal se mantendrán limpios de vegetación los parques de clasificación, cargaderos y zonas de carga intermedia y una faja periférica de anchura suficiente en cada caso. Los productos se apilarán en cargaderos, debiendo guardar entre sí las pilas de madera, leñas, corcho, piñas u otros productos forestales una distancia mínima de 10 metros.

7. Suspensión cautelar de los trabajos

Con carácter general, en los días y zonas para los que el nivel de preemergencia ante el riesgo de incendios forestales, que recoge el Plan Especial Frente al Riesgo de Incendios Forestales de la Comunidad Valenciana, establezca el nivel 3 de peligrosidad de incendios, se suspenderán todos los trabajos o actividades que pudiendo entrañar grave riesgo de incendio les sea de aplicación lo regulado en el presente pliego como consecuencia de las herramientas, maquinaria o equipos utilizados para su desarrollo.

Por otro lado, se deben considerar las actuaciones en caso de emergencia:

En el caso de que se produjera un incendio deberá ser comunicado inmediatamente al Director de Obra y al Director Ambiental de Obra, el cual deberá organizar los medios, el personal y las

actuaciones pertinentes para sofocarlo, siempre y cuando sus dimensiones permitan un ataque y control rápido. Se dará parte a las autoridades competentes.

Si se considera que el incendio no se puede controlar con los medios disponibles, se dará aviso inmediato a los servicios de extinción, procediéndose a la evacuación del personal que se encuentre en la zona.

Cualquier operario está obligado a comunicar de forma inmediata la aparición de fuego, aunque éste sea de pequeñas dimensiones o escasa magnitud.

El aviso de fuego deberá comunicarse al encargado, jefe de obra, técnico o cualquier persona con posibilidad de utilizar cualquier sistema de comunicación con el exterior de la obra. El aviso de incendio se comunicará al Teléfono de Emergencia 112 y de la Guardia Civil.

La información a suministrar resultará de gran utilidad para una mejor organización de equipos y materiales por parte de los Servicios de la Generalitat Valenciana. Así, se deberá comunicar:

- Localización geográfica del fuego (uso de topónimos, referencias geográficas, etc.).
- Tipo de combustible: matorral alto, bajo, denso, disperso; arbolado; pastizal, etc.
- Fuerza y dirección del viento.
- Accesos al incendio: carretera, pista forestal, sólo en vehículo todo terreno, etc.
- Causas que han motivado el incendio.

APÉNDICE 3. DOCUMENTO DE CONSULTA PAISAJÍSTICA

Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana

TRAM METROPOLITÀ D'ALACANT

FGV

TIPUS DE DOCUMENT:
TIPO DE DOCUMENTO:

DOCUMENTO DE CONSULTA PAISAJÍSTICA

TÍTOL:
TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE.

CODI:
CÓDIGO: Benissa_TR_000018103_PP_Viaductoquisi_FGV_FGV_PROYECTO

REDACCIÓ: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS INGENIA RESEARCH & CONSULTING ANTONIO J. MARCO AVENDAÑO
REDACCIÓN: FERNANDO IBÁNEZ CLIMENT

DIRECCIÓ:
DIRECCIÓN: JUAN ANTONIO GARCIA CEREZO

LÍNIA:
LÍNEA: *LÍNEA 9*

CORREDOR:

MUNICIPI:
MUNICIPIO: *BENISSA*



DELEGACIÓN DE ALICANTE

UNIDAD TÉCNICA

MAYO 2019

DOCUMENTO DE CONSULTA PAISAJÍSTICA

DOCUMENTO DE CONSULTA PAISAJÍSTICA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ANTECEDENTES 3
3. JUSTIFICACIÓN LEGISLACIÓN APLICABLE. 4
4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 4
5. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 5
5.1. CLIMATOLOGÍA. 5
5.2. OROGRAFÍA. 6
5.3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA. 6
5.4. HIDROLOGÍA. 7
5.5. RED NATURA Y/O ESPACIOS PROTEGIDOS. 7
5.6. PLANES DE ACCIÓN TERRITORIAL 7
5.7. VÍAS PECUARIAS 9
5.8. BIODIVERSIDAD 9
5.9. RIESGOS DE DESLIZAMIENTOS Y DESPRENDIMIENTOS 10
5.10. RIESGOS DE EROSIÓN ACTUAL Y POTENCIAL 10
5.11. INFRAESTRUCTURA VERDE 11
5.12. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE. 11
6. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS. 11
6.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO DEL ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS. 11
6.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO. 12
6.3. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO. 12
6.4. CONDICIONANTES A RESEÑAR. 13
6.5. DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS 14
6.5.1. ALTERNATIVA 1. 14
6.5.2. ALTERNATIVA 2 16
6.5.3. ALTERNATIVA 3 18
6.6. CRITERIOS RESEÑABLES ANALIZADOS 19
6.7. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS 20
6.8. CONCLUSIONES 21
7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL VIADUCTO 21
7.1. SECCIONES Y DETALLES. 22
8. RELACIÓN DE LA SOLUCIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES 23
8.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO. 23
8.2. ESTUDIO CATASTRAL. 24
8.3. EL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL. 25
8.4. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE CARÁCTER SECTORIAL SOBRE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (PATRICOVA). 25
8.5. DELIMITACIÓN PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL FORESTAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (PATFOR). 25
9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN PREVIA DE IMPACTOS 26
9.1. MEDIO FÍSICO 27
9.1.1. SISTEMA ATMOSFÉRICO 27
9.1.2. SISTEMA HÍDRICO 27
9.2. MEDIO BIÓTICO 27
9.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO 27
9.4. PAISAJE 28
9.5. PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO 28
10. RESUMEN DE PRINCIPALES IMPACTOS 28
11. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 28
12. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL. 30
12.1. VISTA GENERAL DEL VIADUCTO. 30
12.2. VISTA AGUAS ABAJO. 30
12.3. VISTA AGUAS ARRIBA. 31
12.4. VISTA DESDE ESTRIBO E 1. 32
12.5. VISTA DESDE ESTRIBO E 2. 32
12.6. VISIBILIDAD. PUNTOS DE OBSERVACIÓN. 32
13. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. 34
13.1. VEGETACIÓN. 34
13.2. CAUCES. 36
13.3. PUESTA EN VALOR DE ELEMENTOS EN EL ENTORNO. VÍA VERDE 37
14. CONSULTA SOBRE LA NECESIDAD DE ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 39

APÉNDICE 1. PLANOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es informar de las actuaciones proyectadas para la construcción del Nuevo Viaducto del Quisi ***correspondiente al tramo entre Calp –Teulada*** de la Línea 9 de la red TRAM de Alicante de FGV, para que pueda ser examinada por el Servicio de Infraestructura Verde y Paisaje de la Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, dependiente de la Consellería de Vivienda, Obras públicas y Vertebración del territorio, presentándose las sugerencias y aportaciones que estimen convenientes.

El desarrollo general del trabajo se realiza a través de la U.T.E. compuesta por DEGREE OF FREDOM S.L.U. y A-INGENIA RESEARCH AND CONSULTING S.L., responsable de la redacción del proyecto de construcción y constituida para la prestación del servicio de asistencia técnica contratado.

2. ANTECEDENTES

En mayo de 2017 se licita la ejecución de las obras del Proyecto de Construcción RENOVACIÓN DE VÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE DE FGV. TRAMO 1 ENTRE CALP (PK 64+620) Y TEULADA (PK 77+009), expediente de FGV n.º 17/019. En este proyecto se recogían actuaciones destinadas a la rehabilitación del actual Viaducto de Santa Ana (sobre el cauce del Barranco del Quisi, en adelante Viaducto del Quisi, PK 71+300), en el término municipal de Benissa, en Alicante. Dicho proyecto considera a efectos de material móvil el que actualmente estaba circulando por la línea en ese momento, es decir, material diésel de la serie 2500. FGV decidió posteriormente a la redacción de este proyecto, la adquisición y futura incorporación de un nuevo material móvil dual (diésel-eléctrico) que permitirá una solución más moderna y sostenible que contemple la futura electrificación del trazado del TRAM en la L9 hasta Denia.

En la licitación del expediente n.º 17/019 se indica que no se conocen las características del nuevo material móvil (gálibos, cargas por ejes, etc.) y que estas podían condicionar algunos de los aspectos contemplados en el proyecto redactado y licitado. Así mismo, se recogía en el PCAP del expediente n.º 17/019 posibles modificaciones previstas en el Viaducto del Quisi en virtud del nuevo material móvil dual.

En las reuniones mantenidas por parte de los representantes de FGV, de la corporación municipal del Ayuntamiento de Benissa y de la Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio se decidió que las obras correspondientes a la "RENOVACIÓN DE VÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE DE FGV. TRAMO 1 ENTRE CALP (PK 64+620) Y TEULADA (PK 77+009)" ejecutarían:

- Las actuaciones de rehabilitación recogidas en el proyecto inicial para la circulación de las unidades diésel de la serie 2500 actuales, así como que FGV iniciaría en paralelo a esta rehabilitación, los estudios de soluciones y proyecto para el nuevo material dual cumpliendo la Orden FOM/367/2007, de 24 de septiembre, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IAPF-07).

El Viaducto de Santa Ana es una estructura que ha sobre pasado su vida útil de diseño (100 años) y dado que únicamente se han realizado comprobaciones cuasiestáticas en el proyecto original que ha sido ejecutado (contrato n.º 17/019), resulta necesario evaluar su vida remanente en función del estado límite de fatiga, lo que implica severas restricciones en cuanto a los valores límites tensionales alcanzados en cada una de las barras que forman el entramado metálico del Viaducto de Santa Ana.

Esta evaluación conllevaría que un elevado número de barras se puedan encontrar en situación probable de sobrepasar los límites de fatiga del acero. Es importante reseñar que una de las recomendaciones habituales para aumentar la vida a fatiga de estructuras es la de reducir el nivel de carga, si bien en este caso concreto se aumentaría como consecuencia del mayor peso del nuevo material móvil adquirido por FGV.

El fallo por fatiga es un fallo de tipo frágil, siendo el Viaducto de Santa Ana una estructura poco redundante estructuralmente y en el supuesto de que se pudiese producir el fallo súbito de algunos de los elementos del mismo podría producirse el colapso en alguno de los vanos de forma rápida.

En función de lo expresado anteriormente, tras la redacción de un Estudio de Alternativas que ha sido supervisado por FGV y que ha sido presentado por parte de la Consellería al Ayuntamiento de Benissa, resulta necesario redactar un proyecto básico y de construcción que permita la circulación de las nuevas unidades móviles duales (diésel-eléctrica) adquiridas por FGV sobre el Barranco del Quisi en una variante de trazado independiente al actual Viaducto de Santa Ana, quedando este último en desuso para el paso ferroviario de la circulación comercial de la línea y con posibilidad de puesta en valor como futura vía verde de paso.

3. JUSTIFICACIÓN LEGISLACIÓN APLICABLE.

La **Ley 1/2019**, de 5 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la **Ley 5/2014**, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje (LOTUP) de la Comunitat Valenciana tiene por objeto la regulación de la ordenación del territorio valenciano, de la actividad urbanística y de la utilización del suelo para su aprovechamiento racional de acuerdo con su función social, así como la evaluación ambiental y territorial estratégica de planes y programas.

El artículo 5, define los espacios que forman parte de la infraestructura verde, siendo el apartado g el que incluye al espacio sobre el que se pretende construir el puente:

g) Los montes de dominio público y de utilidad pública o protectores que se encuentren incluidos en el correspondiente catálogo, las áreas de suelo forestal de protección, según la normativa sectorial aplicable, y los terrenos necesarios o convenientes para mantener la funcionalidad de las zonas forestales protegidas.

En el artículo 8 establece los Criterios generales de ordenación e integración paisajística haciendo referencia a los proyectos de Infraestructuras

…los proyectos de infraestructuras, preservarán y potenciarán la calidad de los paisajes y su percepción visual aplicando los siguientes criterios:

a) Las construcciones se adaptarán al medio en el que se sitúen, sea rural o urbano, teniendo en cuenta los elementos culturales existentes en el ámbito de la actuación.

b) Se respetarán los elementos culturales, la topografía y la vegetación como elementos conformadores del carácter de los paisajes, considerándolos condicionantes y referentes de los proyectos.

c) Todas las actuaciones garantizarán la correcta visualización y acceso al paisaje. Para ello:

- ***1.º** Mantendrán el carácter y las condiciones de visibilidad de los paisajes de mayor valor, especialmente los agropecuarios tradicionales, los abiertos y naturales, las perspectivas de conjuntos urbanos históricos o tradicionales, los elementos culturales y el entorno de recorridos escénicos.*
- ***2.º** Con carácter general, se preservarán de la urbanización y de la edificación los elementos dominantes que constituyen referencias visuales del territorio: crestas de montañas, cúspides del terreno, bordes de acantilados, zonas con pendientes elevadas, hitos y elevaciones topográficas.*
- ***3.º** Respetarán zonas de afección paisajística y visual en torno a los puntos de observación que faciliten las vistas más significativas de cada lugar y los que contribuyan a la puesta en valor de la infraestructura verde.*

d) Las unidades de paisaje, definidas como las áreas geográficas con una configuración estructural, funcional o perceptiva diferenciada, que han adquirido los caracteres que las definen a lo largo del tiempo, constituirán una referencia preferente en la zonificación del territorio propuesta en los planes territoriales y urbanísticos.

e) Los desarrollos territoriales y urbanísticos se integrarán en la morfología del territorio y del paisaje, definiendo adecuadamente los bordes urbanos y la silueta urbana, y preservando la singularidad paisajística y la identidad visual del lugar.

f) La planificación urbanística y territorial adoptará determinaciones para el control de los elementos con incidencia en la calidad del paisaje urbano, garantizando con el diseño de los espacios públicos y el viario la funcionalidad de la infraestructura verde y el mantenimiento de las principales vistas y perspectivas que lo caracterizan.

La finalidad del presente documento es informar y evaluar el impacto que podrá tener en el paisaje y su entorno más inmediato, la construcción del Nuevo Viaducto del Quisi en el término municipal de Benissa (Alicante). Asimismo, se describen y evalúan las medidas preventivas y correctoras destinadas a disminuir los posibles impactos negativos del mismo.

4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Las obras se localizan en la Línea 9 de la red TRAM de FGV, íntegramente dentro del término municipal de Benissa en la provincia de Alicante. En particular, el actual Viaducto del Quisi objeto del proyecto de duplicación de estructura se encuentra en el PK 71+300 sobre el barranco del mismo nombre, a unos 2,5 km del sur del casco urbano del municipio de Benissa, tal como se puede comprobar en las siguientes imágenes.

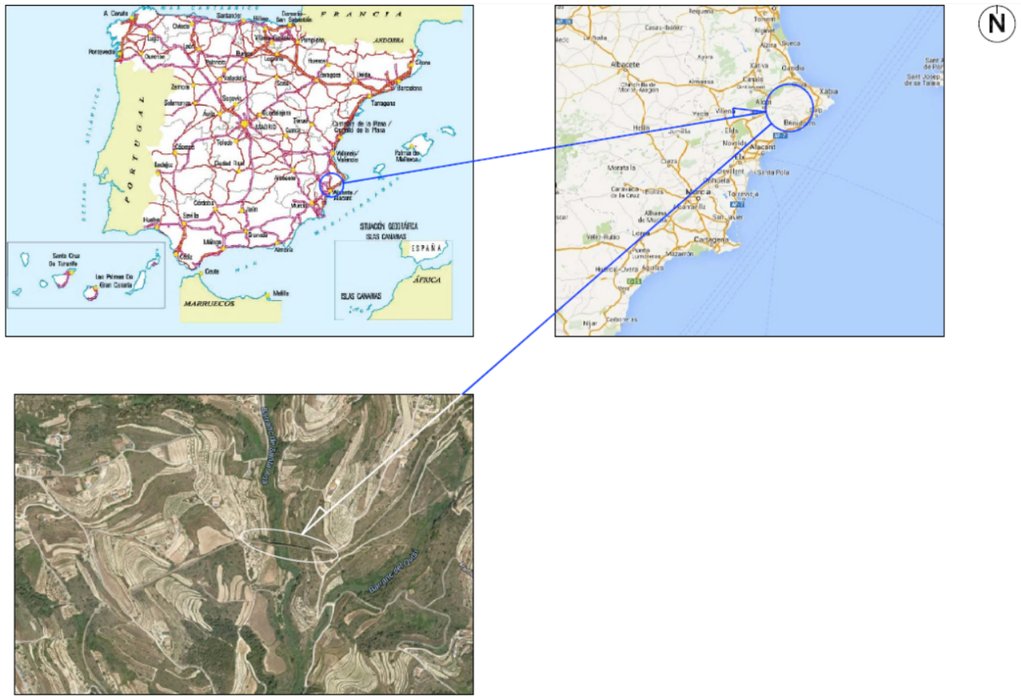


Figura 1. Localización del Viaducto del Quisi sobre ortofoto y ubicación geográfica.

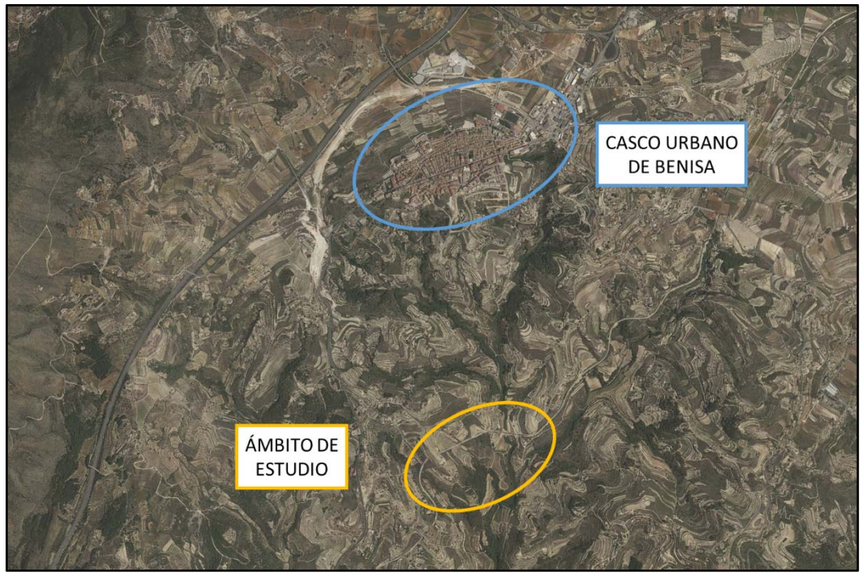


Figura 2. Vista sobre ortofoto. Situación.

El ámbito de actuación se centra en el entorno de la propia traza del ferrocarril entre las Estaciones de Calp y Teulada. El nuevo viaducto se emplaza a pocos metros del existente, quedando fuera del dominio público ferroviario conforme nos separamos de las zonas de entronque del trazado existente y el nuevo trazado de variante, por lo que se afecta a otras zonas del suelo ajenas a FGV.

Los terrenos se localizan en Suelo calificado como No Urbanizable.

5. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

5.1. CLIMATOLOGÍA.

La zona objeto de estudio pertenece al clima mediterráneo levantino-balear (según Capel Molina, 1961), equivalente al clima mesomediterráneo (según Rivas-Martínez, 1966) o al mediterráneo subárido, cálido de estíos secos (según Allué-Andrade, 1966).

La provincia de Alicante destaca por su escasez de lluvias, obteniéndose unos valores anuales medios de precipitación en forma de lluvia en torno a los 300-350 mm. Hay que destacar la marcada estacionalidad de las lluvias que viene determinada por el máximo otoñal (claramente la estación húmeda, acumulando entre un 40 y un 50 % del total de las precipitaciones anuales) que sigue el mínimo estival (del orden del 10% de las lluvias anuales).

Con episodios de lluvias torrenciales muy intensas, en la época tardo-estival y que popularmente se conocen como “gota fría”, se producen cuando hay viento de levante impulsado por las bajas presiones atmosféricas situadas en el Mar de Alborán, en combinación con la presencia de masas de aire frío en altura y de temperaturas elevadas de la superficie del agua del mar.

El clima de la provincia de Alicante está claramente condicionado por su situación geográfica, a orillas del Mar Mediterráneo e influenciada por vientos de poniente en invierno y subtropicales en verano, siendo sus direcciones dominantes del Este y del Oeste y, en menor proporción, del Sureste y del Noroeste.

Las temperaturas medias oscilan entre los 7,5 ºC en enero y los 27,5 ºC en agosto, mientras que las temperaturas mínimas se mantienen por encima de los 0 ºC y las máximas, que se dan en los meses centrales del verano, superan los 30 ºC, observándose una amplitud térmica del orden de 10ºC.

De acuerdo con la clasificación de Martonne nos encontramos en una zona semiárida (mediterránea) – árido (estepario) con un marcado carácter subdesértico.

5.2. OROGRAFÍA.

El relieve del terreno en el ámbito de estudio, presenta considerables irregularidades. Como se observa en la figura siguiente, el terreno dispone de pendientes superiores a 15º en el entorno del actual viaducto.

Este es un condicionante muy importante a tener en cuenta, especialmente a la hora de la ubicación de las pilas del viaducto, ya que en zonas con altas pendientes el terreno puede ser menos estable y está más sometido a la erosión, sobre todo en periodos de lluvia.

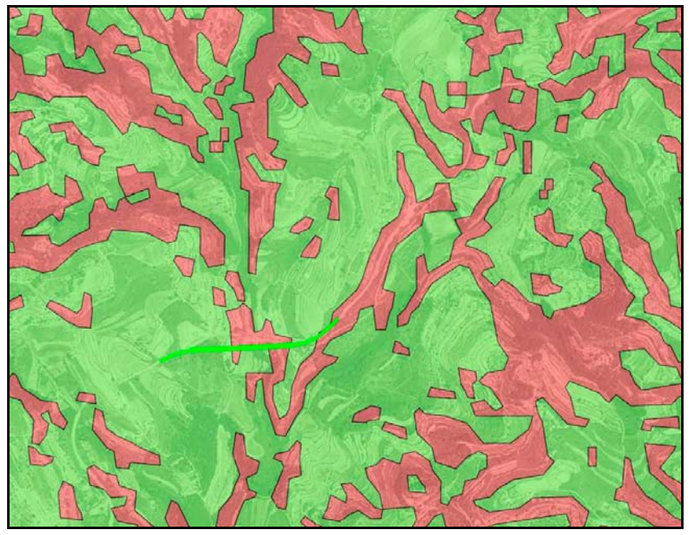


Figura 3. Pendientes mayores y menores de 15º en el ámbito de estudio. En verde, zonas con pendiente menor de 15º; y en rojo, zonas con pendiente mayor de 15º

5.3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA.

Desde el punto de vista geológico, el área de estudio se encuentra en el borde externo del Prebético de Alicante, correspondiendo al sector autóctono o para-autóctono de la Zona Externa de la Cordillera Bética, localizado en la Hoja 822 (30-32) del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, editada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

En el entorno del viaducto se localizan materiales pertenecientes al Mioceno medio-superior que presentan litologías de margas, calizas y areniscas alternadas. También de forma más localizada se han encontrado materiales más antiguos como es la formación de calizas-dolomíticas del Paleógeno.

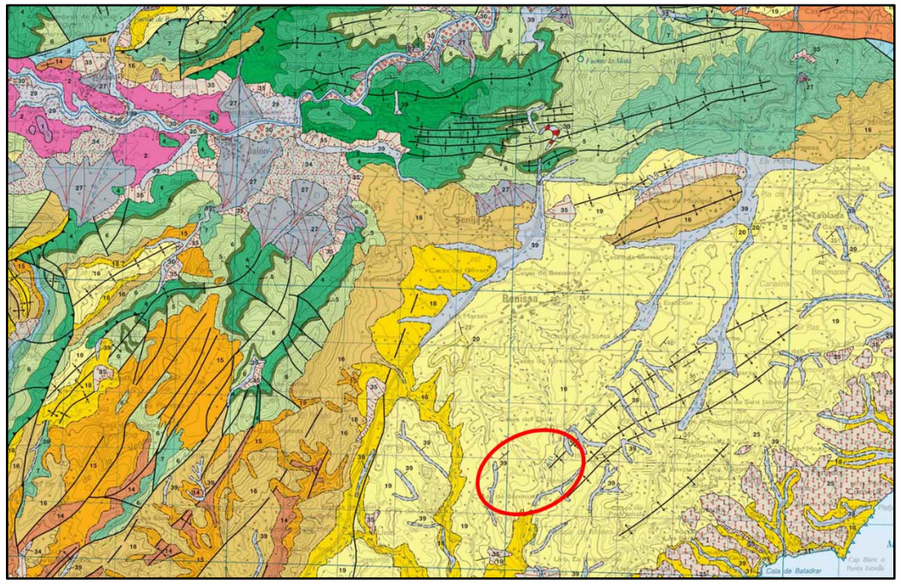


Figura 4. Emplazamiento zona de estudio en el Mapa Geológico de España, escala 1:50.000.

Para caracterizar la zona se ha partido de la información geológica existente, de las inspecciones in situ realizadas así como de los resultados obtenidos.

En la zona del Viaducto pueden establecerse tres niveles geotécnicos, uno superficial que sólo aflora en el margen derecho del barranco (sentido aguas abajo) así como en el eje del cauce y que está constituido por materiales de tipo coluvial de pequeña potencia (en general inferior a 2 m).

Por debajo de estos materiales se encuentra un nivel conformado de forma predominante por aquellos niveles margosos que se encuentran más alterados y que presentan valores de S.P.T próximos a 25, con una potencia aproximada de 1-2 m. El último nivel margas se encuentran mucho más sanas y también existe mayor alternancia entre las calizas, calcarenitas y margas (formación rocosa tipo flysch) que corresponden al Mioceno.

5.4. HIDROLOGÍA.

El ámbito de estudio se encuentra inmerso en el entorno de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Próximos a la zona de estudio discurren varios cauces de ríos, el Barranco de Santa Ana, el Barranco del Quisi, el Barranco de la Mallada de l'Ovella y otro sin nombre.

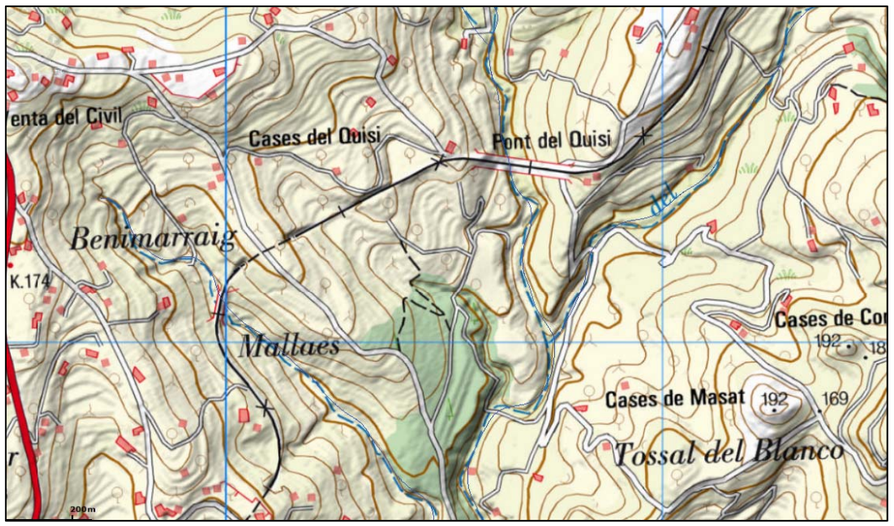


Figura 5. Ríos existentes en el ámbito de estudio según el Sistema de Información del Agua de la CHJ.

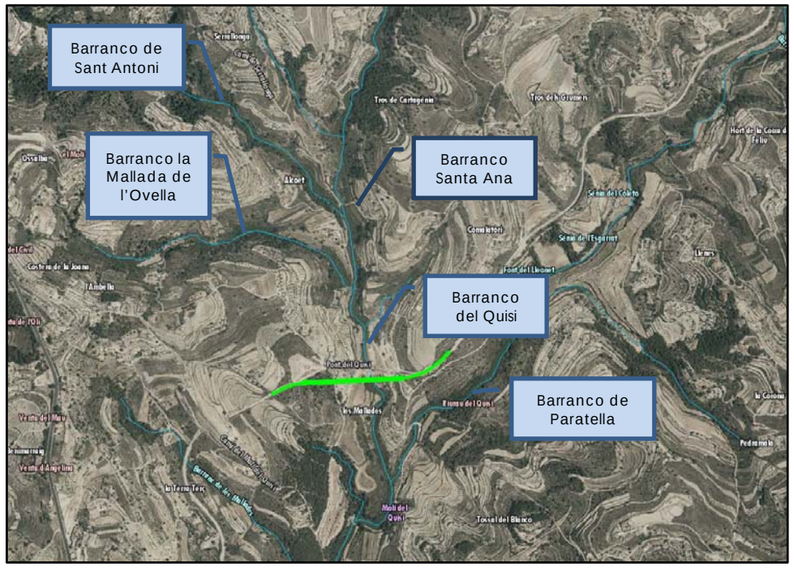


Figura 6.Red de cauces. PATRICOVA.

En cuanto a las masas de agua subterráneas, el ámbito de estudio se encuentra en una zona permeable denominada Depresión de Benissa.

La zona de estudio se encuentra clasificada como de baja vulnerabilidad de acuíferos.

5.5. RED NATURA Y/O ESPACIOS PROTEGIDOS.

La zona de actuación, no está incluida dentro de ningún espacios protegidos incluidos en la Red Natura 2000, ni LIC's (Propuestas de Lugares de Interés Comunitario), ni ZEC (Zonas Especiales de Conservación) ni tampoco está incluida en ningún ZEPA's (Zonas de Especial Protección para las Aves).

5.6. PLANES DE ACCIÓN TERRITORIAL

A continuación, se destacan las principales interacciones ambientales del Viaducto del Quisi en el trazado de la Línea 9 de la red TRAM de Alicante FGV-Tramo 1 entre las Estaciones de Calp y Teulada. El trazado aproximado del nuevo viaducto viene marcado en las imágenes en color verde, mientras que el existente queda reflejado en color y se muestra en las figuras seguidamente presentadas.

PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL SOBRE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DE LA COMUNITAT VALENCIANA (PATRICOVA)

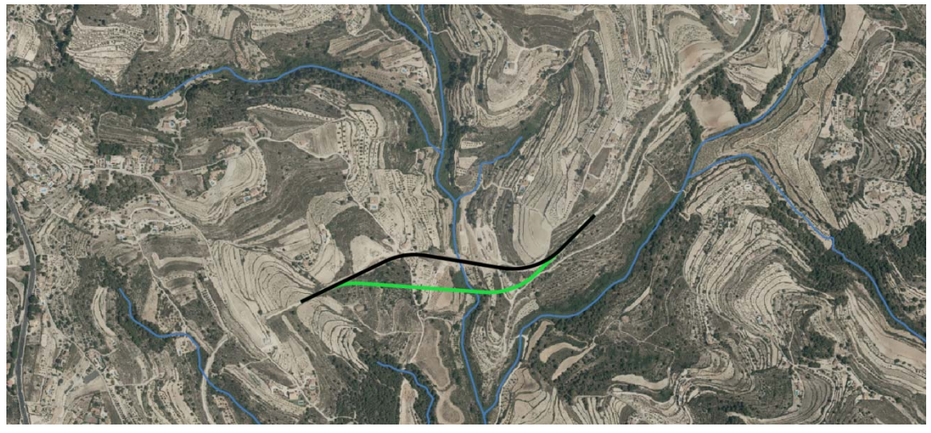


Figura 7. PATRICOVA. Red de Cauces. Fuente: Visor Web de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

El Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana, fue aprobado por el Decreto 201/2015, el 29 de octubre de 2015. Dentro del ámbito de estudio, a efectos de inundabilidad del territorio, no se encuentra ninguna zona con riesgo de inundación incluida en el PATRICOVA. Sin embargo, sí que intersecta un cauce que discurre por el Barranco del Quisi que se encuentra recogido en la Red de Cauces, se trata del tramo alto de la red Quisi – Pou Roig (Benissa).

PLAN DE ACCION TERRITORIAL FORESTAL (PATFOR)

El Viaducto del Quisi discurre en parte a través de suelo inventariado como Forestal Estratégico, de acuerdo con el Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunitat Valenciana aprobado por DECRETO 58/2013, de 3 de mayo, del Consell. Esta masa de suelo se trata de un ecosistema de vegetación de ribera y está compuesta principalmente por galeria arbustiva mixta, cañaveral y carrizal, asociadas al discurrir de la red avenante. Dicho contacto se produce, tanto aguas arriba como abajo del viaducto, durante unos 65 metros lineales.



Figura 8. Terreno forestal del PATFOR. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.



Figura 9. Terreno forestal estratégico del PATFOR. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

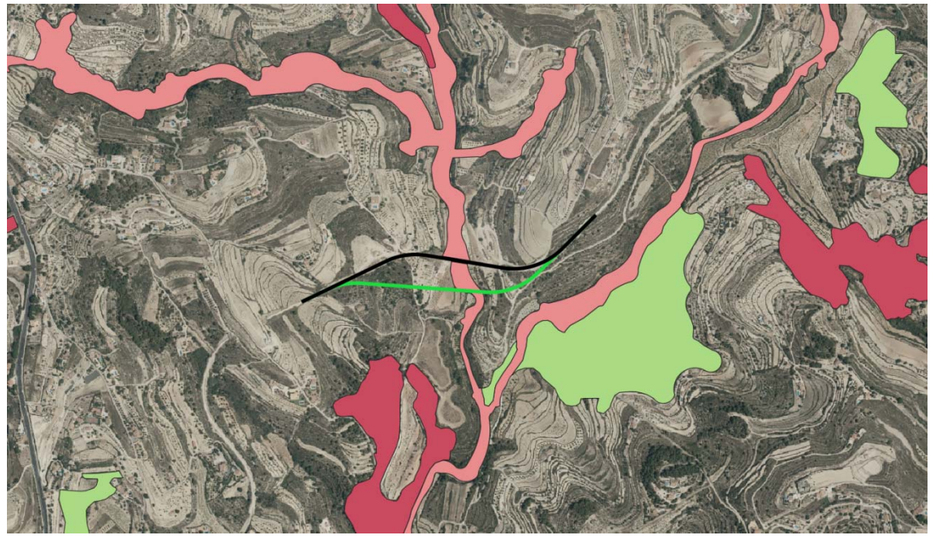


Figura 10. Ecosistemas forestales del PATFOR. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

5.7. VÍAS PECUARIAS

Se ha comprobado que en el ámbito del Proyecto se encuentra alguna vía pecuaria recogida en la Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana. Concretamente, como se puede comprobar en la siguiente figura, el Viaducto del Quisi es atravesado por una vía pecuaria denominada Colada del Molino del Quisi, la cual tiene una anchura de 6 m. También existe otra vía pecuaria que, aunque no interfiere directamente en el entorno del viaducto, sí está próxima al mismo. Esta última se denomina Colada del Camino de Benimarrach y su anchura también es de 6 m. En ambas la clasificación se encuentra publicada en el Boletín Oficial de la Provincia de Alicante con fecha de 9 de marzo de 1966.



Figura 11. Vías pecuarias. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

5.8. BIODIVERSIDAD

Flora

Tras la consulta realizada en el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana, perteneciente a la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, se ha obtenido la presencia de especies silvestres en el ámbito de actuación, así como información sobre estas. Se ha comprobado la presencia de las siguientes especies, de las cuales ninguna de ellas es considerada prioritaria ni restringida: caña vera (*arundo donax*), bracera (*centaurea aspera ssp. stenophylla*), adelfa (*nerium oleander*), pino carrasco (*pinus halepensis*), coscoja (q*uercus coccifera*), *rosmarinus officinalis ssp. officinalis*, zarzamora común (*rubus ulmifolius*) y olmo común (*ulmus minor*).

Fauna

La fauna presente está íntimamente ligada a esta unidad paisajística y a la comunidad vegetal que se desarrolla en ella. Según datos del Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana, perteneciente a la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, el listado de fauna presente en el ámbito se compone de vertebrados de ambientes agrícolas antropizados y de zonas de monte bajo y es el siguiente: avifauna, como el águila-azor perdicera (*aquila fasciata,* especie prioritaria y protegida) y la tórtola europea (*streptopelia turtur*); mamíferos medios como, el erizo europeo (*erinaceus europaeus*) y conejo (*oryctolagus cuniculus*); y mamíferos medianos, como el jabalí (*sus scrofa*).

Hábitats

Como se observa en la imagen, el trazado no atraviesa ningún hábitat, quedándose este ámbito a más de 250 m del nuevo viaducto. En cuanto a su caracterización, este hábitat se compone de lentiscares y tomillares.

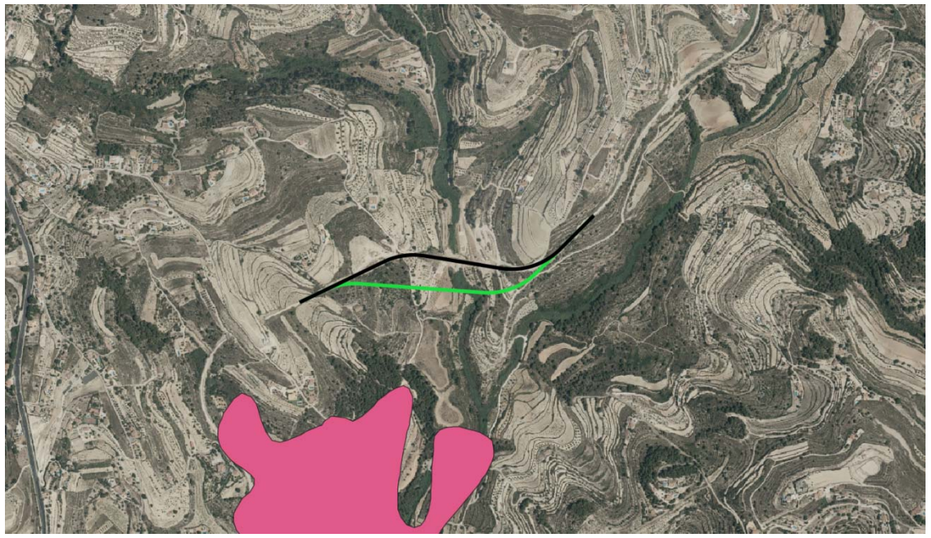


Figura 12. Hábitats. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

5.9. RIESGOS DE DESLIZAMIENTOS Y DESPRENDIMIENTOS

El trazado del Viaducto del Quisi de la Línea 9 de la red de TRAM, se encuentra en dos zonas diferencias en cuanto al riesgo de los deslizamientos y desprendimientos. Por un lado, en el ámbito de aguas abajo el nivel del riesgo es también bajo, mientras que el riesgo es medio, en el ámbito de aguas arriba a la intervención. No existen riesgos de deslizamientos ni desprendimientos puntuales. Por tanto, se comprueba que no existen zonas con riesgo alto o de desprendimientos delimitadas en el ámbito del Proyecto.



Figura 13. Riesgos deslizamientos y desprendimientos. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

5.10. RIESGOS DE EROSIÓN ACTUAL Y POTENCIAL

El ámbito donde ubica el viaducto se encuentra en una zona con un riesgo de erosión potencial calificado como 5, que se describe como muy alta, mayor de 100 Tm/ha/año. Por lo que respecta al riesgo de erosión actual, el ámbito se encuentra en dos niveles, 3 y 4, que se corresponden con moderada, entre 15-40 Tm/ha/año, y con alta, entre 40-100 Tm/ha/año, respectivamente. El nivel 3 se encuentra en la parte más occidental, mientras que el nivel 4 lo hace en la parte más oriental.



Figura 14. Riesgos de erosión actual. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

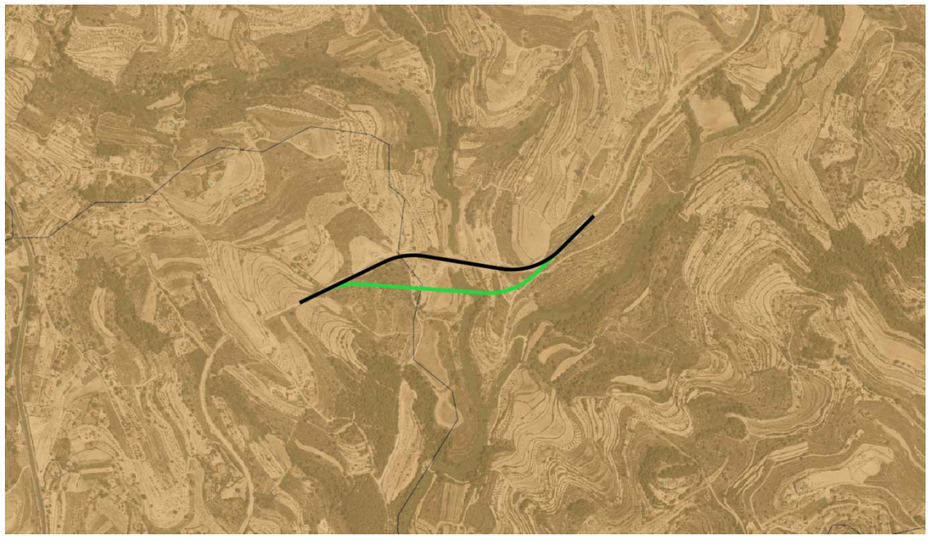


Figura 15. Riesgos de erosión potencial. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

5.11. INFRAESTRUCTURA VERDE

La Infraestructura Verde es una estructura territorial definida en la Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje de la Comunitat Valenciana. Está formada por:

- Áreas o elementos de alto valor ambiental, cultural y visual.
- Áreas críticas del territorio que deben quedar libres de urbanización.
- Corredores ecológicos y conexiones funcionales que ponen en relación todos los elementos anteriores.

La zona de estudio no discurre por áreas incluidas en la Infraestructura Verde.

5.12. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.

La zona sobre la que se va actuar se localiza en el ámbito del Estudio de Paisaje de la demarcación forestal de Altea y está definida en el Atlas del Paisaje de la Comunitat Valenciana, y está definida como UPR 12.81. CUBETA DE TEULADA- MORAIRA, BENISSA I CALP (PRR DEL PENYAL D' IFAC Y TERRAZAS LITORALES DE BENISSA Y TEULADA).

El Ambiente paisajístico es de Montañas y valles perpendiculares a la costa alicantina, generando valles agrícolas y forestales.

El paisaje sobre el que se va actuar presenta unos desniveles muy acusados, no obstante el proyecto es un puente pasar salvar el barranco del "Quisi", que aloja un cauce semiestacional.

Se trata de un terreno forestal, donde predominan pinar (*Pinus halepensis*) como especie arbórea dominante, si bien aparecen también ejemplares aislados de carrasca (*Quercus ilex rotundifolia*). El estrato arbustivo se conforma por matorrales densos donde predomina la coscoja (*Quercus coccifera*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), además de brezos (*Erica multiflora*), aliagas (*Ulex parviflorus*), y valeriana (*Centranthus ruber*). Las zonas forestales son irregulares y discontinuas, salpicadas de parcelas de uso agrícola de secano de pequeñas dimensiones vinculadas al cultivo de la vid para pasa y de almendros (si bien, muchas de las explotaciones se encuentran abandonadas en la actualidad) y donde abunda la presencia de casas aisladas antiguamente ligadas a esta actividad, actualmente con uso residencial.

Es un entorno con Potencialidad bioclimática, con presencia de vegetación de ribera en el fondo del cauce, vegetación propia de barrancos, que se caracteriza por la presencia de baladre (*Nerium oleander*) y zarza (*Rubus ulmifolius*) además de la presencia invasiva de cañar (*Arundo donax*).

Como recurso paisajístico de interés etnográfico nos encontramos la presencia de abancalamientos de piedra con muros de mampostería en seco, que dan un fuerte carácter al entorno cercano de la actuación y a toda la unidad paisajística y/o comarca. La construcción de los mismos sigue las curvas del nivel del terreno y por tanto potencian la orografía del terreno.

Los muros han permitido transformar el paisaje y los usos de suelo de manera histórica, conformando en la actualidad un elemento del paisaje a proteger con identidad propia.

En el entorno se pueden localizar algunas construcciones tradicionales ligadas a la obtención de uva pasa "riuraus".

El paisaje circulante potencia la calidad paisajística del entorno. La calidad general del paisaje es alta, con un elevado valor visual.

El puente viaducto de "Santa Ana" ó "Pont del Quisi" existente del Quisi, construido a principios del siglo XX, es una estructura ferroviaria singular que pese a ser una actuación humana y por tanto artificial, conforma positivamente la calidad del paisaje aportando un valor añadido al mismo.

6. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.

6.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO DEL ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.

Se ha realizado un estudio elaborado para analizar diversas alternativas consideradas para definir el diseño y posterior construcción del Viaducto del Quisi. Para ello se han considerado las condiciones actuales de la infraestructura ferroviaria, las afecciones previstas para su desarrollo, las condiciones de contorno al emplazamiento y la propia estructura así como demás parámetros de interés, con el fin de obtener una solución preliminar que contemple las diferentes características y casuística de la intervención que se pretende acometer y justifique su elección para el posterior desarrollo de proyecto constructivo e implantación futura.

Es por ello, que conforme al análisis realizado previamente y en base a toda la documentación analizada son tres las opciones que finalmente se han consensuado con FGV y se resumen en este documento. Seguidamente se describen las mismas en base a los aspectos que se

consideran más relevantes de cara a su exposición y compresión por parte de los diferentes agentes y organismos.

6.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.

La metodología de análisis que conduce a la selección de la alternativa óptima desarrollada en el Estudio de Soluciones se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- Determinación de los criterios, factores y conceptos simples más adecuados que permitan valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.

- Obtención de los indicadores que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.

- Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.

- Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.

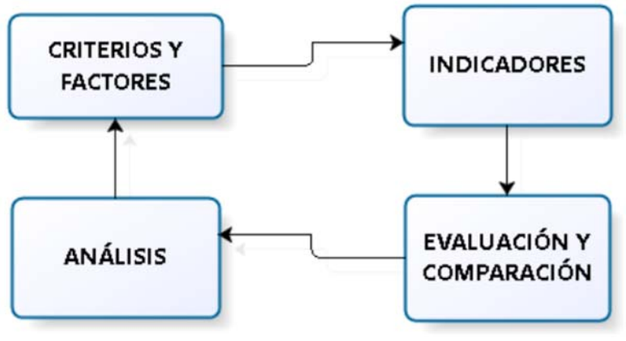


Figura 16. Metodología del estudio de alternativas.

6.3. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.

El planteamiento del estudio de alternativas se desglosa en las siguientes fases, tal como se resumen a continuación y se desarrolla a lo largo del documento:

* ESTUDIO DE CONDICIONANTES EXISTENTES: Todas las alternativas a plantear deben considerar los condicionantes existentes y futuros en su desarrollo y valoración. Es por ello que se ha realizado un estudio particular de los distintos condicionantes, tal como se refleja en el desarrollo del presente estudio y que incluye:

- Características físicas.

- Planeamiento urbanístico.

- Estudio catastral.

- Afecciones derivadas de infraestructuras.

- Afecciones derivadas del patrimonio natural.

- Recursos culturales y patrimoniales.

- Riesgos naturales.

CRITERIOS DE DISEÑO: En el siguiente cuadro se incluyen los parámetros básicos adoptados, así como las limitaciones consideradas en el cálculo del trazado en planta y alzado, proporcionados por FGV durante la redacción del estudio y en función del material móvil que explotará la vía diseñada.

- Ancho adoptado: 1.000 mm
- Radio mínimo en curva: 180 m
- Velocidad máxima de circulación: 100 km/h
- Aceleración vertical máxima: 0,14 m/s^2
- Rampa o pendiente máxima: 25.000 %0
- Peralte máximo aplicado: 100,00 mm
- Máxima aceleración centrífuga sin compensar: 0,65 m/s^2

- Máxima rampa de peralte: 2,0 mm/m

El ancho nominal de vía establecido para el corredor formado por los dos carriles (1.000 mm) se verá alterado en las curvas de radio reducido, alcanzando el nuevo valor de ancho en función del radio adoptado. Las curvas deben tener los valores de sobreancho reflejados en la siguiente tabla:

TABLA DE ANCHOS	
R > 350m	1000mm
350m ≥ R > 200m	1005mm
200m ≥ R > 150m	1010mm
150m ≥ R > 100m	1015mm

Figura 17. Sobreancho de vía en función del radio.

* DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES DE TRAZADO: Todas las alternativas a plantear deben considerar todos los condicionantes anteriores existentes y criterios de diseño en su desarrollo y valoración. Para cada alternativa se evalúa su nivel de:

- Compatibilidad con los objetivos del proyecto.

- Integración.

- Explotación.

- Inversión.

* ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA ESTRUCTURA: En el caso de viaductos, el trazado en planta, así como la forma y longitud del valle o vía a salvar, condiciona la longitud total de la estructura y la altura de pilas. El cauce y las características de la vía sobre los que discurre el viaducto condicionan la luz principal y el número de vanos. A este respecto La Ley 7/2018 de la Generalitat, de Seguridad Ferroviaria dice en su artículo 24.4: de igual modo, deberán tomarse medidas apropiadas para tener en cuenta las condiciones especiales de seguridad en los túneles y viaductos de gran longitud de más de 150 metros.

Como todas las alternativas planteadas suponen más de 150 metros, serán exigibles condiciones especiales de seguridad más allá de las contenidas en la normativa reglamentaria de aplicación a estas estructuras debiendo adoptarse en proyecto, de forma que se faciliten en mayor medida las operaciones de conservación y mantenimiento, así como las condiciones de seguridad, evacuación y emergencia en el mismo. También se implantará un punto seguro en el ámbito del puente.

6.4. CONDICIONANTES A RESEÑAR.

Tras toda la información recopilada, en el presente apartado se resumen las principales afecciones detectadas en el ámbito de estudio:

- Presencia de cauces de ríos (Barranco de Santa Ana y Barranco del Quisi).

- Afección a una gran cantidad de parcelas catastrales.

- Existencia de zonas de terreno forestal (parte de ellas estratégicas), ecosistemas forestales (arbolado de *Pinus halepensis*; vegetación de ribera; y otros matorrales y herbazales calcícolas mediterráneos), terrenos arbolados y desarbolados, y zonas de potencialidad bioclimática (de productividad notable, cálidas y de alta diversidad; y de productividad notable, cálidas y de baja diversidad).

- Presencia de biodiversidad de flora (lentiscares y tomillares) y fauna (águila-azor perdicera, erizo europeo, conejo, tórtola europea y jabalí).

- Dentro del patrimonio forestal, hay dos vías pecuarias (Colada del Molino del Quisi y Colada del Camino de Benimarrach).

- El Viaducto del Quisi no se encuentra hasta el momento catalogado como Bien de Relevancia Local de la Comunidad Valenciana.

- Existe riesgo natural de erosión potencial muy alto, mientras que el nivel de erosión actual es moderado y alto. En cuanto al riesgo de deslizamiento y desprendimiento está clasificado como bajo en el ámbito de aguas abajo y de tipo medio en el ámbito de aguas arriba.

6.5. DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS

6.5.1. ALTERNATIVA 1.

La alternativa 1 contempla la construcción de un nuevo viaducto paralelo al existente a una distancia aproximada de 15 metros aguas abajo. La velocidad de trazado para esta alternativa sería de 60 km/h y las curvas que enlazan con el trazado existente se configurarán mediante un radio de 190 metros. Las afecciones y características de la solución planteada son las siguientes:

TIPO AFECCIÓN	APRECIACIÓN
Medio ambiente/Biodiversidad/Hábitats	No se afectan hábitats
Vías pecuarias	Afección a salvar vía pecuaria a nivel inferior
Terrenos forestales	Localización en terrenos forestales
Cauces	Afección a CHJ
Parcelas de declaración de interés comunitario (DIC)	Ninguna afección
Afección a parcelas catastrales	Afección a 7 parcelas
Afección a viviendas	Afección en estribos: E1: Si / E2: Si
Afección a caminos	No, salvando en E2
Afección al puente existente	-Posible afección a estribos y cimentación de pilas, a comprobar la distancia de 15m por si fuera insuficiente. -Tablero nuevo deberá mantener cota del tablero del puente existente. -Afección hidráulica a pilas existentes (socavación) a estudiar, según posición de nuevas pilas.
Longitud estimada de estructura	210 m entre estribos
Accesos para ejecución	Acceso posible a pilas y a tablero con grúas de gran tonelaje y mediante preparación previa de vías de acceso. Acceso similar al realizado para las obras de rehabilitación del actual Viaducto.

Figura 18. Características trazado alternativa 1.



Figura 19. Trazado sobre cartografía alternativa 1.

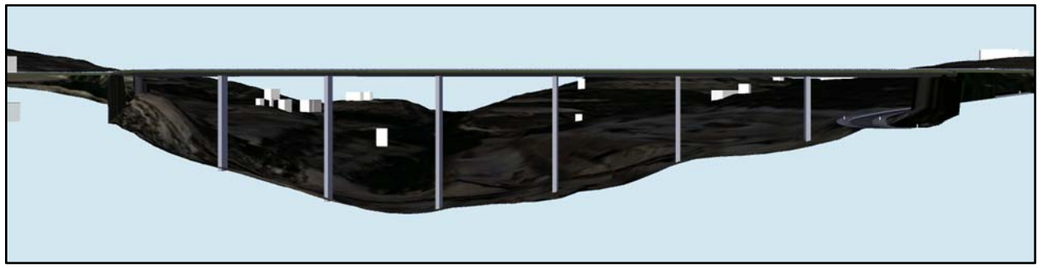


Figura 20. Alzado preliminar alternativa 1.



Figura 21. Trazado sobre ortofoto alternativa 1.

En este caso planteamos una única solución en cuanto a distribución de pilas asociada a luces cortas, ya que por la cercanía al viaducto antiguo optamos por evitar un tablero pesado. Ello permitirá además diseñar pilas más esbeltas que en una opción de luces más largas, y minimizar el impacto visual del nuevo puente.

La estructura se resuelve mediante la siguiente distribución de luces: 31 m + 4 x 42 m + 31 m, que conduce a una longitud total de 230 m, algo mayor que la de la estructura histórica.

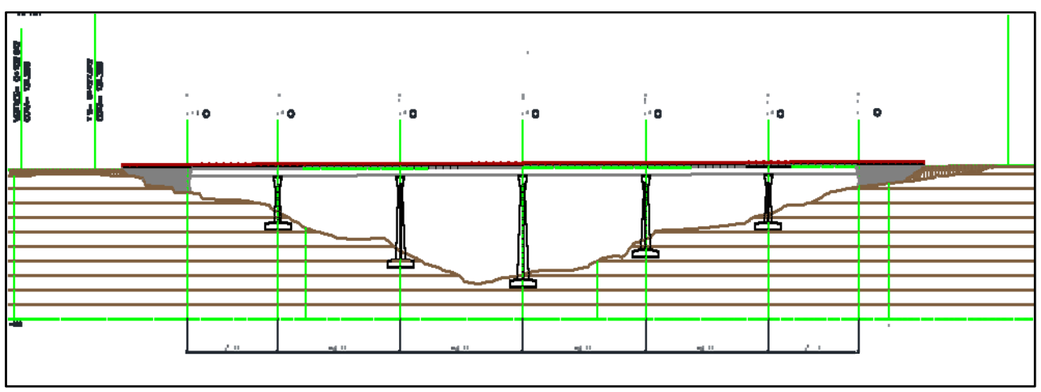
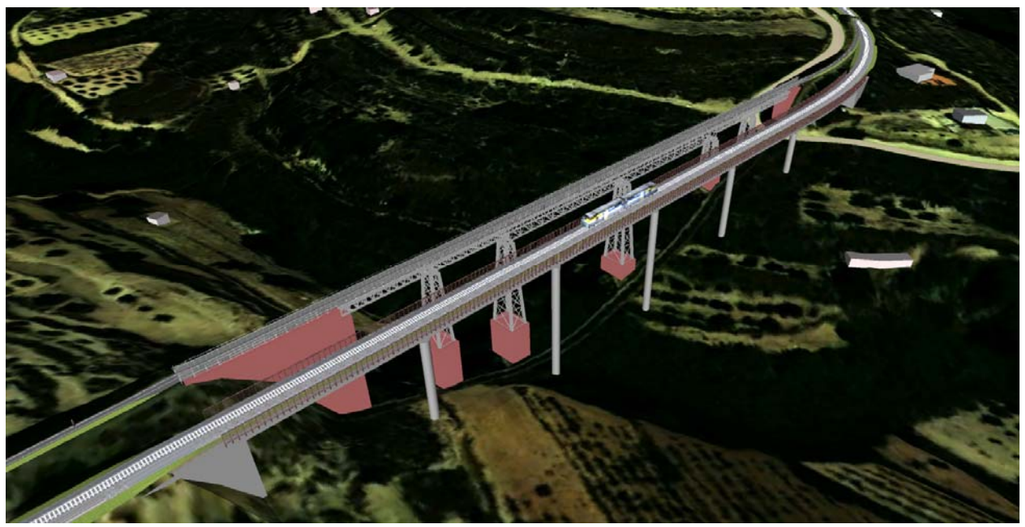


Figura 22. Alternativa 1.



Infografía A. Vista General Alternativa 1

- El tablero está simplemente apoyado sobre las pilas y estribos.
- La sección transversal es en cajón, de canto constante e igual a 3 m.
- La altura de los estribos (desde cimentación) es de unos 10 m.
- Las cinco pilas tienen alturas comprendidas entre 15,5 m y 35,5 m.

6.5.2. ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 contempla la construcción de un nuevo viaducto esviado respecto al existente que se dispondría aguas abajo. La velocidad de trazado previsto alcanzaría 65 km/h y las curvas que enlazan con el trazado existente se diseñan con un radio de 235 metros. Las afecciones y características son las siguientes:

TIPO AFECCIÓN	APRECIACIÓN
Medio ambiente/Biodiversidad/Hábitats	No se afectan hábitats
Vías pecuarias	Afección a salvar vía pecuaria a nivel inferior
Terrenos forestales	Localización en terrenos forestales
Cauces	Afección a CHJ
Parcelas de declaración de interés comunitario (DIC)	Ninguna afección
Afección a parcelas catastrales	Afección a 10 parcelas
Afección a viviendas	Afección en estribos: E1: No / E2: Si
Afección a caminos	No, salvando en E2
Afección al puente existente	-No de forma directa. -Mayor libertad en cuanto a cota de tablero. -Menor afección hidráulica a pilas existentes (socavación).
Longitud estimada de estructuras	380m sobre cauce y camino en E2. Posible paso adicional para el camino del lado Denia en E2
Accesos para ejecución	Acceso posible a pilas y a tablero con grúas de gran tonelaje y mediante preparación previa de vías de acceso. Nuevos accesos a crear.

Figura 23. Características trazado alternativa 2.



Figura 24. Trazado sobre cartografía alternativa 2.

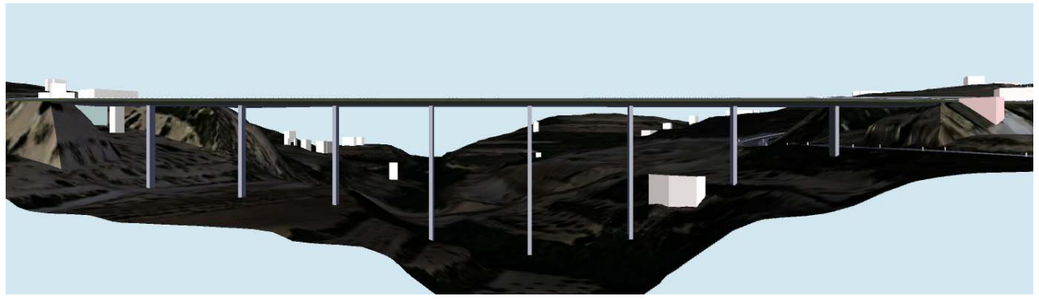


Figura 25. Alzado preliminar alternativa 2.

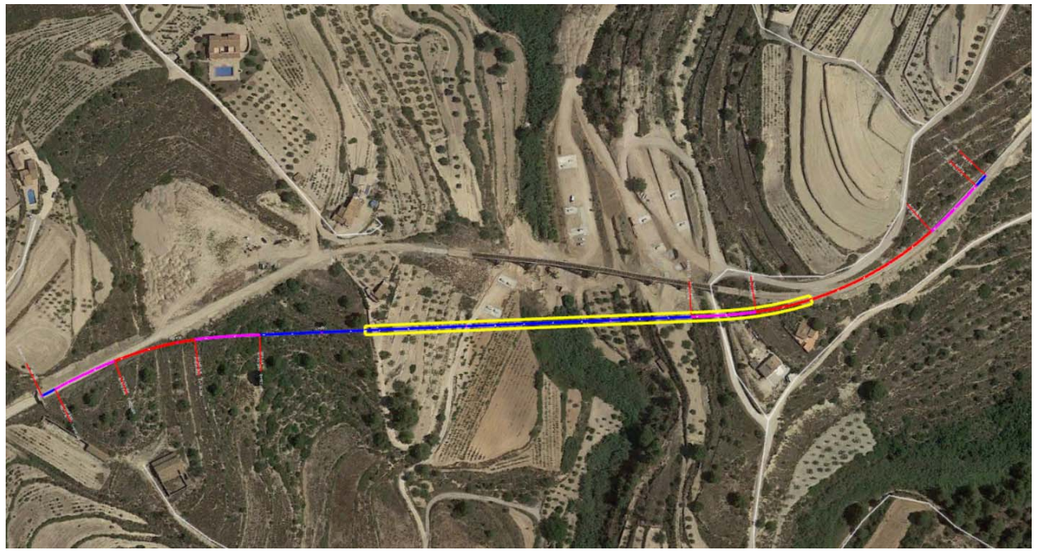


Figura 26. Trazado sobre ortofoto alternativa 2.

Como el trazado 2 es oblicuo respecto de la estructura actual, el eje se separa antes del terreno y discurre unos 150 m a una altura de aproximadamente 8 a 12 m. Se propone inicialmente que todo este tramo se resuelva mediante un terraplén.

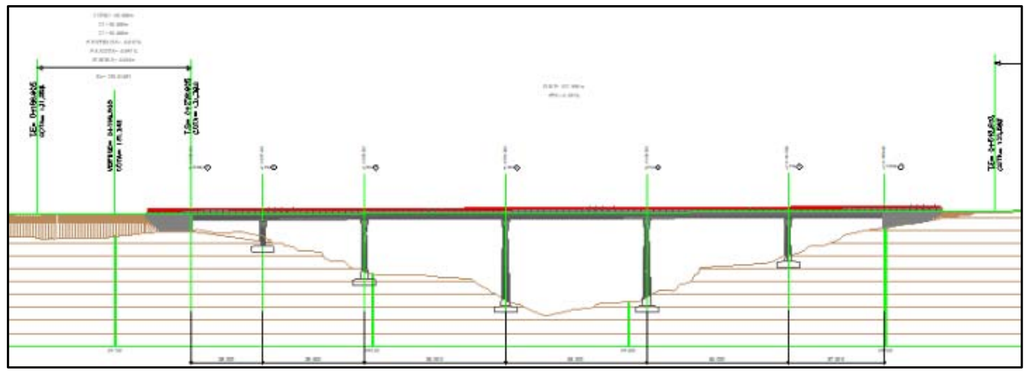


Figura 27. Alternativa 1.

- Luces: 28 m + 39,5 m + 3 x 55 m + 37,5 m. La longitud total del puente es de 270 m.
- El tablero está simplemente apoyado sobre las pilas y estribos.
- La altura de los estribos (desde cimentación) es de unos 7 m. La altura de pilas está comprendida entre 10 m y 33,5 m.
- La sección transversal es en cajón, de canto constante igual 3 m. Requerirá un pretensado algo mayor que la solución 1 -H1.



Infografía B. Vista general alternativa 2.

6.5.3. ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 igualmente aguas abajo, se dispone a una distancia aproximada de 50 metros respecto al puente actual. La velocidad de este trazado para este supuesto sería de 65 km/h y las curvas que enlazan con el trazado existente dispondrían de un radio de 250 metros. Las afecciones y características son las siguientes:

TIPO AFECCIÓN	APRECIACIÓN
Medio ambiente/Biodiversidad/Hábitats	No se afectan hábitats
Vías pecuarias	Afección a salvar vía pecuaria a nivel inferior
Terrenos forestales	Localización en terrenos forestales
Cauces	Afección a CHJ
Parcelas de declaración de interés comunitario (DIC)	Ninguna afección
Afección a parcelas catastrales	Afección a 15 parcelas
Afección a viviendas	Afección en estribos: E1: No / E2: Si
Afección a caminos	Afección a camino en E2
Afección al puente existente	-No de forma directa. -Mayor libertad en cuanto a cota de tablero. -Menor afección hidráulica a pilas existentes (socavación).
Longitud estimada de estructuras	335 metros entre estribos y camino en E2. Posible paso adicional para el camino del lado Denia en E2.
Accesos para ejecución	Acceso posible a pilas y a tablero con grúas de gran tonelaje y mediante preparación previa de vías de acceso. Nuevos accesos a crear.

Figura 28. Características trazado alternativa 3.



Figura 29. Trazado sobre cartografía alternativa 3.

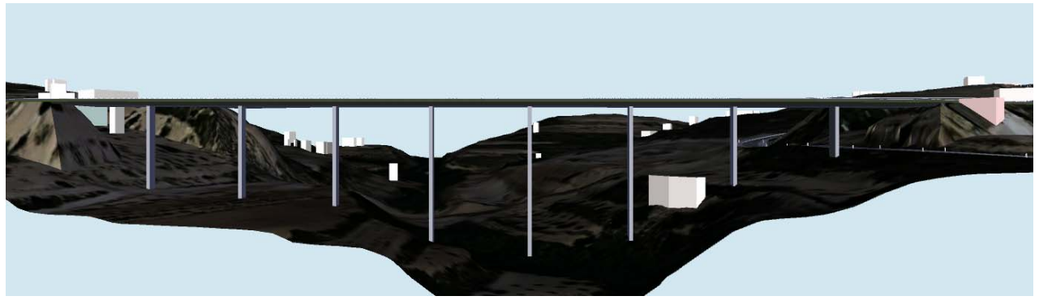


Figura 30. Alzado preliminar alternativa 3.

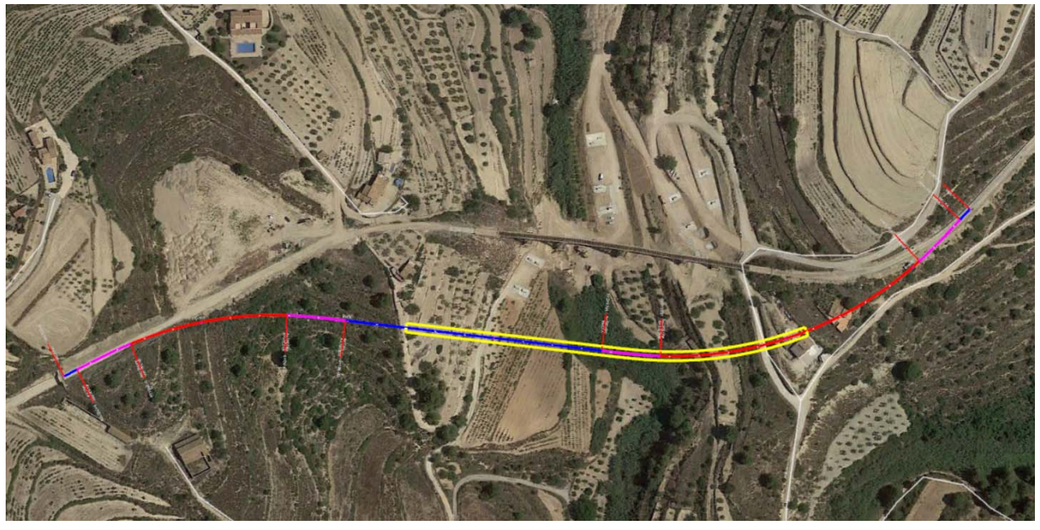


Figura 31. Trazado sobre ortofoto alternativa 3.

Este trazado se separa más del puente original. La mitad *oeste* es prácticamente paralela a él y la mitad *este* se encuentra situada sobre una alineación curva.

En comparación con los otros dos trazados, la sección del valle en el trazado 3 es bastante más amplia. Por ello hemos considerado únicamente una distribución de pilas con un vano central largo de 110 m, vanos adyacentes de 65 m, y dos vanos de aproximación de 25 y 40 m en el lado oeste. La longitud total de la estructura es de 305 m.

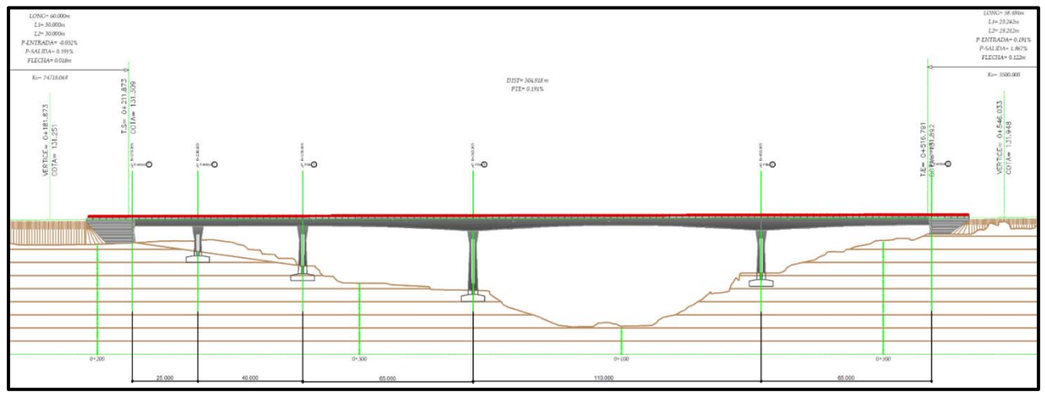
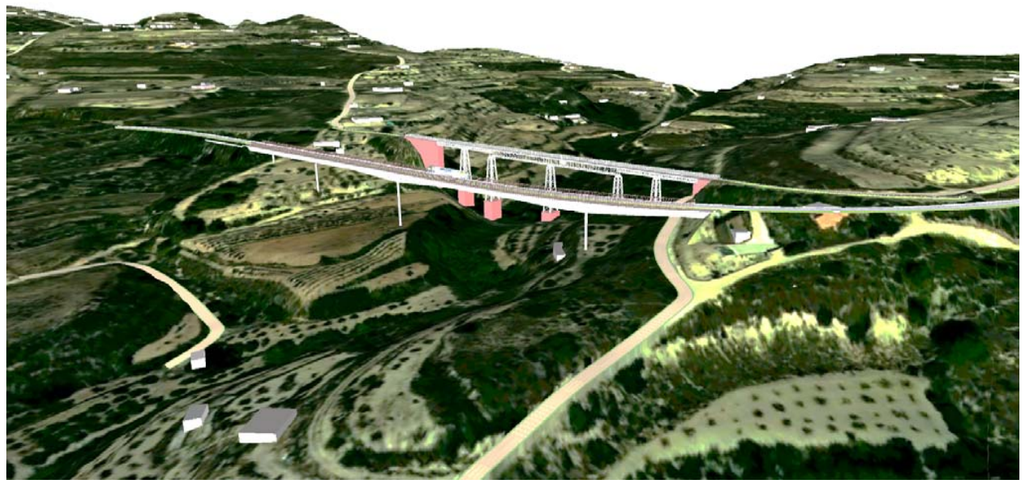


Figura 32. Alternativa 3.

- El tablero está simplemente apoyado sobre las pilas y estribos.
- La sección transversal es en cajón, de canto variable, igual a 5 m sobre pilas, 3 m en centro del vano principal y en extremos de los vanos laterales. Los vanos de aproximación tienen canto constante de 3 m.
- La altura de los estribos está comprendida entre 8 y 12 m
- Las pilas tienen una altura entre 11,5 y 24 m.

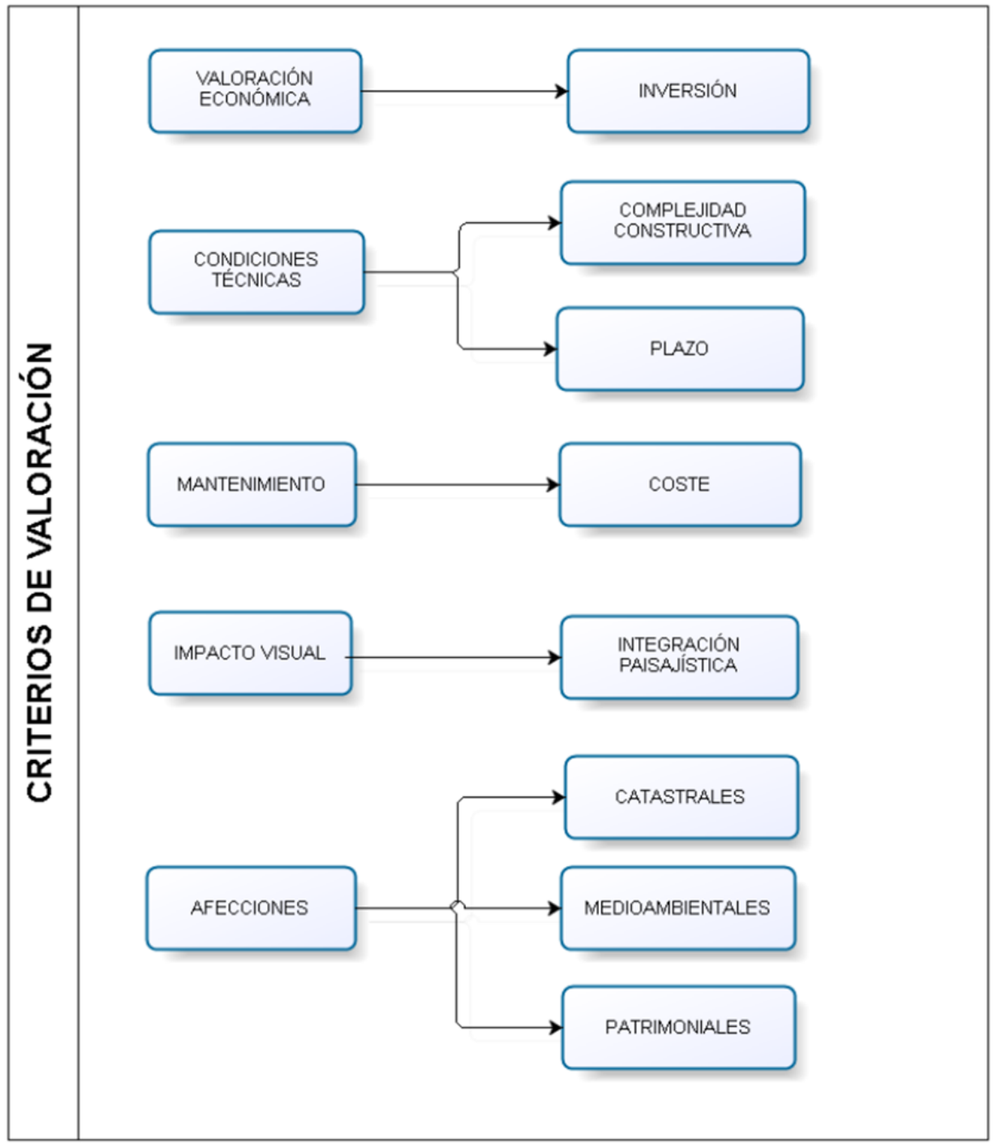


Infografía C. Vista general alternativa 3.

6.6. CRITERIOS RESEÑABLES ANALIZADOS

Se ha realizado un análisis multicriterio de las distintas alternativas anteriormente presentadas. Algunos de los parámetros dependen del trazado y han sido indicados anteriormente, mientras que otros dependen de la solución estructural o de una combinación de ambos factores. Este análisis ha tenido como objetivo seleccionar la mejor alternativa para la Variante del Quisi de forma objetiva y razonada. Se han valorado las alternativas con respecto a los siguientes parámetros:

- Valoración económica
- Condiciones técnicas
- Mantenimiento
- Impacto Visual
- Afecciones



Como primer subapartado se incluye una prevaloración económica de cada una de las tres alternativas, valorando la longitud del trazado y el tipo de estructura en función de la experiencia de los técnicos que han redactado la presente documentación.

	PEM	PBL (*)
Alternativa 1. Puente Paralelo	6.290.242 €	9.057.320 €
Alternativa 2. Puente Oblicuo	6.753.797 €	9.724.792 €
Alternativa 3. Puente Alejado	11.404.542 €	16.421.400 €

(*) VALOR DE INVERSIÓN (IVA INCLUSIVE).

En cuanto a la calidad del trazado, la alternativa 1 presenta radios reducidos (menores de 200 metros), disminuyéndose la velocidad de circulación en el nuevo viaducto.

Las alternativas 2 y 3, con radios mayores de 200 metros presentan mejores condiciones técnicas que la anterior, es por ello que se consideran como las más adecuadas desde el punto de vista de la explotación y la ejecución.

Desde el punto de vista técnico, las alternativas próximas al viaducto actual (1 y 2) podrían afectar a la cimentación existente, por lo que se debería de realizar un análisis de subsidencias y movimientos en caso de adoptarse dichas soluciones. Por otra parte desde el punto de vista constructivo, el plazo de la alternativa 3 de mayor longitud se vería incrementado.

En cuanto a las necesidades de suelo para el nuevo viaducto, en particular se afectan a 7, 10 y 15 parcelas respectivamente para las alternativas 1, 2 y 3, viéndose afectada de diferente forma las viviendas existentes en los estribos.

6.7. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

A modo de resumen sobre los datos analizados en el estudio de alternativas elaborado y presentado de forma independiente, se ha confeccionado una tabla en la que se muestran los puntos fuertes y débiles de cada una de las alternativas finalmente seleccionadas. Sobre la descripción cualitativa de las ventajas y desventajas de cada una de las actuaciones se acompaña también una tabla que de modo visual muestra una discriminación de estos aspectos destacados con el fin de proporcionar un elemento comparativo entre las tres opciones planteadas. Seguidamente se muestran estas tablas que incorporan los parámetros y su descripción o cuantificación comparativa.

ALTERNATIVA	Debilidades	Fortalezas
1	- Menor calidad del trazado - Menor velocidad de circulación - Proximidad con Viaducto de Santa Ana	- Nivel de inversión - Impacto visual y catastral
2	- Proximidad con Viaducto de Santa Ana en el estribo E2.	- Todos los criterios son valorados positivamente
3	- Nivel de inversión - Impacto catastral	- Condiciones de trazado - Condiciones técnicas de ejecución

VALORACIÓN	1-PUENTE PARALELO	2- PUENTE OBLICUO	3- PUENTE ALEJADO
INVERSIÓN (€)	++	+	-
TRAZADO	-	+	++
CONDICIONES TÉCNICAS	-	+	++
IMPACTO	++	+	-
PUESTA EN VALOR VÍA VERDE	-	+	+

6.8. CONCLUSIONES

Como resumen de lo expuesto anteriormente, la alternativa 2 presentaría la situación más favorable. Sin embargo, es importante recalcar que todas las alternativas son lógicamente válidas y viables, y que en la elección de la solución definitiva se han considerado los factores y condicionantes indicados por la Administración.



Figura 33. Localización del trazado del nuevo Viaducto del Quisi, junto al existente, en el recorrido ferroviario Calp-Teulada.

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL VIADUCTO

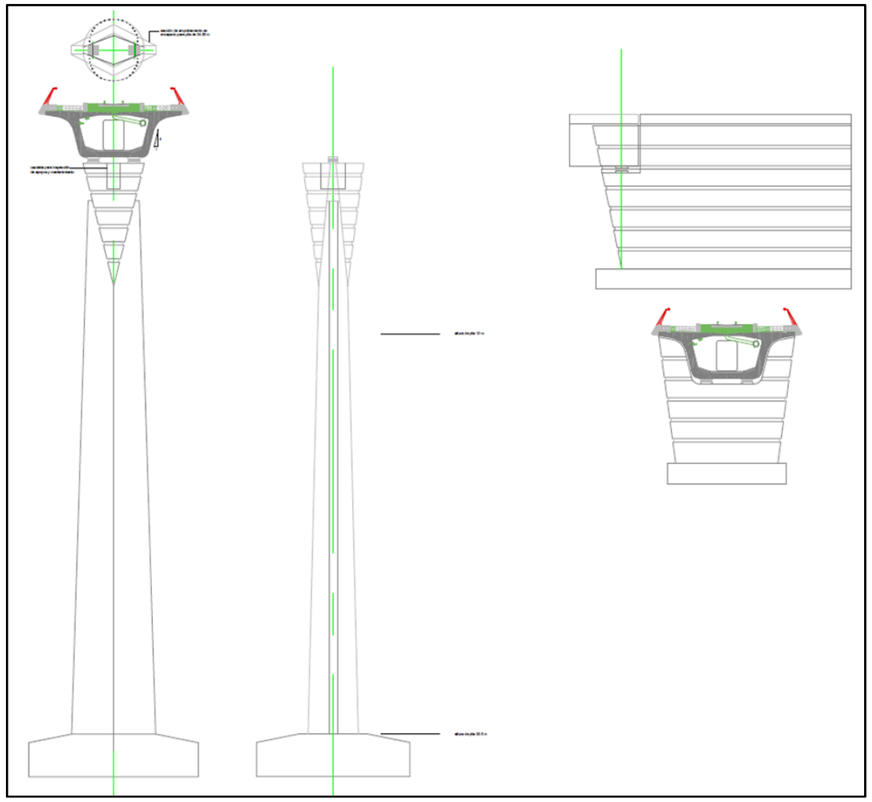
En el Estudio de Alternativas realizado previamente se ha determinado como solución más conveniente para el desarrollo del proyecto la alternativa que se plantea en este documento, que contempla el diseño y futura construcción de un nuevo viaducto esviado respecto al existente en la actualidad y que se dispone aguas abajo del mismo. Su configuración en planta y alzado permitirá una mejora de las condiciones de circulación actuales dado que se contempla una velocidad de trazado que podría alcanzaría los 65 km/h y las curvas que enlazan con el trazado existente se diseñan con un radio de 235 metros.

La sección transversal está condicionada por la funcionalidad ferroviaria. La vía es única y en un futuro puede estar electrificada mediante catenaria. Dispondrá de andenes laterales para un desembarco seguro en el caso excepcional de que un convoy tuviese que ser desalojado sobre el viaducto por cuestiones de emergencia.

En cuanto al trazado en planta, es oblicuo respecto de la estructura actual. El corte longitudinal a lo largo del valle es más largo en este caso debido a la oblicuidad del trazado. La longitud del puente se encuentra en fase de estudio, trabajándose en todas las cuestiones que se puedan mejorar desde un punto de vista de la permeabilidad medioambiental-paisajística, ubicación de pilas y reducción de terraplenes.

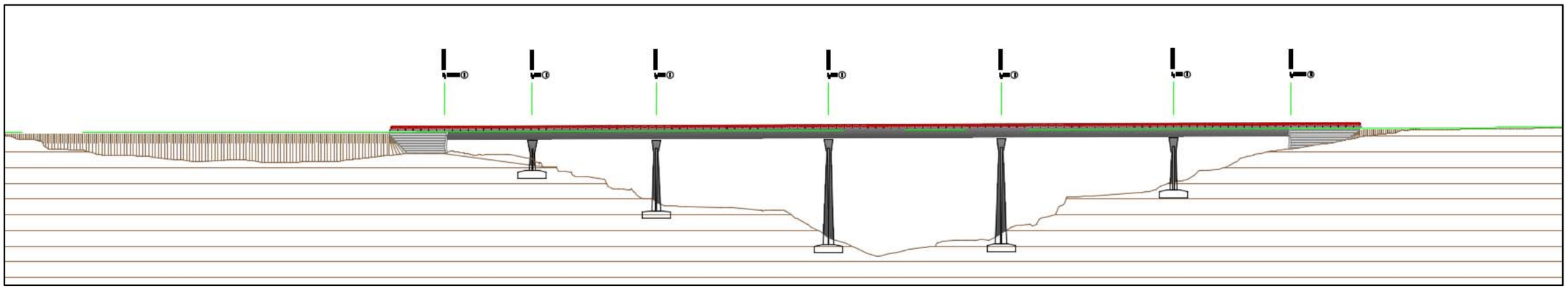
La solución mediante sección en cajón es comúnmente utilizado en puentes ferroviarios caracterizados por aspectos industriales de aristas marcadas e incluso soluciones puramente prefabricadas con vanos isostáticos en donde las juntas sobre pilas son claramente apreciables. En dichas propuestas, las pilas y estribos suelen resultar voluminosos y con secciones rectangulares.

Se adopta la solución de realizar una propuesta postesada con el objetivo de alcanzar un acabado con aspecto de continuidad y un tratamiento de los quiebros de la sección curvados dotando al puente de un aspecto más ligero y menos industrializado. Por otro lado, la sección de canto constante conlleva a tratar de incorporar al conjunto de carácter mediante el ritmo que proporcionan las pilas y los estribos.



7.1. SECCIONES Y DETALLES.

Se adjuntan las secciones y detalles tipo para el viaducto proyectado.



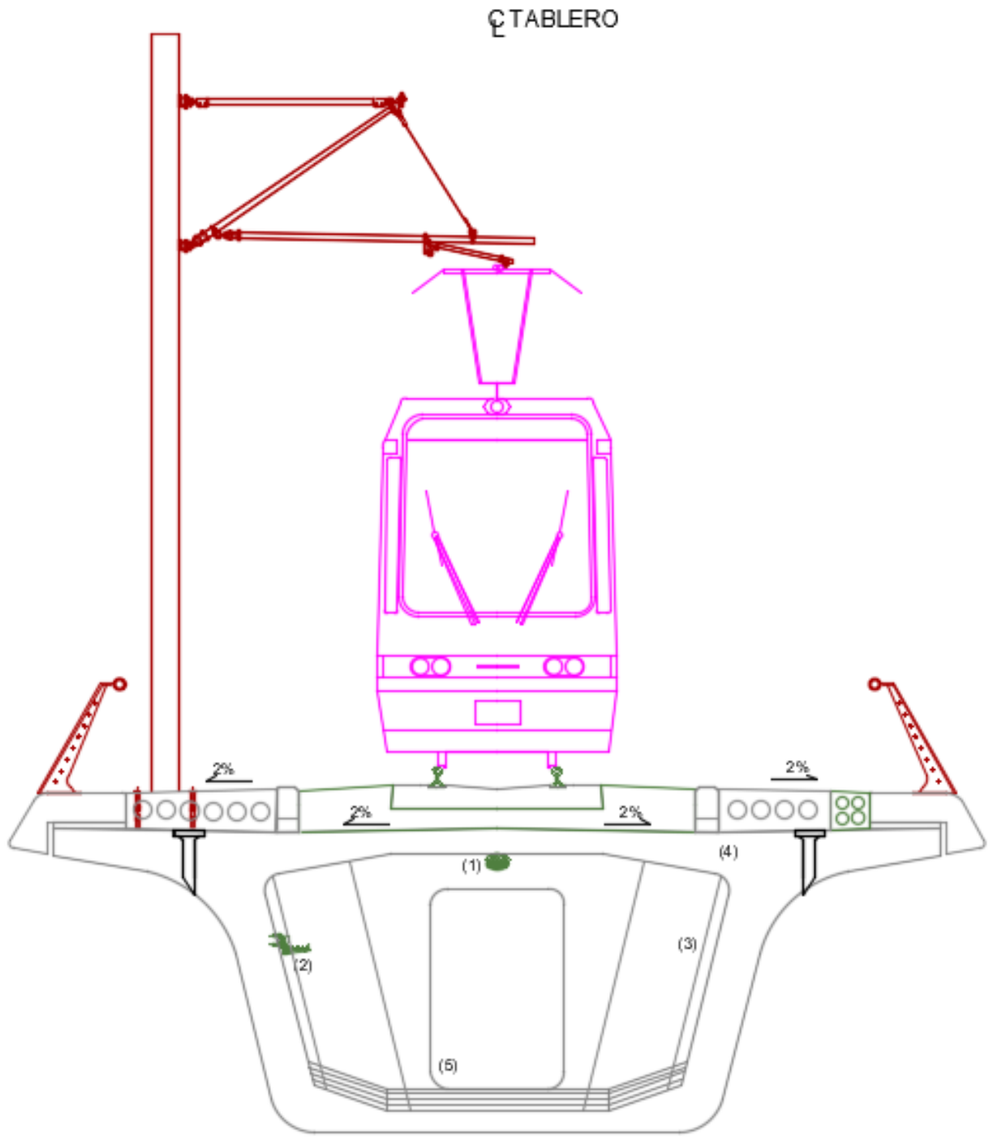


Figura 34. Sección tipo del nuevo Viaducto del Quisi.

8. RELACIÓN DE LA SOLUCIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES

8.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

En todo caso se cumplirá con el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos

De acuerdo al Plan General de Ordenación Urbana de Benissa el ámbito de estudio se encuentra en un tipo de suelo clasificado como suelo no urbanizable, dentro de las parcelas cuya información catastral se indica en el siguiente apartado. Además, se han consultado y tenido en consideración las siguientes ordenanzas del municipio:

- Ordenanza Municipal reguladora de las transferencias y reservas de aprovechamiento y del establecimiento y aplicación del cuadro indicativo de **valores de repercusión del suelo,** aprobada en pleno por el Ayuntamiento y publicada definitivamente en el B.O.P. nº 231, de fecha 26 de noviembre de 2007.

- Ordenanza de Protección contra la **contaminación acústica por ruidos y vibraciones** en el término municipal de Benissa, aprobada en pleno por el Ayuntamiento y publicada B.O.P. nº 126, de fecha 3 de julio de 2008, con sus modificaciones puntuales posteriores.

- Ordenanza Municipal de **Protección del Arbolado,** aprobada en pleno por el Ayuntamiento y publicada definitivamente en el B.O.P. nº 184, de fecha 24 de septiembre de 2010.

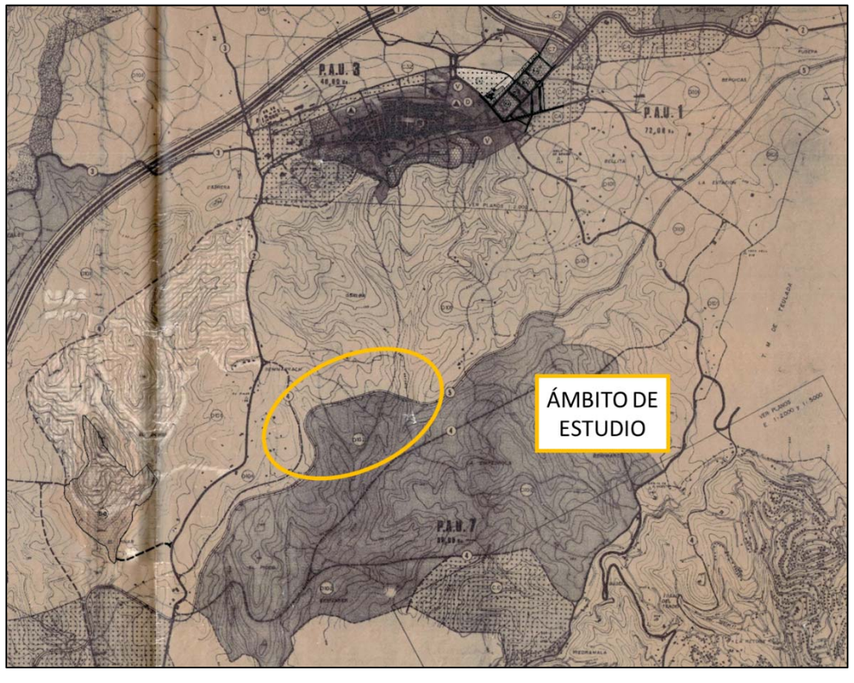


Figura 35. Tipos de suelo en el área de estudio según el PGOU de Benissa de 1982.

8.2. ESTUDIO CATASTRAL.

Tras realizar la correspondiente consulta en la Sede Electrónica del Catastro se concluye que el futuro trazado del viaducto podría afectar a diferentes parcelas del ámbito objeto de estudio cuya titularidad generalmente es privada. En las figuras siguientes, se expone la información catastral consultada de las parcelas consultadas:

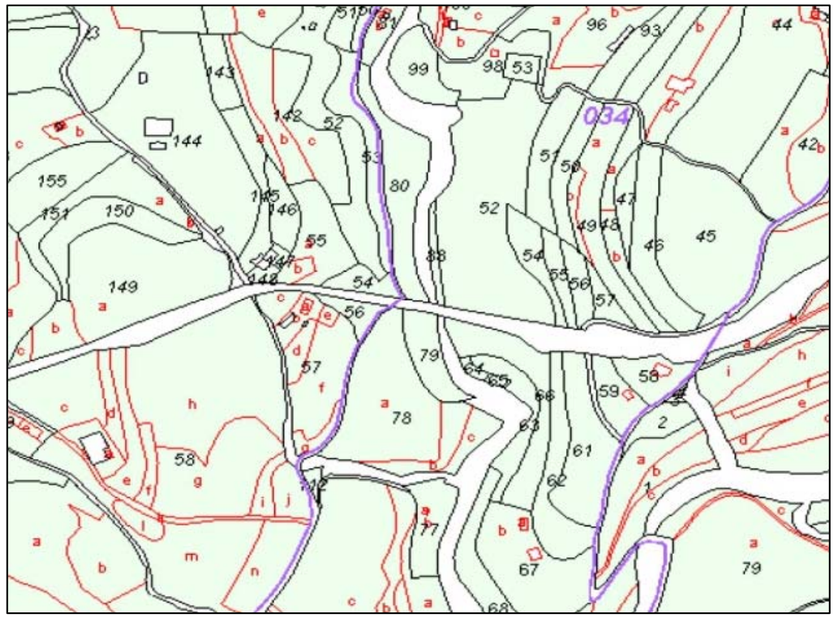


Figura 36. Imagen obtenida de la oficina virtual del catastro.

Dentro del ámbito de estudio, se podría afectar a las parcelas cuya referencia catastral son las siguientes:

POLÍGONO	PARCELA
34	6
34	58
34	59
34	61
34	62
34	63
34	64
34	65
34	66
34	79
34	78
34	77
79	57
79	58

Hay que tener en cuenta que la consulta realizada no muestra la titularidad de las parcelas, es por ello que, al redactarse el proyecto deberá obtenerse información pormenorizada de cada una de ellas para considerar las posibles afecciones y actuaciones a seguir.

8.3. EL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL.

En todo caso se cumplirá con el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.

El barranco de Quisi transcurre por la superficie sobre la que se va a construir en nuevo puente, concretamente se trata del tramo alto de la red Quisi – Pou Roig (Benissa), pero en esta zona del barranco no existe riesgo de Inundación.

El barranco está incluido en el Plan Director de defensa contra las avenidas en la comarca de la Marina Alta (Alicante) de la demarcación del Jucar, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Expediente: FP.499.033/0411, Estudio ES-080-70, puesto que tiene una zona inundable aguas abajo en el término municipal de Calpe, especialmente en el tramo de confluencia con el barranco del Pou Roig.

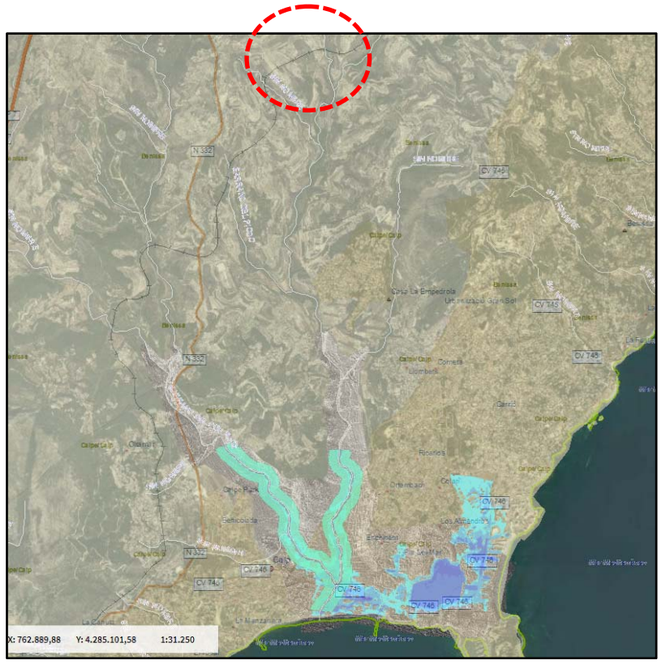


Figura 37. Mapa de Peligrosidad por Inundabilidad del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

8.4. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE CARÁCTER SECTORIAL SOBRE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (PATRICOVA).

El Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA), es un Plan de Acción Territorial de los regulados en la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana, y viene expresamente previsto en la Directriz 66 de la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana, aprobada por Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell. Es fruto de la revisión del PATRICOVA aprobado mediante Acuerdo de 28 de enero de 2003, del Consell y ha sido durante estos últimos años un instrumento básico para la gestión del territorio de la Comunitat Valenciana.

Respecto al plan PATRICOVA y el riesgo de inundabilidad del territorio, se ha analizado la zona de estudio y se comprueba que el área de actuación coincide con el Cauce del Barranco del Quisi, pero se trata de una zona sin ningún riesgo de inundabilidad ni de peligrosidad geomorfológica.

8.5. DELIMITACIÓN PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL FORESTAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (PATFOR).

El Viaducto del Quisi discurre en parte a través de suelo inventariado como Forestal Estratégico, de acuerdo con el Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunitat Valenciana aprobado por DECRETO 58/2013, de 3 de mayo, del Consell. Esta masa de suelo se trata de un ecosistema de vegetación de ribera y está compuesta principalmente por galería arbustiva mixta, cañaveral y carrizal, asociadas al discurrir de la red avenante.

El contacto con suelo Forestal Estratégico se produce, tanto aguas arriba como abajo del viaducto, en una longitud aproximada de unos 54 metros lineales, aproximadamente entre los PK 0+340 y 0+394.

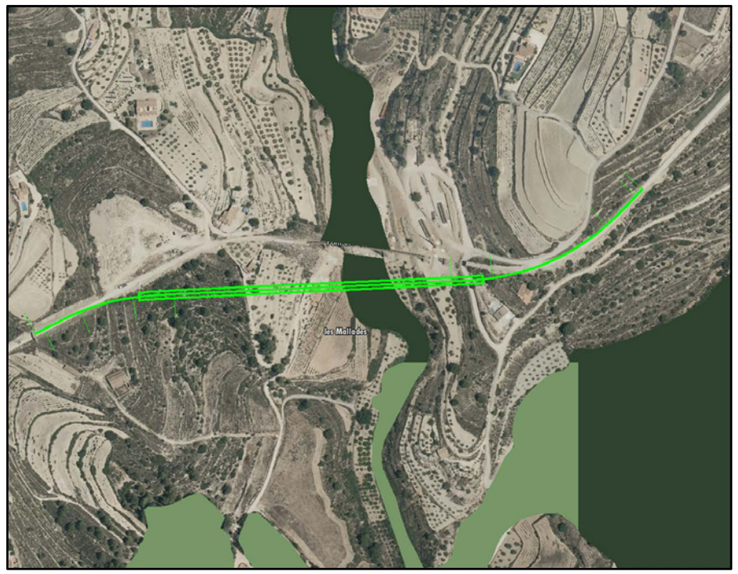


Figura 38. Terreno forestal estratégico del PATFOR. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

El ecosistema forestal de esta zona, tal y como define el PATFOR, es la vegetación de ribera, propia de ramblas y riberas con cañaveral o carrizal.

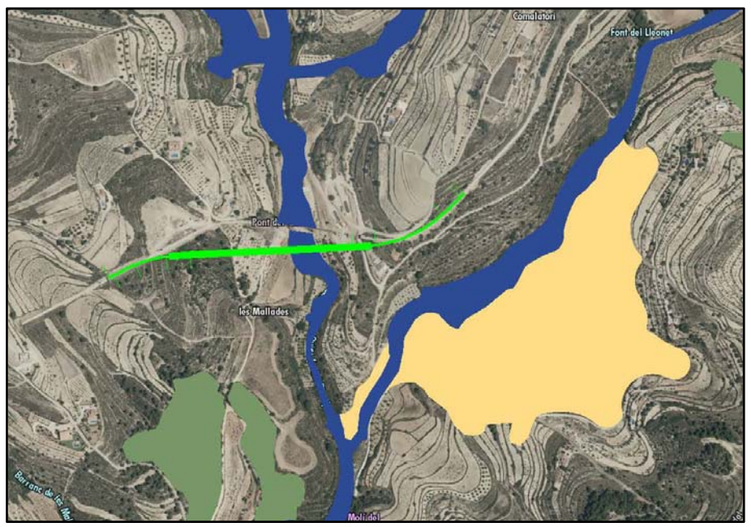


Figura 39. Ecosistemas. Fuente: Visor Web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.

9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN PREVIA DE IMPACTOS

Una vez descrita la solución y el inventario ambiental a lo largo del trazado del Nuevo Viaducto del Quisi de la Línea 9 de la red TRAM, se concluye que la actuación se localiza junto al suelo consolidado de la propia línea ferroviaria, como en una entorno de afección anexo a la misma aguas debajo de la infraestructura.

Para la realización de las obras referidas se deberán disponer de las medidas protectoras y correctoras necesarias para eliminar o reducir en la medida de lo posible cualquier afección a las figuras mencionadas en el inventario ambiental. A este respecto, debe indicarse que las actuaciones a realizar guardan cierta similitud con las recientes actuaciones para la Reparación y Refuerzo del Actual Viaducto de Santa Ana que FGV ha desarrollado sin incidencia alguna ni afección significativa sobre los elementos del entorno.

En fase de funcionamiento de la línea, las condiciones ambientales serán las mismas que previamente a la ejecución de las obras.

A continuación, se realiza la identificación de impactos generales en fase de construcción por las obras planteadas de:

- Operaciones de señalización, demoliciones, desmontaje de elementos e instalaciones ferroviarias para la correcta realización de las obras en los extremos de conexión del nuevo puente con la traza actual.
- Separación previa del trazado mediante un terraplén o desmonte en zonas de conexión.
- Trabajos para la ejecución de cimentación de pilas y estribos. Posterior construcción del tablero.
- Trabajos en superestructura de vía consistentes en el extendido de balasto y el montaje de la vía sobre el viaducto.
- Instalaciones ferroviarias que engloban seguridad, comunicaciones, enclavamientos, señalización, líneas de energía eléctrica, electrificación mediante sus oportunas canalizaciones, tendidos y prismas en el entorno de la estructura pertenecientes a la infraestructura ferroviaria.
- Operaciones para situaciones provisionales de desbroce y movimiento de tierras necesarias para la adecuación de zonas de trabajo en el entorno del puente, de forma

que permitan una correcta disposición de los medios auxiliares, maquinaria y plataformas de trabajo para montaje del nuevo tablero.

- Instalaciones complementarias entre las que se incluyen vallados en la reposición de delimitaciones afectadas, ejecución de cunetas y chapado de taludes en zona de estribos para evitar la degradación continua de los rellenos existentes, así como la protección de varias pilas mediante bloques de escollera formados por piedra caliza colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada.

- Actuaciones medioambientales consistentes en la restauración adecuada de los terrenos ocupados temporalmente.

9.1. MEDIO FÍSICO

9.1.1. SISTEMA ATMOSFÉRICO

En la fase de construcción, entendida como la fase de desarrollo de las obras, la contaminación de la atmósfera se producirá por la producción de polvo durante diversas operaciones con maquinaria pesada y por el paso de camiones en el transporte y retirada de materiales.

En lo que respecta a los trabajos de excavación y terraplenado, y dado que es preciso realizar movimiento de tierras, el posible incremento de partículas de polvo en el aire ha de ser mínimo, no siendo previsible que se generen afecciones en el entorno.

Igualmente, se produce impacto por los gases emitidos por los motores de la maquinaria a emplear y el tráfico rodado que accede a la zona, así como el ruido asociado a ellos.

Todos estos impactos son propios de cualquier tipo de construcción de obra civil, por lo que se deberán establecer las medidas oportunas para reducirlos. Estas medidas estarán relacionadas con la limitación y señalización de los límites de la franja de ocupación y caminos de acceso; con el riego de los caminos y los viarios de obra por los cuales transite la maquinaria; y con la limitación de la velocidad de la maquinaria de obra y vehículos que circulen por caminos no asfaltados mediante la pertinente señalización.

9.1.2. SISTEMA HÍDRICO

La posibilidad de contaminación de acuíferos es remota, si bien deberán prestarse las medidas de vigilancia oportunas para no afectar al sistema de cauces.

Las instalaciones auxiliares, tanto de carácter temporal como permanente, pueden generar impactos sobre suelos, si no se ubican en zonas correctas, aspecto a tener en cuenta en el programa de vigilancia ambiental durante la construcción de las obras.

9.2. MEDIO BIÓTICO

En el trazado del nuevo Viaducto del Quisi, queda debajo de parte de él suelo inventariado como Forestal Estratégico, existiendo a unos 250-300 m del trazado hábitats catalogados, lo que denota que la zona alberga en zonas limítrofes biodiversidad de comunidades vegetales. Deberá delimitarse la ubicación de estas zonas para evitar su afección en todo momento. Además, se deberán cumplir las normas de seguridad en Prevención de Incendios Forestales a observar en la Ejecución de Obras y Trabajos.

Por otro lado, la fauna presente a lo largo del trazado estará vinculada a ambientes agrícolas, y forestales, debiendo evitarse atropellos y molestias ocasionadas por el ruido con las medidas oportunas. En cuanto a la flora, se procederá a la revegetación con plantaciones de especies autóctonas utilizando tierra vegetal, siempre que sea posible, procedente de esta zona y adyacentes, con el objetivo de aprovechar el banco de semillas y minimizar el riesgo de introducción de especies exóticas.

9.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Los impactos producidos en el ámbito socioeconómico incidirán sobre la actividad económica, colectivos y poblaciones:

- Actividad económica: Durante la construcción se generará un pequeño número de empleos, aunque de carácter temporal.

- Afección a colectivos y poblaciones: Los impactos posibles sobre la población que vive en las inmediaciones, durante la fase de construcción, sería la producción de polvo, más el tráfico asociado al movimiento de maquinaria.

9.4. PAISAJE

Los efectos previsibles sobre el paisaje, causados en la fase de construcción no son de importancia, si bien muy comunes en todas las obras: movimientos de tierra, presencia de personal y medios de obra, polvo, etc. son efectos temporales que luego hay que restituir.

No se esperan cambios que alteren la percepción del paisaje por el espectador una vez concluidas las obras, puesto el nuevo viaducto va ubicado junto al existente. Su posición aguas abajo permite mantener la presencialidad del actual Viaducto de Santa Ana desde el punto de observación más significativo, que se encuentra en el propio municipio de Benissa. Aun así, las medidas correctoras previstas y las nuevas posibilidades constructivas suponen un menor volumen visual que la estructura ya existente. Se evitará también la generación de nuevos terraplenes o movimientos de tierra que puedan generar efecto barrera.

9.5. PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

No se localiza en el entorno del viaducto existente ni en el ámbito objeto del proyecto la presencia de patrimonio arqueológico, cultural, arquitectónico, etnológico y paleontológico descrito por el Sistema de Información Territorial de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Paisaje; así como de las Bases de Datos del Servicio de Patrimonio Cultural de la Consellería de Cultura, Educación y Deporte de la Generalitat Valenciana.

10. RESUMEN DE PRINCIPALES IMPACTOS

Variable	Tipo y causas del impacto
Medio Físico	Alteración de la calidad química e incremento de la contaminación atmosférica por emisiones de polvo y gases de la maquinaria.
	Incremento de la contaminación acústica por acciones de la maquinaria y ejecución de las obras.
	Alteración mínima por las actuaciones en terraplenes y márgenes. En cualquier caso, se harán con el objetivo de mejorar la estabilidad de los mismos antes el riesgo de deslizamientos y desprendimientos existente.
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas por posibles vertidos accidentales.

Variable	Tipo y causas del impacto
Medio Biótico	El impacto a la cubierta vegetal se produciría en determinados tramos del hábitat próximo al viaducto por la afección que ocasionará el acceso de la maquinaria, material y operarios a las vías del TRAM. La sedimentación del polvo sobre la vegetación ralentiza su crecimiento, al dificultar la fotosíntesis. Contacto del trazado con una vía pecuaria y otra situada próxima que puede ser afectada en el acceso a las obras.
	Mayor número de atropellos a la fauna por el aumento del tránsito de vehículos. Molestias a la fauna por el incremento de ruido y la mayor presencia de personas y maquinaria durante la fase de construcción.

Variable	Tipo y causas del impacto
Medio Socio económico	Ruidos y molestias en parcelas rústicas anexas por las labores propias del proyecto.
	Impacto positivo por incremento de inversiones y empleo en la zona.
	Aumento en el consumo de recursos energéticos y residuos en la zona.

Variable	Tipo y causas del impacto
Paisaje	Alteración mínima de la calidad paisajística durante la fase de construcción cuya duración estará ligada a la duración de las obras. Una vez finalizadas las obras y restituidos todos los elementos, no se esperan cambios que alteren de forma significativa la percepción del paisaje por el espectador.

Variable	Tipo y causas del impacto
Patrimonio	No se producen impactos en el entorno de la actuación.

11. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

El elemento singular más destacado del entorno es el propio viaducto de “Santa Ana” ó “Pont del Quisi”, que con la solución se construyó sobre el barranco de Quisi y está localizado en la línea del ferrocarril de vía estrecha de Alicante a Dénia, explotada por Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana.

El proyecto del puente fue diseñado por el ingeniero de minas José Carbonell Morand que se llevó a cabo entre los años 1.914 y 1.915 bajo la dirección del ingeniero de caminos José María Serra y Alonso del Real encargándose de su construcción la empresa francesa Sociètè des Travaux Publics.



Figura 40. Construcción Viaducto Santa Ana

Se trata de un puente largo, con una longitud de 264 metros incluyendo los estribos. La anchura es de 3,80 metros que permite la ubicación de la vía métrica y dos viales de reconocimiento para el peonaje. Consta de 6 vanos adintelados con luces de 22+22+42+42+22+22 metros. La flecha máxima, casi en su medianía, es de aproximadamente 30 metros hasta lecho del barranco. Todo ello sostenido por cinco pilar metálicas de perfil triangular y dos estribos laterales. Los anclajes de las pilas se apoyan en basamentos de mampostería forrados por sillería, al igual que los estribos laterales.



Figura 41. Viaducto Santa Ana Rehabilitado.

Los efectos previsibles sobre el paisaje, causados en la fase de construcción no son de importancia, si bien muy comunes en todas las obras: movimientos de tierra, presencia de personal y medios de obra, polvo, etc. son efectos temporales que luego hay que restituir.

El proyecto incluirá revegetaciones y plantaciones en aquellas zonas que se vean alteradas durante la obra y como consecuencia de la ejecución de las mismas.

El impacto paisajístico que se producirá será mínimo, puesto que como ya se ha mencionado, el nuevo puente estará construido a la misma cota y ubicado junto al existente, por lo que no se esperan cambios que alteren la percepción del paisaje por el espectador una vez concluidas las obras.

Su posición aguas abajo permite mantener la presencia del actual Viaducto de Santa Ana desde el punto de observación más significativo, que se encuentra en el propio municipio de Benissa y sus inmediaciones.

Aun así, las medidas correctoras previstas, como revegetación de superficies objeto de actuación durante las obras permitirán una disminución considerable del impacto y por otra parte, la posición de pilas, su tipología y dimensiones considerando las nuevas posibilidades constructivas en la actualidad permite también unas dimensiones más reducidas que suponen un menor volumen constructivo que las del actual Viaducto de Santa Ana.

12. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.

Con objeto de valorar la integración visual y los cambios en la composición de las vistas hacia el paisaje se va a realizar un análisis visual de la actuación y de los impactos visuales potenciales.

Se pretende que el actual Viaducto, desde la visual aguas arriba, es decir desde la cuenca visual de Benissa, “oculte” e impida ver la nueva infraestructura, respetando y preservando el paisaje tradicional que desde la población se divisa, con el barranco del Quisi y su antiguo puente centenario, con las vistas hacia el mar y el Montgó, restando importancia al nuevo viaducto.

La construcción del nuevo puente, no supondrá un cambio en las visuales del paisaje desde el entorno urbano del Benissa.

Al puente se puede acceder desde Benissa por la carretera nacional N-332, y desde allí por la CV-745 en dirección SE (Benimarco) hasta su PK 7,800 donde, a la derecha gira por el Camino de Quisi, una vía agrícola asfaltada por la que se llega al viaducto.

Desde Benissa también es posible acceder desde el Camí de Serrallonga.

Se exponen a continuación diferentes vistas renderizadas de la propuesta de intervención, en la que se comprueba su correcta integración paisajística y su “mimetización” respecto a las visuales desde aguas arriba, especialmente su capacidad para respetar la visual del puente histórico, al alojarse tras este.

En algunos casos, junto a cada render se ha colocado una fotografía en una ubicación muy similar para mejor comprensión de la propuesta, donde se puede comprobar que con la solución adoptada trata de minimizar los impactos ambientales sobre el territorio más próximo a la actuación y de integrar el nuevo viaducto, de forma que el antiguo puente siga predominando sobre las visuales de los entornos más poblados como los de Benissa, donde este elemento ferroviario está presente y es parte del paisaje y de la idiosincrasia de la población.

La población de Benissa, ha sido muy sensible en todo el proceso de rehabilitación del puente actual y en el diseño del nuevo viaducto, evidenciando el apego a la elevada calidad paisajística y cultural, así como a la visual que se tiene desde el núcleo urbano y entornos, que forman parte de su propia cultura e identidad.

12.1. VISTA GENERAL DEL VIADUCTO.

Se puede comprobar como el nuevo viaducto, arranca en el sentido Benissa – Calp a la misma cota que el actual, siendo algo más largo que el actual por estar ligeramente oblicuo respecto al trazado actual en planta. Hasta que el nuevo viaducto comienza su “vuelo”, en los dos estribos y a ambos lados, se genera terraplenes que deberán ser revegetados para evitar que el movimiento de tierras genere un impacto visual a larga distancia.

VISTA GENERAL VIADUCTO

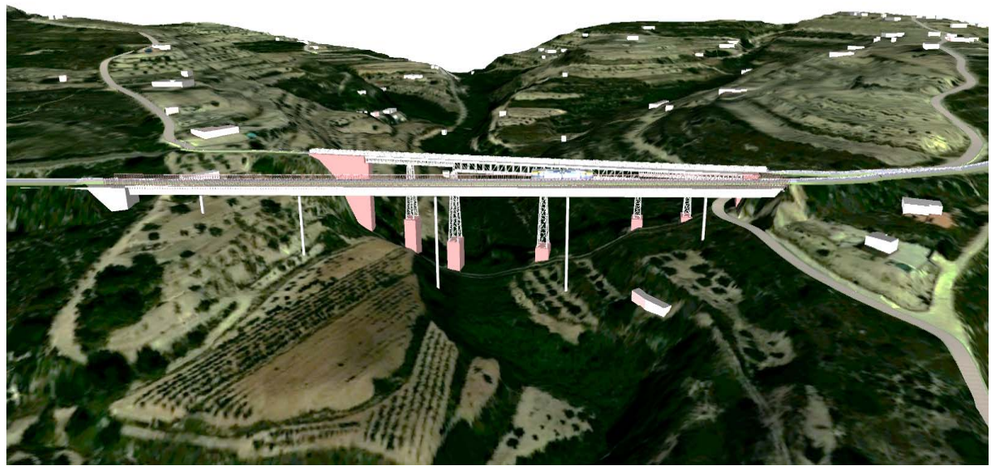


12.2. VISTA AGUAS ABAJO.

La nueva estructura, aguas abajo, puede modificar la visual del antiguo puente, puesto que ocultará parte del mismo, pero nunca las visuales del barranc del Quisi como se aprecia en las fotos comparativas.

Se insiste en lo liviano de las pilas, que en una cota cercana al suelo y a una distancia moderada respecto a la proyección de ambas infraestructuras, no impedirán tener visuales en ambos sentidos (aguas arriba/aguas abajo) con la misma profundidad que la actual, dada la esbeltez de los apoyos. Se puede afirmar que prácticamente el entorno se va a percibir como se percibe actualmente.

VISTA DESDE AGUAS ABAJO

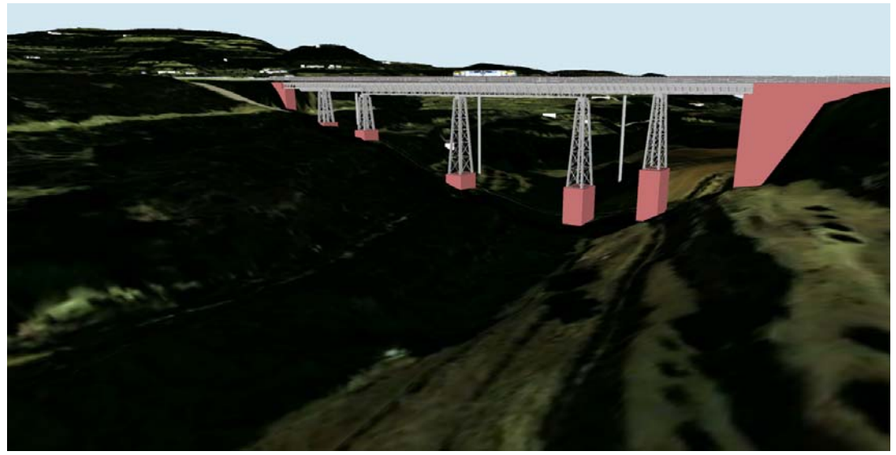




12.3. VISTA AGUAS ARRIBA.

Aguas arriba, la visión del nuevo viaducto desde una distancia de 1500-3500 metros como pudiera ser el entorno de la Población de Benissa, es prácticamente inapreciable a la vista humana, al quedar “superpuesto” tras el actual pont del Quisi, siendo esta una de las premisas principales del diseño. Presenta cinco pilas de apoyo de sección reducida, que también hacen liviana e imperceptible a larga distancia la estructura, siendo objeto de análisis para su posible consideración que las pilas sean de color mimetizado con las visuales lejanas para que sean aún más imperceptibles.

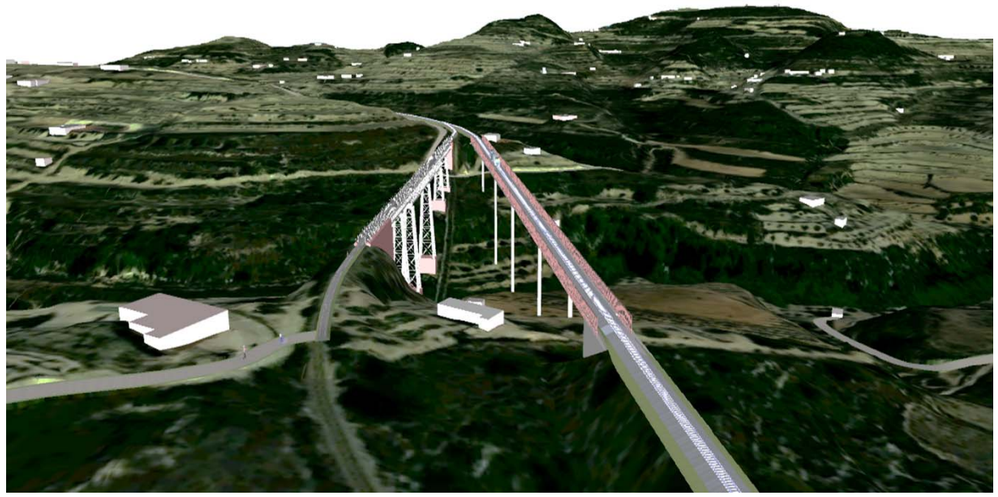
VISTA AGUAS ARRIBA





12.4. VISTA DESDE ESTRIBO E 1.

VISTA DESDE ESTRIBO E1



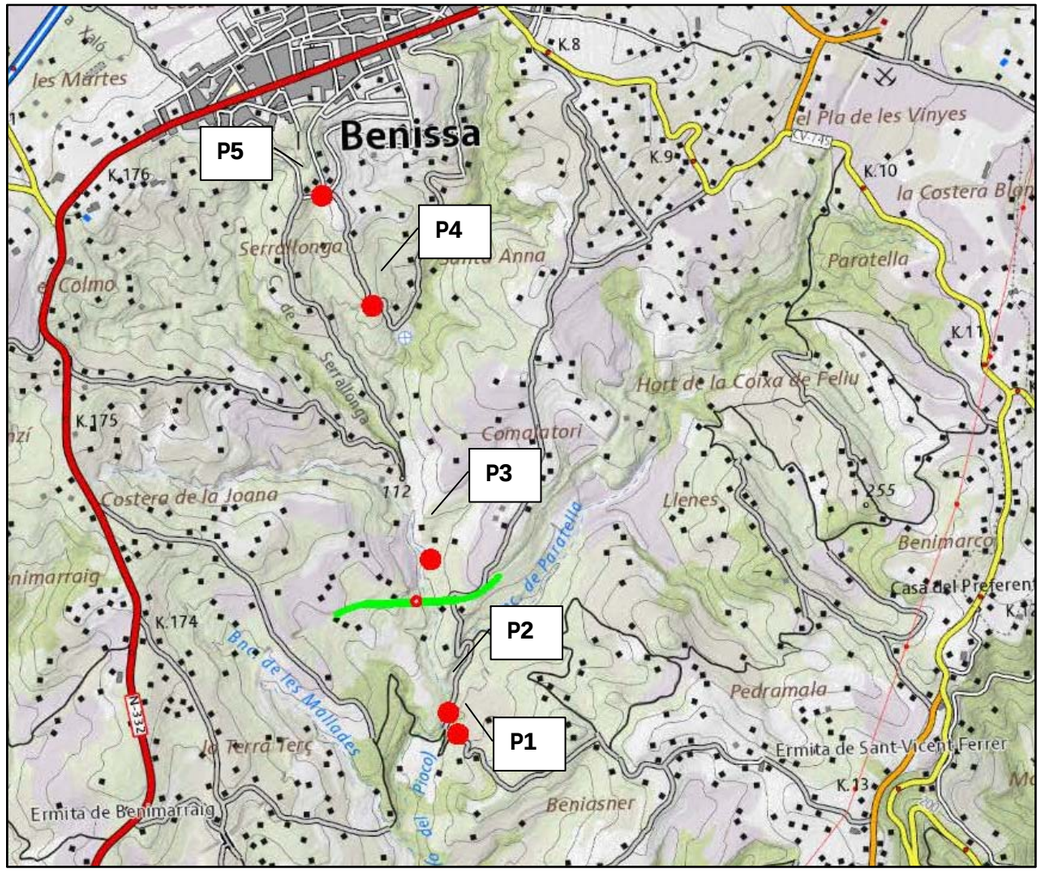
12.5. VISTA DESDE ESTRIBO E 2.

VISTA DESDE ESTRIBO E2



12.6. VISIBILIDAD. PUNTOS DE OBSERVACIÓN.

En este apartado se analiza la construcción del nuevo puente desde diferentes puntos de observación.



Desde punto de observación nº1 y desde el nº2, se va a apreciar y será visible el nuevo puente, ya que se sitúa aguas abajo del mismo. La actuación no bloquea las vistas de ninguna zona que supongan un recurso paisajístico. El punto de observación nº 3 estará aguas arriba pero bastante cerca de la zona sobre la que se va a construir el puente, y dependerá del ángulo de visión el que veamos el puente nuevo que se construirá detrás del existente.

En el punto de observación nº 4 y sobre todo desde el nº5, no se va a apreciar el puente nuevo, tan solo se seguirá viendo el actual puente del Quisi que creará un efecto pantalla e impedirá la visibilidad del nuevo puente objeto de este estudio.

VISTA P1



VISTA P2



VISTA P3



VISTA P4



VISTA P5



La vegetación ejerce una gran influencia sobre la estabilidad superficial de los taludes, además de representar mejoras de diversidad biológica y paisajística. Esto sugiere la adopción de la vegetación siempre que sea posible entre las medidas de estabilización y control en taludes. Todos estos efectos, o beneficios, de la protección de la vegetación dependen de las condiciones particulares de cada talud y, sobre todo, de su implantación efectiva.

13. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

- Todos los taludes que son objeto de actuación han de ser restaurados adecuadamente. Se revegetarán utilizando técnicas y materiales adecuados, así como una selección de especies vegetales que se adecuen a la zona y a los condicionantes en la ejecución, se tratará principalmente de plantas capaces de colonizar el terreno y que se adapten fácilmente a la climatología de la zona.
- Será imprescindible el aporte de una capa de tierra vegetal en los taludes. La tierra vegetal se extenderá y conformará para que una vez asentada quede una capa uniforme, con un grueso aproximado de 20 cm.
- Es recomendable el uso de mantas orgánicas (esparto, fibra de coco) u otras técnicas para recudir la erosión al tiempo que se incrementa el desarrollo general de la plantación. Se utilizará el material adecuado a cada talud.
- Uso de distintas técnicas como es la hidrosiembra con una selección de especies adecuada.
- Es necesario llevar a cabo un programa de mantenimiento que permita asegurar unas mínimas condiciones de viabilidad mientras la planta enraíza y se adapta a la nueva zona.
- Con la revegetación se conseguirá la estabilización de taludes y, por tanto, disminución del riesgo de erosión.
- Cálculo de tipología estructural que permita el menor canto posible del tablero objeto de diseño.
- Se buscará la mayor permeabilidad posible desde la vista aguas abajo del cauce. Para ello, se ha considerado minimizar el volumen de tierra a partir del estribo lado Alicante para generar una mayor permeabilidad con la prolongación del tablero.

13.1. VEGETACIÓN.

La vegetación ejerce una gran influencia sobre la estabilidad superficial de los taludes, además de representar mejoras de diversidad biológica y paisajística. Para revegetar en entorno y las zonas que van a resultar afectadas con esta obra de renovación de las vías las labores que se van a realizar son:

HIDROSIEMBRA CON MALLA DE COCO.

- En aquellos taludes donde las fuertes pendientes, o geología del terreno, dificulten la plantación, se podrá optar por la revegetación mediante hidrosiembra de especies arbustivas y herbáceas.
- Cuando sea posible se realizará un primer aporte de tierra vegetal o mezcla de productos orgánicos para que sirva de sustrato de posteriores plantaciones.
- Primeramente como soporte de la hidrosiembra se colocará una manta orgánica o red orgánica dependiendo de los problemas de erosión, de la implantación y de la pendiente

del terreno. Se seleccionará una manta red de coco, una manta orgánica de fibra de coco con 2 redes polipropileno anti UVA o incluso con una red tridimensional, dependiendo de las condiciones específicas de cada talud.

- Las hidrosiembras se llevarán a cabo entre la segunda mitad de septiembre y la primera de noviembre, pudiendo realizarse también entre mediados de febrero y marzo.
- Se realizarán enmiendas orgánicas que favorezcan las propiedades físicas del suelo e incrementan la materia orgánica.
- Con objeto de estimular el desarrollo radicular, se realizará un tratamiento de aporte de ácidos fúlvicos y húmicos y de aminioácidos, que se repetirá al menos 30 días después de la primera aplicación.
- Se le aplicará un estabilizantes químico, complejo humectante, para mejoran la absorción y retención del agua para que se libere lentamente cuando la planta la necesite.
- La siembra se efectuará con máquina o de forma manual (a voleo) en dos pasadas perpendiculares. En la primera se sembrarán las semillas de leguminosas y gramíneas, que se cubrirán seguidamente mediante un rastrillado. En la segunda pasada realizada inmediatamente después, se sembrarán las semillas de leguminosas, que también se cubrirán mediante el paso de un rastrillo.
- Mientras dure la germinación, se regarán los taludes todos los días, empleando dosis de riego de 1 a 2 litros por m^2. El riego se efectuará repartiendo el agua de forma lenta al objeto de evitar los arrastres de tierra y semillas debidos a la escorrentía.
- Tras la germinación, se efectuarán como mínimo tres riegos adicionales, con intervalos de 15 días entre ellos. Estos riegos, con dotación de 1 a 2 litros por m^2, también se ejecutarán a modo de lluvia para evitar arrastres y erosiones en la tierra vegetal. El último riego incluirá un aporte de abono líquido NPK 6-4-10. Es recomendable realizar riegos periódicos al menos durante el primer año para asegurar el éxito de las plantaciones.

PLANTACIONES SOBRE MANTA ORGÁNICA.

- Cuando sea posible se realizará un primer aporte de tierra vegetal o mezcla de productos orgánicos para que sirva de sustrato de posteriores plantaciones.
- Primeramente como soporte de plantación se colocará una manta orgánica o red orgánica dependiendo de los problemas de erosión, de la implantación y de la pendiente del terreno. Se seleccionará una manta red de coco, una manta orgánica de fibra de coco con 2 redes polipropileno anti UVA o incluso con una red tridimensional, dependiendo de las condiciones específicas de cada talud.
- Las plantaciones se realizarán preferentemente entre principios de diciembre y finales de febrero. Es importante que no se realicen entre los meses de junio-septiembre, puesto que las condiciones climatológicas no son adecuadas para asegurar el éxito de las plantaciones.
- Para la reforestación de taludes se recomienda la plantación de árboles y arbustos autóctonos. Se ha de contemplar la plantación de pino carrasco (*Pinus halepensis*), olmo resistente (*Ulmus resista*) y encinas (*Quercus ilex*), de un porte de tipo medio, de 80 a 100 cm de altura, de tal forma que sean visibles desde su plantación y no se puedan ver afectados por las labores de siega que normalmente afectan los tipos de plantación de porte bajo. Se contempla una densidad de plantación de tipo medio de 500 pies por hectárea, o lo que es lo mismo 1 árbol cada 20 m^2. Asimismo se revegetará con arbustos autóctonos o adaptados a la zona, de menor tamaño, alveolo forestal, *Rosmarinus officinalis, Spartium junceum, Quercus coccífera, y Thymus vulgaris, Cistus albidus*, *Genista hirsuta, Erica multiflora, Pistacea lentiscus, Rhamnus alaternus, Crataegus monogyna,* todos de porte de 40 a 60 cm de altura, de tipo reforestación. La densidad dependerá del talud o zona de la que se trate así como de la especie que se plante, tomando como media 1 planta cada 1-2 m^2.
- Queda totalmente prohibido, para labores de re-vegetación de taludes y otras similares, la introducción de especies vegetales consideradas invasoras cuya expansión, en zonas naturales y rurales, puede conllevar graves consecuencias ecológicas.
- Se realizarán enmiendas orgánicas que favorezcan las propiedades físicas del suelo e incrementan la materia orgánica.
- Con objeto de estimular el desarrollo radicular, se realizará un tratamiento de aporte de ácidos fúlvicos y húmicos y de aminioácidos, que se repetirá al menos 30 días después de la primera aplicación.
- Se le aplicará un estabilizantes químico, complejo humectante, para mejoran la absorción y retención del agua para que se libere lentamente cuando la planta la necesite.

- Tras el riego de plantación se efectuarán como mínimo tres riegos adicionales, con intervalos de 15 días, 30 días, 55 días entre ellos. Estos riegos, con dotación de 5 litros por m^2, también se ejecutarán a modo de lluvia para evitar arrastres y erosiones en la tierra vegetal. El último riego incluirá un aporte de abono líquido NPK 6-4-10. Es recomendable realizar riegos periódicos al menos durante el primer año para asegurar el éxito de las plantaciones.

- Para la plantación y revegetación se seleccionarán especies autóctonas o existentes en el entorno, obtenidos de viveros autorizados y con pasaporte fitosanitario.

- El proceso a seguir para llevar a cabo los trabajos de plantación será el siguiente:

    - Preparación del terreno a tratar: canalización del agua de escorrentía para evitar posteriores erosiones.
    - Aportación de una capa de tierra vegetal, rastrillado y eliminación de piedras, restos de raíces, etc.
    - Apertura de hoyos de tamaño adecuado al porte de la planta.
    - Plantación, además de primer riego, abonado y formación de alcorque.
    - Eliminación de restos sobrantes, como contenedores, sacos de plástico, etc.

PLANTACIÓN ARBOLADO PORTE GRANDE.

- En las zonas de acopios y en algunos puntos de la obra, se plantarán árboles de mayor envergadura, y cuyo tamaño estará entre 2-3 metros, y su perímetro de tronco medirá mínimo entre 12-14 cm.

En general, el proceso a seguir para llevar a cabo los trabajos de plantación será el siguiente:

- Preparación del terreno a tratar: canalización del agua de escorrentía para evitar posteriores erosiones.
- Aportación de una capa de tierra vegetal, rastrillado y eliminación de piedras, restos de raíces, etc.
- Apertura de hoyos de tamaño adecuado al porte de la planta.
- Plantación, además de primer riego, abonado y formación de alcorque.
- Eliminación de restos sobrantes, como contenedores, sacos de plástico, etc.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

- Se llevará a cabo un programa de mantenimiento de forma que permita asegurar que la planta enraíza y se adapta a la nueva zona. Este programa de mantenimiento incluirá la reposición de plantas durante el periodo de garantía.

- Periódicamente, durante la obra, se realizarán riegos a la vegetación circundante a la zona de obras para evitar que la deposición de polvo afecte a sus superficies foliares.

13.2. CAUCES.

- Control de los movimientos de tierras: Durante la Fase de Construcción se jalonará todo el trazado en los bordes del área estrictamente ocupada por la obra y a lo largo de toda la zona, siendo esto especialmente importante en los cruces del barranco. No estarán permitidos los vertidos de tierras a los cauces o arroyos. En caso de realizarse movimientos de tierras en las proximidades de cauces o arroyos, los acopios de materiales excavados se realizarán alejados del cauce, manteniendo una franja de seguridad.

- Barreras de retención: Durante las obras se colocarán estructuras de retención de sedimentos en los cauces afectados por las obras con el fin de evitar que la escorrentía arrastre sólidos hacia los cauces que puedan aumentar la turbidez del agua y deteriorar su calidad.

- Depuración efluentes: Las aguas residuales generadas en la Fase de Construcción, como son aguas fecales, serán debidamente conducidas y depuradas.

- Almacenamiento de productos: El almacenamiento de cualquier líquido, materia prima o residuo, susceptible de contaminar aguas, suelo u otros materiales, deberá realizarse a cubierto y sobre cubeto de contención.+

En cualquier caso de afección, los terrenos coincidentes con cauces deberán ser repuestos a sus condiciones originales una vez finalizadas las obras.

13.3. PUESTA EN VALOR DE ELEMENTOS EN EL ENTORNO. VÍA VERDE

Se podría llevar a cabo la integración peatonal del Viaducto de Santa Ana para mejorar la permeabilidad de los recorridos a pie sobre del entorno y como alternativa realista de conexión entre ambos extremos del Barranco que en la actualidad solamente forman parte de la red ferroviaria.

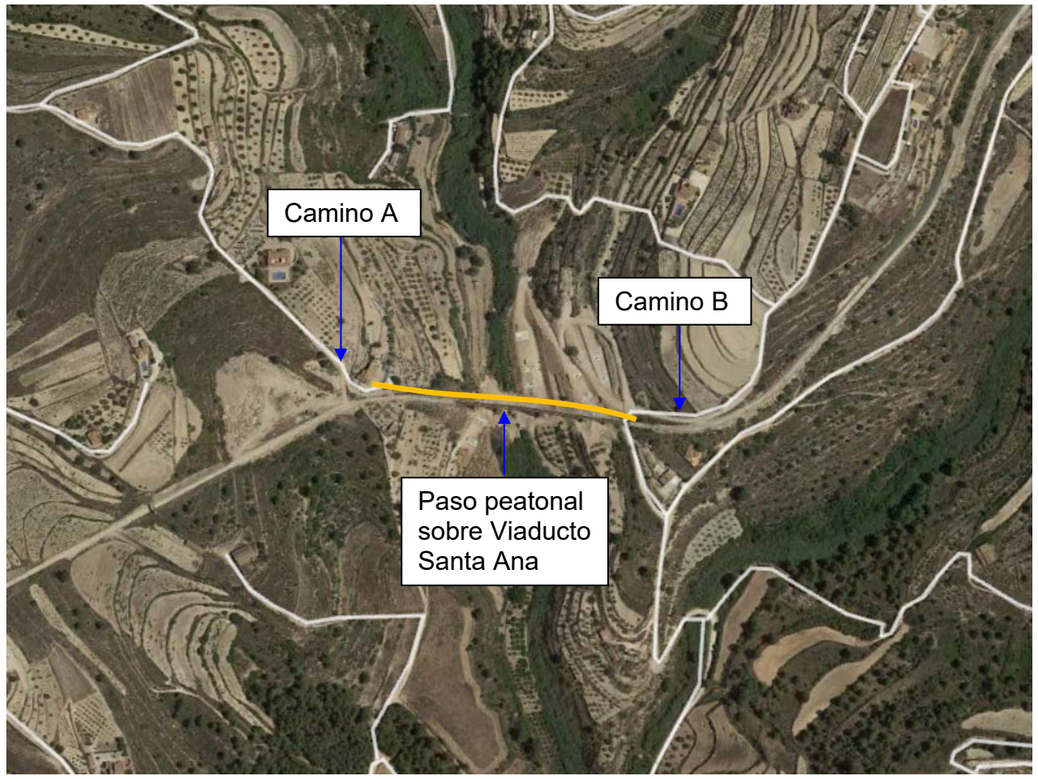


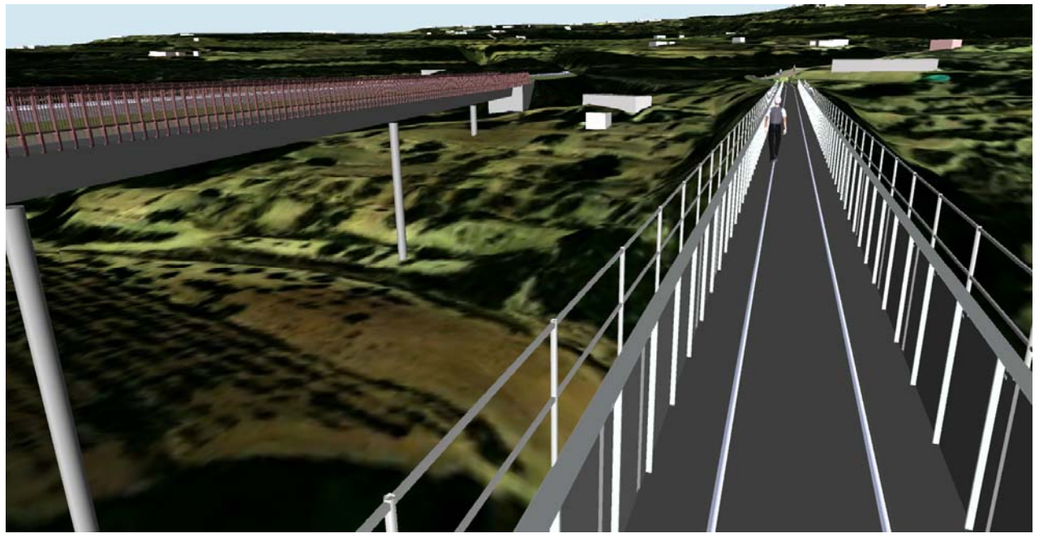
Figura 42. Camino Peatonal sobre el Viaducto de Santa Ana

De esta forma, los caminos que se indican en la imagen siguiente quedarían conectados a través del propio viaducto, realizándose una serie de actuaciones de reforma para la accesibilidad por el mismo, estos serían:

- Instalación de barandillas y vidrio de seguridad traslúcido.

- Instalación de pavimento peatonal sobre la vía del puente.

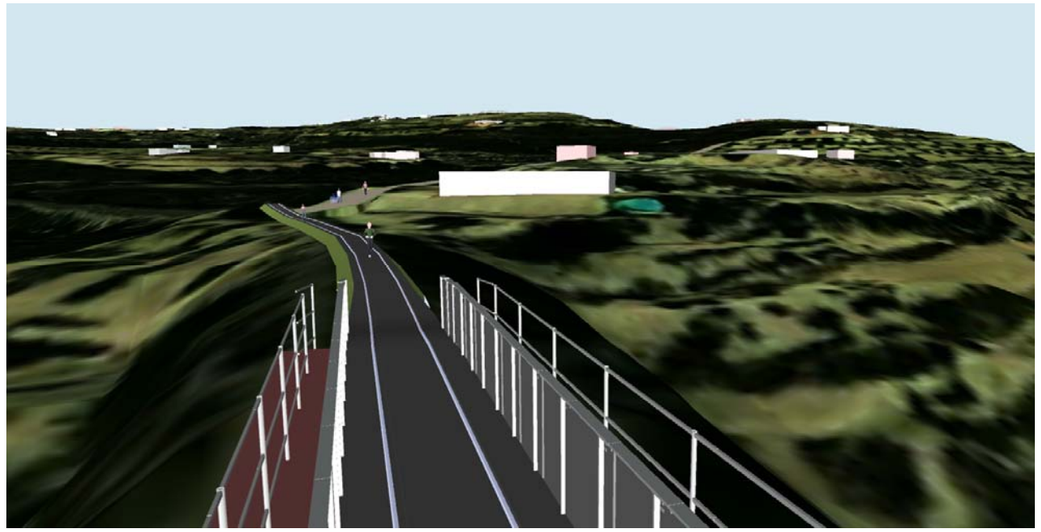
A continuación se incluye una serie de infografías al respecto que permiten de forma conceptual comprender la integración del Viaducto de Santa Ana como camino peatonal:



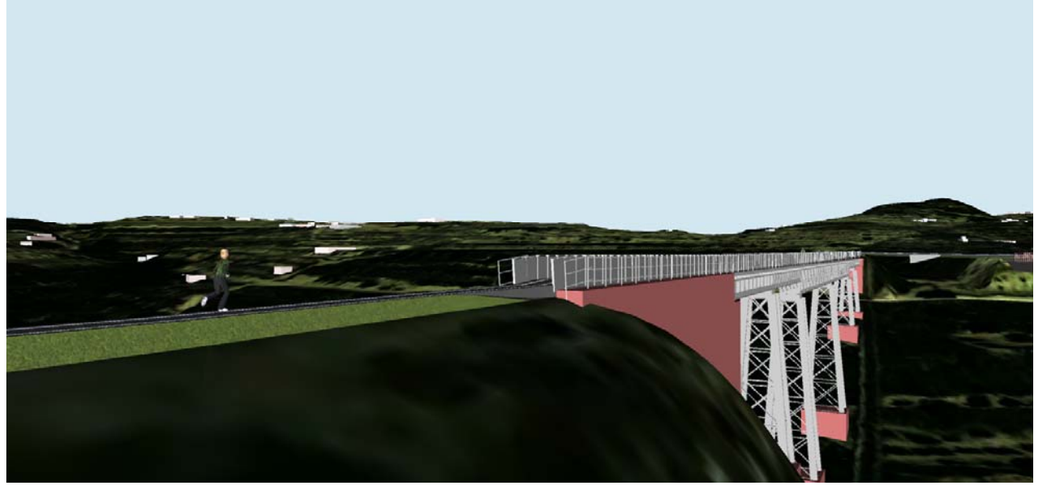
Infografía 1. Camino Peatonal sobre el Viaducto de Santa Ana.



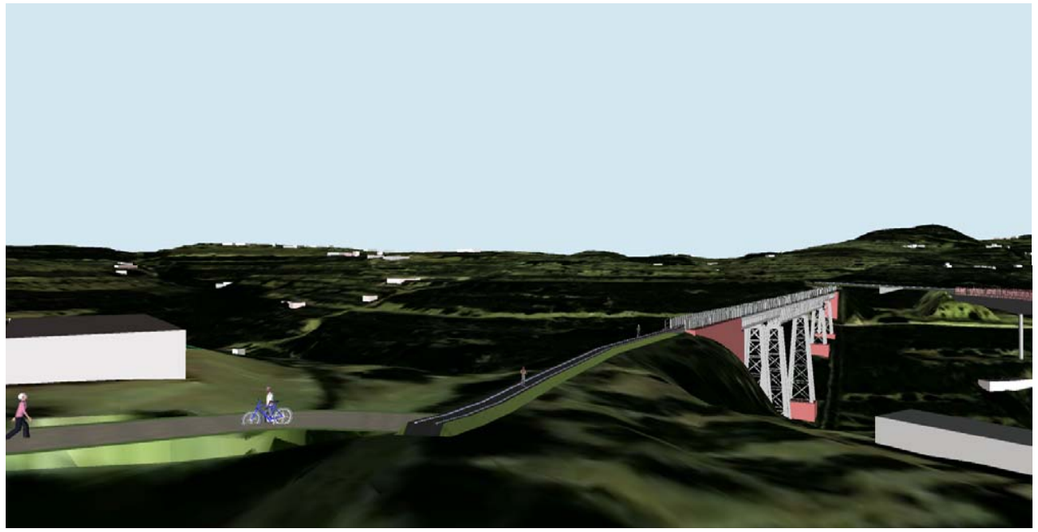
Infografía 2. Vista General Viaducto de Santa Ana.



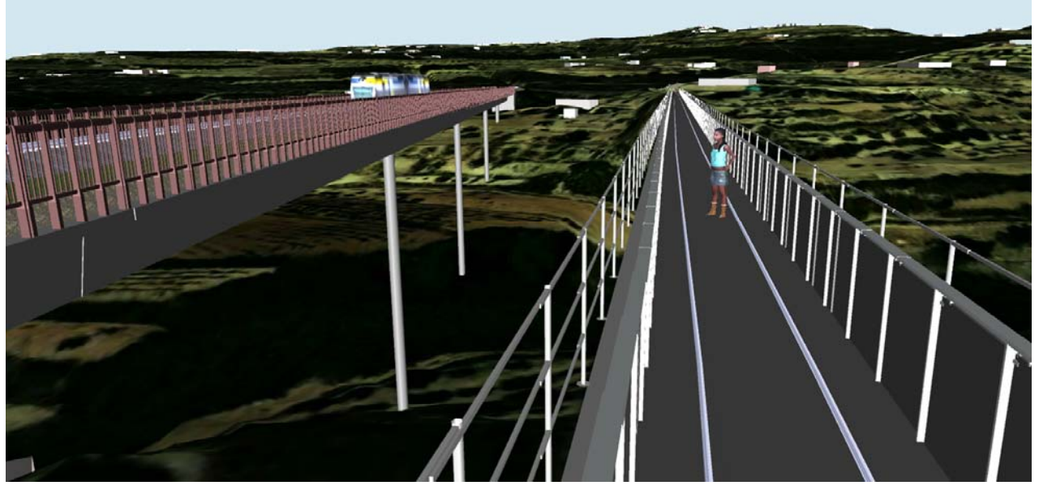
Infografía 3. Camino Peatonal sobre el Viaducto de Santa Ana desde estribo E-1.



Infografía 4. Camino Peatonal sobre el Viaducto de Santa Ana desde estribo E-1.



Infografía 5. Conexión camino existente sobre el Viaducto de Santa Ana.



Infografía 6. Vista del nuevo puente desde Viaducto de Santa Ana.

14. CONSULTA SOBRE LA NECESIDAD DE ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Una vez inventariadas las características ambientales y paisajísticas del entorno del trazado ferroviario del viaducto y predeterminados los posibles impactos de las obras, se puede concluir que los elementos medioambientales-paisajísticos de interés no sufrirán alteraciones específicas ni generales, dado que el ámbito de actuación se centra en el entorno de la infraestructura preexistente, aunque también haya que exceder los límites del dominio público ferroviario. A su vez, los impactos son los propios derivados de una obra civil de las características señaladas, siendo en la mayoría de los casos de escasa importancia.

Por tanto, de conformidad con la legislación de Evaluación de Impacto Ambiental y Forestal, tanto a nivel estatal como de la Comunidad Valenciana, la actuación prevista, en cuanto se proyecta la construcción de un nuevo Viaducto del Quisi, junto al existente, del tramo entre Calp – Teulada de la Línea 9 de la red TRAM de Alicante de FGV, se entiende que no está sometida al procedimiento de evaluación ambiental puesto que no se encuentra en los supuestos contemplados en la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de Impacto Ambiental. Tampoco se encuentra la actuación objeto de proyecto dentro de los supuestos en los que procede la Estimación de Impacto Ambiental, según lo reflejado en el Anexo 2 de dicho decreto *(Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 (DOCV nº 1412, de 30/10/90) y Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental (DOCV nº 5218, de 14/03/06).*

Por otro lado, de acuerdo con la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana, en artículo 6, también se entiende que el presente proyecto no tiene especial incidencia en el paisaje, no provocando posibles efectos negativos en el mismo, y serán de consideración en un anejo específico del proyecto el tratamiento y mejora de los aspectos paisajísticos que se han considerado y se completarán durante la propia redacción del proyecto.

Como anejo en la memoria del “Proyecto de Construcción del Viaducto del Quisi en el Tramo Calp-Teulada de la Línea 9 de la red TRAM de Alicante” se acompañará el necesario Anejo de Paisaje, donde se analizará con detalle las afecciones paisajísticas que la ejecución de las obras proyectadas pueda ocasionar, definiendo y valorando las medidas protectoras y correctoras necesarias para minimizar las mismas, así como el programa de vigilancia paisajísticas.

Así, desde esta parte se solicita al Servicio de Infraestructura Verde y Paisaje de la Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, una consulta sobre la conveniencia de someter el “Proyecto de Construcción del Viaducto del Quisi en el Tramo Calp-Teulada de la Línea 9 de la red TRAM de Alicante” al procedimiento necesario, así como las aportaciones de carácter paisajístico que estimen convenientes de cara a la redacción del proyecto.

Alicante, mayo de 2019

La Ingeniera Agrónoma y Máster en Paisajismo	Los ICCP redactores del Proyecto	
Clara Corpas Lozano	Fernando Ibáñez Climent	Antonio J. Marco Avendaño

ÁPENDICE 1. PLANOS

Planos

1. Índice de Planos

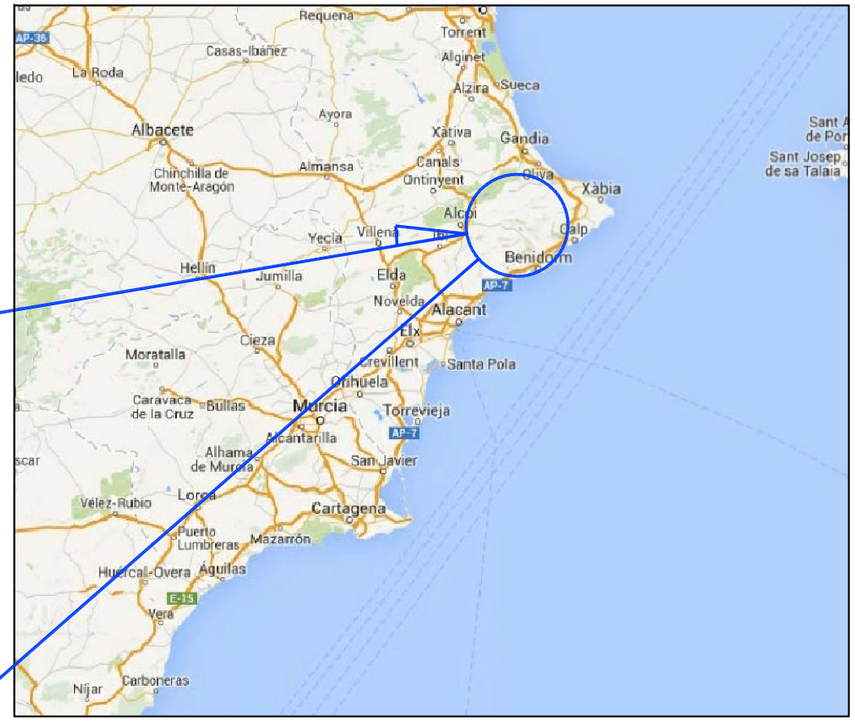
2. Plano de Situación

3. Planos de trazado

4. Plano de Alzado

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: SIN ESCALA	PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALPE-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: MAYO-2019	TÍTULO DEL PLANO: INDICE DE PLANOS	Nº DE PLANO: 1.0 · HOJA 1 DE 1

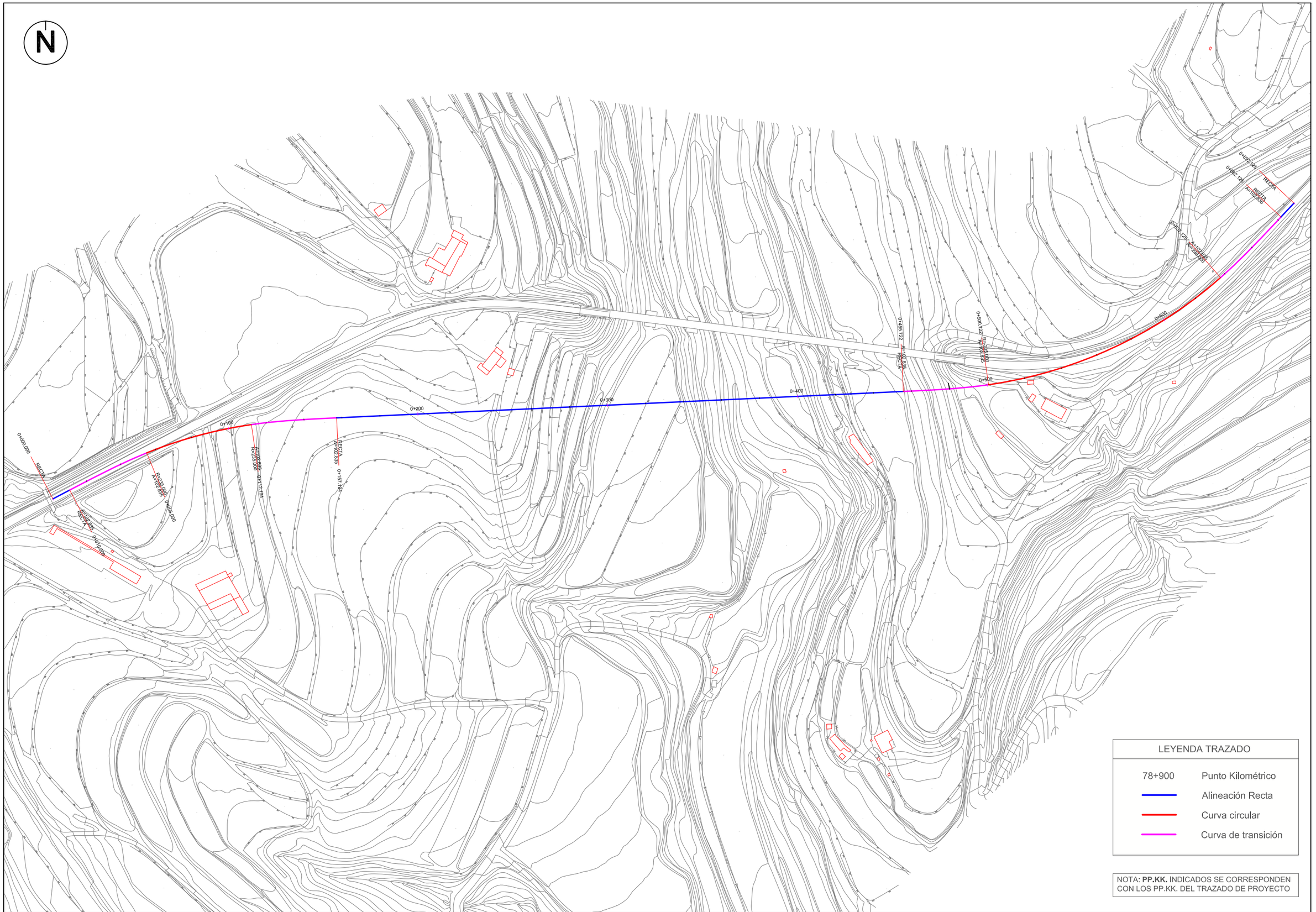






N

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: SIN ESCALA	PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALPE-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: MAYO-2019	TÍTULO DEL PLANO: VIADUCTO QUISI. SITUACIÓN	Nº DE PLANO: 2.0 · HOJA 1 DE 1



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
SIN ESCALA

PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALPE-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

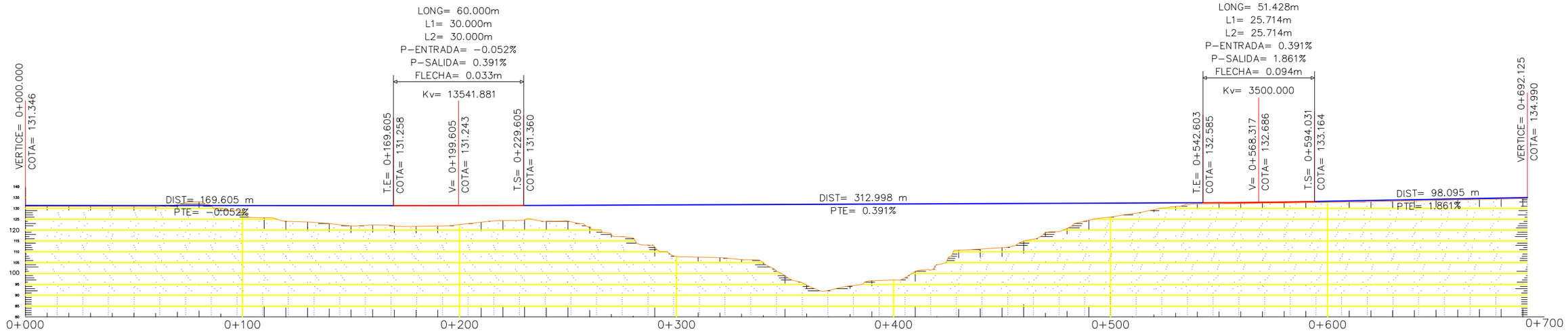
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
MAYO-2019

TÍTULO DEL PLANO:
TRAZADO PLANTA

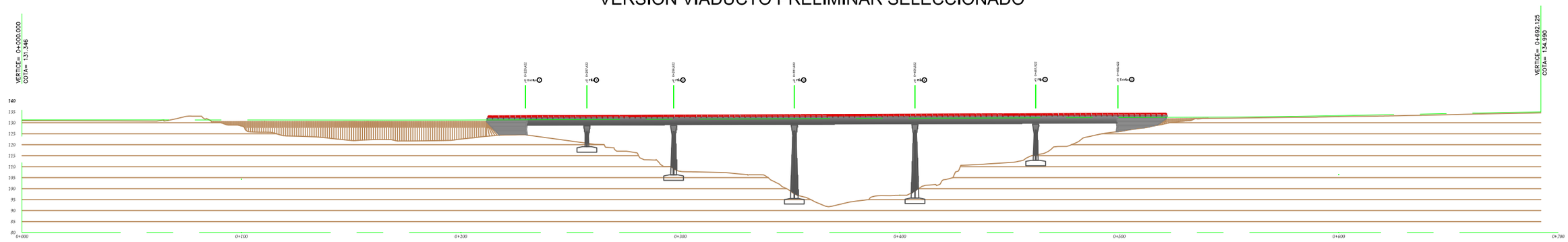
Nº DE PLANO:
3.1

HOJA 1 DE 1

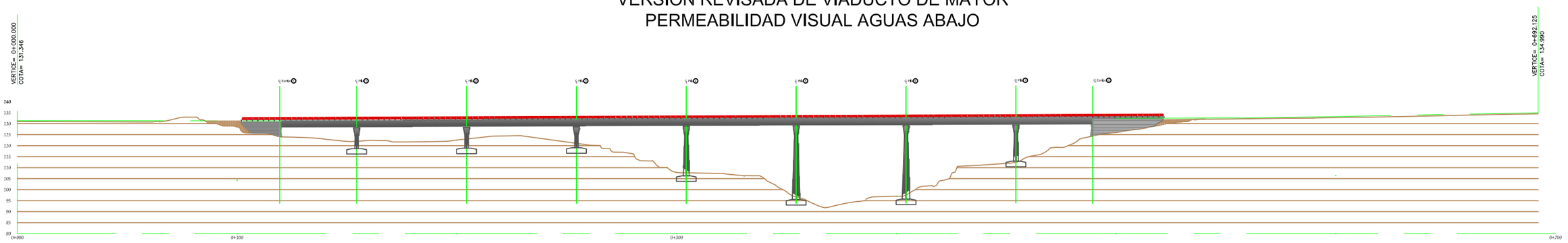


FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: SIN ESCALA	PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALPE-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: MAYO-2019	TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO PERFIL LONGITUDINAL	Nº DE PLANO: 3.2 · HOJA 1 DE 1

VERSIÓN VIADUCTO PRELIMINAR SELECCIONADO



VERSIÓN REVISADA DE VIADUCTO DE MAYOR PERMEABILIDAD VISUAL AGUAS ABAJO



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: SIN ESCALA	PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALPE-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 — FECHA: MAYO-2019	TÍTULO DEL PLANO: VIADUCTO ALZADO	Nº DE PLANO: 4.0 — HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº 15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº15 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO 3

2. BASES DE PARTIDA 3

3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 3

4. CUADROS JUSTIFICATIVOS DE PRECIOS 4

4.1. MANO DE OBRA 4
4.2. MATERIALES 4
4.3. MAQUINARIA 5
4.4. PRECIOS AUXILIARES 5
4.5. PRECIOS DESCOMPUESTOS 5

APÉNDICE 1. LISTADOS DE PRECIOS ELEMENTALES

1. OBJETO DEL ANEJO

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 102 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se redacta el presente anejo en el que se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

2. BASES DE PARTIDA

Para la obtención de precios unitarios se ha seguido lo prescrito en el Artículo 102 de la Ley de Contratos del Sector Público, así como las normas complementarias incluidas en las Órdenes del 12 de Junio de 1.968, 14 de Marzo de 1.968 (B.O.E. del 29.3.68) y 27 de Abril de 1.971 (B.O.E. del 15.5.71).

Se elaboran los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose el coste directo de las distintas unidades, al que se ha añadido el coste indirecto para obtener el precio unitario final.

3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Se consideran Costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de obra de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los gastos de personal, combustibles, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Los costes indirectos se componen de todas las partidas que no pueden asignarse directamente a una unidad determinada o grupo de unidades, sino a toda la obra. El valor de K está integrado por los siguientes conceptos:

a) Imprevistos. Se fijan, de acuerdo con la citada Orden Ministerial en el 1% de los costes directos.

b) Personal adscrito a la Obra. Se incluye el personal directivo (Jefe de Obra, Ayudantes, Encargado General, Encargados de obra, Capataces, etc.), el personal técnico como Topógrafos y sus equipos, controladores de rendimientos, mecánicos de talleres, personal de limpieza de obra, personal de laboratorio de control de calidad, etc.), y el personal administrativo y de servicios (administrativos, almaceneros, conductores de vehículos generales, operadores de teléfono y radio, vigilantes, etc.)

c) Edificios e instalaciones fijas. Como el alquiler de un pequeño almacén, oficina, taller, laboratorio, etc.

d) Análisis de materiales, pruebas y ensayos de laboratorio y control de obra, realizado por la Propiedad.

e) Materiales y consumo para los apartados anteriores (a, b, c, y d). Energía eléctrica y teléfono, gasoil, gasolina y gas, material de oficina, consumibles de laboratorio, consumibles para talleres mecánicos, herramientas manuales y máquinas herramientas, mobiliario, agua potable y agua industrial, etc.

En virtud de las normas anteriormente referidas, se realiza a continuación la deducción del coeficiente k de costes indirectos.

Según dichas normas, los precios se obtendrán mediante la aplicación de una expresión tipo:

$$Pn = (1+ K/100) \bullet Cn$$

Donde:

Cn: Importe del coste directo.

Pn: Precio de ejecución material.

El coeficiente K se compone de dos sumandos: K=K1+K2

K1: Coeficiente de imprevistos, que para esta obra se fija en un 1%.

K2: Porcentaje resultante de la relación entre los costes indirectos calculados para la ejecución de las obras y los costes directos.

Los costes indirectos de la presente obra, se estima que son los siguientes:

Conceptos	Importe (€)
Instalaciones:	65.000,00
Oficinas	
Almacenes	
Talleres	
Servicios urbanos (Agua, luz, alcantarillado)	
Telecomunicaciones	
Otras Instalaciones	
Personal:	305.000,00
Jefe de Obra	
Jefes de Producción	
Encargados	
Oficina Técnica	
BIM Manager en Obra	
Oficina BIM	
Prevención de Riesgos Laborales	
RAMS	
Medio Ambiente	
Calidad	
Asesoramiento externo	
Sistema Gestión	
Topografía	
Calidad	
Reconocimientos médicos	
Formación de los trabajadores	
Responsable de Seguridad y Salud	
Otros:	25.000,00
Señalización de las obras y desvíos de tráfico	
Mantenimiento parques de maquinaria y trabajos generales	
Limpieza y transporte de herramientas	
TOTAL COSTES INDIRECTOS	395.000,00 €

Teniendo en cuenta el coste directo de la obra, que asciende a la cantidad de 7.885.342 €, y aplicando los correspondientes coeficientes:

$$K2 = \frac{\text{COSTES INDIRECTOS PREVISTOS}}{\text{COSTE TOTAL DIRECTO}} = 395.000 / 7.885.342 = 0{,}05009 \approx 0.05$$

Y el coeficiente K será:

K = K1 + K2 = 1 + 5.00 = 6.00 %, es el coeficiente que aplicamos en los cuadros de precios.

4. CUADROS JUSTIFICATIVOS DE PRECIOS

En cumplimiento del Artículo 102 de la Ley de Contratos del Sector Público (9/2017), se redacta la presente justificación de los Cuadros de Precios, se redacta la presente justificación de los Cuadros de Precios. En el Apéndice I se adjuntan los listados de Precios elementales (mano de obra, maquinaria y materiales), Precios auxiliares y Precios descompuestos.

4.1. MANO DE OBRA

El cálculo del precio horario de la mano de obra, se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo Provincial de Alicante, considerando los diferentes conceptos retributivos, según categorías, de salario y pagas extra, pluses, cargas, seguridad social, etc, repartidos unitariamente de acuerdo con las horas de trabajo anuales vigentes en el convenio.

4.2. MATERIALES

Para el cálculo de los costes de materiales a pie de obra, se han tenido en cuenta, además de su precio de adquisición, unos sobrecostes aproximados por transportes y perdidas/varios.

Con los precios unitarios y realizando un estudio de la posible procedencia de los materiales, se obtienen los precios de los materiales a pie de obra y que han servido para calcular los costes de las diferentes unidades de obra.

4.3. MAQUINARIA

Se ha estimado la maquinaria que, usualmente, se utilizan para las obras de reordenación viaria como la proyectada y que, normalmente, está disponible en el mercado de trabajo de la zona.

El precio de las mismas se ha evaluado teniendo en cuenta la amortización, conservación y mantenimiento, combustible, gastos de personal necesario para su correcto funcionamiento, pequeño material, accesorios, porcentajes de tiempos perdidos, etc.

Los precios considerados son medios, es decir, para maquinas y equipos normales más comunes.

4.4. PRECIOS AUXILIARES

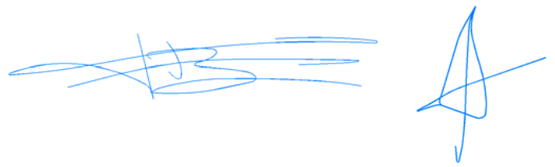
Los precios auxiliares son elementos complejos que intervienen en la composición de los distintos precios y que no constituyen una unidad de obra. Están compuestos por diferentes elementos simples, pero no están afectados por los costes indirectos, ya que, al conceptuarse estos de forma porcentual en las unidades de obra, se les aplicará en aquellas en las que intervenga, evitando así la doble aplicación de estos conceptos.

4.5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Tomando como costes básicos los definidos en los apartados correspondientes, para la mano de obra, materiales y maquinaria, así como los precios auxiliares y tomando como coeficiente de costes indirectos el 6 %, deducido según se ha calculado en el anejo, se justifican en los listados que se adjuntan a continuación los precios de las unidades de obra a emplear en los Presupuestos del presente Proyecto.

Esta es la justificación de los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2, que son los únicos que tienen carácter contractual, por lo que la descomposición que se indica en este anejo sólo tiene una funcionalidad de cálculo, no siendo vinculante a ningún efecto.

Los ICCP redactores del Anejo y del Proyecto



APÉNDICE 1. LISTADOS DE PRECIOS ELEMENTALES

- Cuadro de mano de obra
- Cuadro de materiales
- Cuadro de maquinaria
- Cuadro de precios auxiliares
- Cuadro de precios descompuestos

CUADRO DE MANO DE OBRA

CUADRO DE MANO DE OBRA

NUM.	DENOMINACION DE LA MANO DE OBRA			PRECIO €
1	A01010001	H	Capataz	17,00
2	A01020001	H	Oficial 1a	16,83
3	A01030001	H	Ayudante	16,10
4	A01040001	H	Peón	15,64
5	A01050001	H	Peón especialista	15,99
6	A0111000	H	Capataz	17,00
7	A0120013	H	Oficial 1a superestructura de via	16,83
8	A0120017	H	Oficial 2ª señalización	16,50
9	A0120018	H	Oficial 1ª señalización	16,83
10	A0121000	H	Oficial 1a obra publica	16,83
11	A0123000	H	Oficial 1a encofrador	16,83
12	A0124000	H	Oficial 1a ferrallista	16,83
13	A012J000	H	Oficial 1ª jardinería	16,83
14	A0133000	H	Oficial 2a encofrador	16,50
15	A0134000	H	Ayudante ferrallista	16,10
16	A013J000	H	Ayudante jardinería	16,10
17	A013N000	H	Ayudante obra pública	16,10
18	A0140000	H	Peón ordinario	15,64
19	A0140015	H	Peón superestructura de via	15,64
20	A0150000	H	Peón especialista	15,99
21	A016P000	H	Peón jardinero	15,64
22	AD120016	H	Oficial 2a electrificación	16,50
23	AD120017	H	Oficial 3a electrificación	16,00
24	AD120018	H	Especialista electrificación	16,83
25	AO01002	H	Capataz	17,00
26	AO01003	H	Oficial de 1ª	16,83
27	AO01007	H	Peón	15,64
28	MO-004	H	Cuadrilla a obra civil	176,75
29	mo003	H	Oficial 1ª electricista.	16,83
30	mo008	H	Oficial 1ª fontanero.	16,83
31	mo011	H	Oficial 1ª montador.	16,83
32	mo018	H	Oficial 1ª cerrajero.	16,83
33	mo020	H	Oficial 1ª construcción.	16,83
34	mo022	H	Oficial 1ª colocador de piedra natural.	16,83
35	mo032	H	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	16,83
36	mo040	H	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,83
37	mo041	H	Oficial 1a construcción de obra civil.	16,83
38	mo042	H	Oficial 1ª estructurista.	16,83
39	mo043	H	Oficial 1ª ferrallista.	16,83
40	mo045	H	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,83
41	mo046	H	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	16,83
42	mo059	H	Ayudante cerrajero.	16,10
43	mo060	H	Ayudante colocador de piedra natural.	16,10
44	mo080	H	Ayudante montador.	16,10
45	mo082	H	Ayudante construcción de obra civil.	16,10
46	mo089	H	Ayudante estructurista.	16,10
47	mo090	H	Ayudante ferrallista.	16,10
48	mo092	H	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,10
49	mo102	H	Ayudante electricista.	16,10
50	mo112	H	Peón especializado construcción.	15,99
51	mo113	H	Peón ordinario construcción.	15,64
52	mo115	H	Peón jardinero.	15,64
53	MOF01	H	Peon ordinario fontanero	15,64
54	MOOE.8a	H	Oficial 1° electricidad.	16,83
55	MOOE11a	H	Especialista electricidad	16,83
56	MOOF11a	H	Especialista fontanería	16,83
57	mozj1	H	Oficial primera	16,83
58	mozj3	H	Ayudante	16,10
59	mozj4	H	Peón especializado	15,99
60	mozj5	H	Peón ordinario	15,64
61	O008	H	Peón ordinario	15,64
62	O010	H	Cuadrilla a (oficial 1ª + ayudan	51,22

CUADRO DE MATERIALES

CUADRO DE MATERIALES

NUM. UD.	DENOMINACION DE LOS MATERIALES			PRECIO €
1	475.20	U	P.p.accesorios lumin.estan.led	2,84
2	B0000220	Ud	Marco y tapa de 40 cm	23,83
3	B0000227	Ud	Material obra civil para construcción de registro	16,99
4	B0000231	M2	Valla metálica de triple torsión con postes metálicos	3,00
5	B0001203	M3	Hormigón preparado hm-15	50,26
6	B0001256	M2	Mastic-betún-caucho	8,32
7	B0010016	Ud	Poste hm.,km. Ó cambio rasante	19,50
8	B0010055	Ud	Piquete de vía	0,58
9	B01030002	M³	Zahorra sin cribar	8,36
10	B0103001b	Ud	Perno corrugado m20 8.8 mm	16,07
11	B0103056	Ml	Cable v.v. 2X6 mm2. Cu 0,6/1 kv	0,65
12	B0103161b	Ud	Placa de anclaje en acero s275jr	37,97
13	B01070006	M³	Mortero m-80	61,94
14	B011029	M	Carril de 54kg/m en barra de 288m	41,00
15	B0111000	M3	Agua	0,83
16	B01120001	M	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,35
17	B01120004	M²	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino de 22 mm plano para 3 usos	6,41
18	B01120005	Ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,20
19	B01120011	Kg	Materiales auxiliares para encofrar	0,92
20	B01120013	L	Desencofrante	1,75
21	B01120019	M³	Alquiler de cimbra	5,16
22	B030515	U	Juego de bridas metal i/tornillo	15,27
23	B030517	U	Soldadura para carril	140,00
24	B03070001	M²	Alquiler de celosía pórtico	9,30
25	B031001	M	Codal de madera rollizo	1,73
26	B0331	T	Bloque de piedra para escollera 400 a 800 kg	8,57
27	B03D1000	M3	Mat. De prest "todo uno"	4,88
28	B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	60,10
29	B0718000	M3	Mor.seco cem.1:4,adi. Plastificantes	52,64
30	B071U001	M3	Mortero m-80	52,10
31	B0A14200	Kg	Alambre recocido d=1,3 mm	0,51
32	B0B2A000	Kg	Acero b/corrugada b 500 s	0,90
33	B0D71110	M2	Tablero pino,e=22mm,3usos	4,14
34	B0DZA000	L	Desencofrante	0,45
35	B10050002	Ud	Arqueta 400 x 400 x 600 mm registrable	17,10
36	B11020001	Ud	Lazo conexióm cable losa-pila o estribo	9,63
37	B11020002	Ud	Lazo conexión cable en unión pila, estribo o hastial-puesta a tierra	9,63
38	B11020003	Ud	Lazo conexión cable union junta	9,63
39	B11020004	Ud	Lazo conexión cable barandilla-barandilla	9,63
40	B11020005	Ud	Lazo conexión cable barandilla-valla protección	9,63
41	B11020006	Ud	Lazo conexión barandilla-bionda	9,63
42	B11020007	Ud	Lazo conexión barandilla-losa	9,63
43	B11020010	M	Cable de cobre desnudo de 50 mm²	1,70
44	B11030001	Ud	Terminal de conexión para tablero o losa-carril exterior	6,44
45	B11030002	Ud	Terminal de conexión tablero o losa-poste	6,44
46	B11030003	Ud	Terminal de conexión para pila-carril exterior	6,44
47	B11030004	Ud	Terminal de conexión para pila-barandilla	6,44
48	B11030006	Ud	Kit para soldadura aluminotérmica (pletina-barandilla)	9,63
49	B11030009	Ud	Pica de acero-cobre 2 m y 18 mm de diámetro	12,82
50	B7B111D0	M2	Geotextil fieltro pp no tej.ligado mecán.,200g/m2	1,36
51	B7Z24000	Kg	Emulsión bituminosa, tipo ed	1,05
52	BB12U110	Ml	Vallado rigido acero galva h=2m modelo fgv	101,80
53	BBA11000	Kg	Pintura reflectante blanca p/señal.	4,89
54	BBA1M000	Kg	Microesferas de vidrio	0,94
55	BBA1U020	Kg	Pintura alcidica amarilla p/señalización	4,74
56	BD52UA01	Ml	Baj. Prefabricada de 0,70 m de ancho x 1m	9,85
57	BD5AU090	Ml	Tubo pvc drenaje,d=400mm,serie d	14,27
58	BD78U200	Ml	Tub.horm.armado 1000 c-180 enchufe campana	78,23
59	BG21RK10	Ml	Bandeja 600x100 acero galvanizado en caliente, unión click y pp	15,00
60	BG21RP10	Ml	Tubo rígido pvc,dn=110mm,impacto=15j,resist.compres.=1250n,e=2,2m	3,95
61	BG21RPed	Ml	Tubo rígido pvc,dn=160mm,impacto=15j,resist.compres.=1250n,e=2,2m	5,15
62	BR3P1110M	M3	Tierra vegetal,granel	8,88
63	DAZ.1a	T	Zahorra artificial	4,81
64	DILAT	Ud	Aparato de dilatación ad-m-54-340 epm	39.877,00
65	horm25	M3	Ha-25/b/20/iiia	65,00
66	MA2710	Ml	Cinta de atención y señalización	0,48
67	MA4750	Kg	Mulch hidrosiembra	0,21
68	MA4751	Kg	Mulch celulósico biodegradable	0,41
69	MA4752	Kg	Estabilizante organico suelos	2,27
70	MA4753	L	Ácidos húmicos hidrosiembra	4,04
71	MA9250	Ud	Grapa acero corrugado	0,16
72	MA9251	M2	Mant.50%heno/50%coco,300/350 g/m2+s	1,52
73	MAT110101A	Ud	Soportes angulares metálicos de 30mm y 1m de longitud	0,25
74	MATST150	M2	Pintura aplicada con difusor homologado	4,06

NUM.	UD.	DENOMINACION DE LOS MATERIALES	PRECIO €

CUADRO DE MATERIALES

75	MGFR1	M2	Imprimación antigrafiti cotroll@innerseal	12,00
76	MT-001	M3	Balasto siliceo tipo a	17,00
77	MT-009	Ud	Piquete de referencia	9,62
78	MT-043	Ml	Barandilla metalica galvanizada y revestida de pintura h=1,13	150,00
79	MT-045	M3	Mor.seco cem 1:4,adi. Plastificantes	57,95
80	mt01ara010	M³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
81	MT062163	Kg	Alambre de atar d=2 mm	0,96
82	MT064861	Kg	Puntas y clavazón	1,03
83	mt06maa010a	M³	Piedra arenisca ordinaria para mampostería, formada por mampuestos de varias dimensiones sin labra previa alguna, arreglados solamente con martillo.	15,45
84	mt06psm020a	T	Bloque de piedra caliza, careada.	9,00
85	mt07aav110ab	M	Barra tipo gewi de diámetro 25 mm	2,91
86	mt07aav110abb	M	Barra tipo dywidag roscada ø47 a 1000 kn	20,00
87	mt07aco010c	Kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, une-en 10080 b 500 s, de varios diámetros.	0,81
88	mt07aco020m	Ud	Separador homologado para pilotes.	0,09
89	mt07ala200ab	Kg	Perfil de acero une-en 10025 s275j0, de las series ipn, ipe, heb	1,22
90	mt07cap010c	Kg	Acero para pretensar, une 36094 y 1860 s7, para losas con una distancia entre ejes de pilares mayor de 10 m. Incluso anclajes, vainas y todos los accesorios necesarios para las operaciones de enfilado, tesado e inyección y sellado de cajetines.	3,00
91	mt07mpi020edb	M	Perfil tubular con rosca, para armar micropilotes de 168,3x11 mm	37,34
92	mt07mpi020edc	M	Perfil tubular con rosca, para armar micropilotes de 139x8 mm	22,60
93	MT082010	Kg	Desencofrante	1,87
94	mt08aaa010a	M3	Agua.	1,50
95	mt08cem010c	Kg	Cemento portland cem i 42,5 n, en sacos, según une-en 197-1.	0,11
96	mt08var050	Kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10
97	mt09lex010	T	Lechada de cemento, con una relación agua/cemento 1/2, para inye	83,45
98	MT102005	Ud	Tapa prefabricada ha	95,25
99	mt10haf010nba	M³	Hormigón ha-25/f/12/iia, fabricado en central.	82,88
100	mt10haf010nnh	M³	Hormigón ha-30/l/12/iia+qc, fabricado en central, con distintivo de	100,00
101	mt10hmf010Mm	M3	Hormigón hm-20/b/20/i, fabricado en central.	60,10
102	mt11cap010cc	Ml	Canal de drenaje tipo ulma, modelo hydro, o similar fabricados en composite negro, ancho exterior 138mm, ancho interior 100mm, con altura exterior de 134mm, para recogida de aguas pluviales, en módulos de 1 ml de longitud, cancela de seguridad y tornillería correspondiente.	56,76
103	mt11tpb030b	Ml	Tubo de pvc liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie sn-4, rigidez anular nominal 4 kn/m², de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según une-en 1401-1.	4,22
104	mt11var009	L	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de pvc.	12,22
105	mt11var010	Ud	Adhesivo para tubos y accesorios de pead.	8,50
106	mt11var020	Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0,75
107	mt15sjd100cf	M	Cinta de pvc-p, de 240 mm de anchura y 3,5 mm de espesor, color gris, para estanqueización de juntas de construcción interiores, incluso grapas de fijación.	5,64
108	mt27pfi010	L	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,80
109	mt48eol010c	U	Olivo (olea europaea), de 100 a 125 cm de diámetro; suministro con cepellón.	390,00
110	mt48tie020	Kg	Abono mineral complejo npk 15-15-15.	0,75
111	mt48tie030	M³	Tierra vegetal cribada.	2,40
112	mt48tie030a	M³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	23,70
113	mt48tie040	Kg	Mantillo limpio cribado.	0,02
114	mt48tif020	Kg	Abono para presiembra de césped.	0,08
115	mt48tis010	Kg	Mezcla de semilla para arbustivas.	3,29
116	mt52vao010aa	M²	Entramado de alambre 2,5mm de paso de malla variable, acabado galvanizado.	2,95
117	mt52vst030a	Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 51 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2,2 m.	7,24
118	mt52vst030i	Ud	Poste de ángulo de tubo de acero galvanizado de 51 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2,2 m.	8,03
119	mt52vst030m	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,92
120	mt52vst030q	Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 51 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2,2 m.	9,85
121	mt52vst030y	Ud	Poste centro tensor de tubo de acero galvanizado de 51 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2,2 m.	10,00
122	mt52vst040aa	Ud	Puerta cancela 1,5 x 2 m, constituida por perfiles tubulares de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm y bastidores extremos de tubo de acero galvanizado de 80x80x2 mm con pletina necesarias y conjunto de malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro	150,87

NUM.	UD.	DENOMINACION DE LOS MATERIALES	PRECIO €

CUADRO DE MATERIALES

123	mt52vst040ii	Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	134,02
124	MTT04	Ud	Traviesa de hormigón pretensada y fijaciones	81,00
125	NBHB00005	U	Luminaria disano hydro led energy saving de 36w con kit de emergencia	172,90
126	NBHB00010	U	Caja de derivación estanca ip-55 de alumbrado	12,56
127	P000048	Ud	Placa de aluminio y poste	24,29
128	P000054	Ud	Columna farola con placa de anclaje y pernos	198,25
129	P000055	Ud	Luminaria modelo fgv	439,82
130	P00034	M3	Grava silícea (20-40 mm)	12,00
131	P0009	M3	Tierras selecionadas préstamos	6,00
132	P0015A	M3	Escollera caliza bloques 100/250 kg.	5,64
133	P0026	M3	Hl-150/b/30 limpieza y nivelación	70,00
134	P0029	Kg	Alambre de atar. D=1,5 mm	0,70
135	P0041	M3	Madera para encofrados.	101,35
136	P0042	Ud	P.p. Estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1,5m	0,98
137	P0042a	Ud	P.p. Elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizadors,...h<7.0m	10,00
138	P0042ac	Ud	P.p. Elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizadors,...h>7.0m	10,00
139	P0088	M3	Hormigón ha-30/b/20/iiia,central,sum a pie obra	90,00
140	P0088b	M3	Hormigón hp-45/b/20/(cualquier ambiente),central,sum a pie obra	135,00
141	P0088c	M3	Hormigón ha-35/b/20/iia,central,sum a pie obra	90,00
142	P0088d	M3	Hormigón ha-35/b/20/iib,central,sum a pie obra	95,00
143	P0174a	M2	Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico visto	18,00
144	P0174ab	M2	Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico visto	18,00
145	P0174abb	M2	Sistema encofrado recuperable para muros inclinado y curvos	25,00
146	P0174ac	M2	Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico visto	2,87
147	P0174ad	M2	Sistema encofrado trepante	25,00
148	P0174ae	M2	Sistema encofrado recuperable para cono superior en pilas	30,00
149	P0174l	M2	Sistema encofrado recuperable para losa maciza	5,33
150	P0176	M2	Panel encofrado fenolico recuperable visto	2,28
151	P0306	Kg	Puntas acero 17x70 mm	0,48
152	P0322	Ud	Puntal metálico	0,13
153	P0323	M2	Tablón madera	0,78
154	P04010	Dm3	Neopreno armado para apoyos nivelado con mortero	35,00
155	P1822_2	Ud	Tapa y cerco fundición 60x60 cm. C-250 fgv	34,03
156	P1918	Ml	Cond. Cu d. Cub. Pvc 1x 6 mm2	0,14
157	P1919	Ml	Cond. Cu d. Cub. Pvc 1x10 mm2	0,22
158	P27EL030	Ud	Baliza destellante de leds	8,65
159	P40MA615	M2	Manta orgánica biodegradable	0,99
160	P40MA650	Kg	Mezcla completa hidrosiembra	1,77
161	PBPC.1kbaaa	M3	Ha-25/p-b/20/iia, central, sumin a pie obra	57,00
162	PBRT.1cc	T	Zahorra montera artificial 20 km	4,50
163	PBUC.4a	U	Clavo galv c/aran met unn pl	0,05
164	PISC24eb	Ml	Tubo drenaje pead ø200mm 30%acc	3,78
165	PNIS.3aaaa	M2	Lamina drenante nodular polietileno alt densidad	2,65
166	PREF01	Ud	Tapa drenaje de cuneta 330x580x60mm	5,41
167	PZ0041.02	Ud	Transporte, colocación y desmontaje señales y balizamiento segun	825,00
168	PZ0043.01	Ml	Pieza de borde y faldón/imposta, de piedra artificial	150,00
169	QPOT100	Ud	Apoyo tipo pot guiado, 10000 kn	4.200,00
170	QPOT160	Ud	Apoyo tipo pot libre, hasta 14100 kn	3.900,00
171	QPOT160b	Ud	Apoyo tipo pot guiado, 16000 kn	6.250,00
172	QPOT70	Dm3	Apoyo tipo pot guiado, 7.000 kn	3.600,00
173	QPOT70L	Dm3	Apoyo tipo pot libre, 7.000 kn	3.000,00
174	REJGAL2a	Ud	Emparrillado y marco electrofundido galvanizado 1,0x1,0	50,30
175	rurplet	Ud	P.p. Pletinas, tapones y accesorios	0,58
176	T01001	M3	Arena de río	8,57
177	T01023	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia	60,10
178	T01070	T	Cemento ii-z/35a (pa-350)	57,45
179	T01181	M3	Agua	0,41
180	T09004	M3	Piedra caliza mampostería	15,45
181	T14SVCART	M2	Paneles según norma	99,91
182	U39CG001	M3	Piedra machacada sub-balasto	1,60
183	U39ZN105	Ud	Conjunto de actuaciones para prueba de carga	14.773,00
184	UASFA0202	Tn	Mezcla asf. En caliente, árido calizo.	55,00
185	UCABL0303	Ml	Cable tipo rv-0,6/1 kv de 3,5 x 35 mm2., subterráneo.	10,15
186	UEMUL0102	Kg	Emulsión asfáltica	0,05
187	UJA00	Kg	Abono mineral liber.lenta n-32% gr	1,30
188	UJZ03	Ud	Ejemplar alveolo forestal tipo mediterraneo como lavanda (lavandula spp) o similares	0,52
189	ulm04	Ud	Arqueta modelo aself200 de ulma o similar	59,00
190	UTACE0101	Ml	Tubo acero galvanizado de 1 1/4" incluso p.p. Abrazaderas.	3,75
191	UTACE0401	Ud	Curva de tubo de acero de 1 1/2" y 90º.	3,65
192	UTERM0101	Ud	Terminal de 35 mm.	0,58

CUADRO DE MAQUINARIA

CUADRO DE MAQUINARIA

NUM.	DENOMINACION DE LA MAQUINARIA			PRECIO €
1	C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	28,20
2	C0000011	H	Camión hormigonera de 4,5 m3 y maquinista	50,02
3	C0000015	H	Compresor móvil de tres martillos	18,00
4	C0000031	H	Pala cargadora de 110 hp, tipo cat-953 o similar	26,90
5	C0000048	H	Camión de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	45,41
6	C0000055	H	Retroexcavadora con martillo pesado y maquinista	40,01
7	C0000057	D	Alquiler encofrado deslizante para cunetas	34,40
8	C0003012	H	Gato hidráulico	19,78
9	C0005012	H	Herramientas auxiliares	48,55
10	C0013	H	Camión bivial	40,00
11	C01030007	H	Retroexcavadora 50 hp	27,76
12	C01040011	H	Camión grúa de 5 t	32,81
13	C01040012	H	Grúa autopropulsada de 12 t	36,38
14	C01040018	H	Camión con caja fija para 16 t	49,96
15	C02010001	H	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	2,79
16	C06010001	H	Grupo electrógeno 80/100 kva	5,26
17	C1101200	H	Compresor+dos martillos neumáticos	15,82
18	C1315010	H	Retroexcavadora pequeña	19,00
19	C1315020	H	Retroexcavadora mediana	18,30
20	C1315220	H	Retroexcavadora mediana,orugas	95,87
21	C131U000	H	Pala carg.110 hp,tipo cat-953 o si...	35,50
22	C131U001	H	Pala carg.170 hp,tipo cat-966 o si...	47,43
23	C131U002	H	Pala carg.375 hp,tipo cat-988 o similar	52,70
24	C131U030	H	Retroexcavadora-cargadora 70 hp	37,32
25	C13350A0	H	Rodillo vibratorio autopropulsado, 10-12t	38,00
26	C13350C0	H	Rodillo vibratorio autopropulsado,12-15t	45,80
27	C133U002	H	Motoniveladora 150 hp	29,96
28	C15018U1	H	Camión de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	42,48
29	C1501900	H	Camión transp.20 t	45,41
30	C1501U01	H	Camión de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	75,12
31	C1503500	H	Camión grúa 5t	20,10
32	C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	30,53
33	C1B02A00	H	Máquina p/pintar banda vial autopropulsada	19,47
34	C200P000	H	Eq. Y elem.aux.para sold.elec.	0,59
35	CMOTO004	H	Motoclavadora-desempernadora	9,50
36	CPERF001	H	Perfiladora	198,96
37	CQ06002	H	Camion grua de 10 a 12 tm.	45,50
38	CQ706	H	Posicionadora de carriles	45,00
39	CR222552	H	Tractor s/orugas 51,5-69,1kw,subsol.5 brazos,ancho=1,51-1,99m	58,39
40	CT10U050	H	Bateadora pesada	429,91
41	CT10U092	H	Estabilizador dinamico 680 cv con registro de control	342,82
42	CT10U115	H	Pórtico para traslado de via	66,17
43	CT10U135	H	Extendedora de balasto guiada por cable	220,57
44	CVIBR001	H	Vibrador aguja 56 mm.	2,37
45	M0041	H	Camión-grúa	32,00
46	M0041A	H	Camión bomba hormigón	50,02
47	M05DC020	H	Dozer cadenas d-7 200 cv	58,18
48	M05PC020	H	Pala cargadora cadenas 130 cv/1,8m3	40,89
49	M07CB020	H	Camión basculante 4x4 14 t.	42,00
50	M07N110	U	Canon tocón/ramaje vertedero mediano	0,90
51	M08CA110	H	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,25
52	M08RN040	H	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	42,00
53	M11MM030	H	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 Cv	0,41
54	MARTI	H	Martillo rompedor ø80mm	35,55
55	MMMA.1a	H	Bandeja vibratoria cpto 660x470	14,56
56	MMMA10a	H	Camión <10 tm 8 m3	30,47
57	MMMA34c	H	Pala crgra neum 102cv pala 1.7m3	15,00
58	MMMC12a	H	Compctr neum 120cv 25t	42,74
59	MMMH.5c	H	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	1,66
60	MMMT.5aaa	H	Cmn de transp 10t 8m3 2ejes	17,00
61	MQ-012	H	Motoclavadora con control de apretado	10,23
62	MQ-015	H	Camión de 12 t con grua	27,94
63	MQ-020	H	Retroecavadora bivial	37,27
64	MQ-042	H	Eq. Y elem. Aux. Para sold. Elec.	1,58
65	MQ-MT03	H	Retro-pala excavadora media	19,44
66	MQ001	H	Camión (150 cv, 12 t)	39,36
67	MQ003	H	Camión (250 cv, 20 t)	50,10
68	MQ013n	H	Bailarín mecánico abujardados	1,18
69	MQ015n	H	Fratasadora de pavimentos	4,12
70	mq01exc020a	H	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kw, con pinza para escollera	106,00
71	mq01exn010i	H	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 37,5 kw.	46,12
72	mq01exn020a	H	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kw.	46,24
73	mq01mot010a	H	Motoniveladora de 141 kw.	67,62
74	mq01pan010a	H	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kw/1,9 m³.	40,13

CUADRO DE MAQUINARIA

NUM.			DENOMINACION DE LA MAQUINARIA	PRECIO €
75	mq01ret020b	H	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kw.	36,43
76	MQ0203	H	Compresor 2000 l/min.	5,06
77	MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	46,78
78	MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	30,00
79	MQ0211	H	Tractor s/oruga y riper	38,56
80	MQ0212	H	Retro martillo rompedor	25,81
81	MQ0215	H	Motoniveladora 135 cv.	27,70
82	MQ0220	H	Apisonadora vibrante 8 tm.	21,15
83	MQ0230	H	Camión 10 tm.	22,35
84	MQ0238	H	Camión cisterna	19,99
85	MQ0252	H	Camión-grúa con pluma telescópica	25,64
86	mq02cia020j	H	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,02
87	mq02rop020	H	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,49
88	mq02rov010i	H	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kw, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	62,20
89	MQ032	H	Retroexcavadora-cargadora (95 cv)	41,01
90	mq03mpi020	H	Equipo para inyecciones profundas, con bomba de baja presión	134,80
91	mq03pan020a	H	Equipo mecánico para realización de los trabajos de perforación del muro y del terreno, con o sin entubación para anclaje provisional de muro pantalla.	27,96
92	mq03pan02…	H	Equipo mecánico para realización de los trabajos de tesado de la barra	30,00
93	mq03pii104a	H	Equipo completo para perforación de pilote de extracción con ent	70,00
94	mq03pii107a	H	Equipo completo para perforación de pilote barrenado sin entubación, cpi-7.	119,81
95	mq03pva050a	Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para ej	2.670,72
96	mq04cab010b	H	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kw.	32,90
97	mq04cag010b	H	Camión con grúa de hasta 10 t.	55,89
98	mq04dua020b	H	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25
99	mq05mai030	H	Martillo neumático.	4,07
100	mq05mai040	H	Martillo eléctrico	1,40
101	mq05pdm010c	H	Compresor portátil eléctrico 9 m³/min de caudal.	12,23
102	mq06bhe010	H	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	169,73
103	MQ070	H	Bomba agotamiento (3 cv)	5,09
104	mq08sol020	H	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,09
105	mq09mot010	H	Motocultor 60/80 cm.	19,73
106	MQJ9	H	Tren amolador	655,00
107	MQP03	H	Posicionadora de carriles	57,36
108	PZ0041.01	Ud	Equipo humano y vehículos especiales.	600,00
109	Q074	H	Hormigonera 250 l	3,25
110	QTC.4a	H	Camino cuba	21,72
111	QTE.1a	H	Pala cargadora	31,53
112	QTR.2a	H	Placa vibratoria	5,24
113	radasf	H	Cortadora radial	13,16
114	RETRO	H	Retroexcavadora tipo mixta	39,00
115	UCAMI0103	H	Camión volquete de 24 tm.	31,74
116	UCAMI0202	H	Camión cisterna para riegos bituminosos.	24,45
117	UEXTE0101	H	Extendedora de aglomerado asfáltico.	43,00
118	UPLAN0101	H	Planta asfáltica en caliente 150 tn/h.	389,23

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
A030	**M3**	**MORTERO DE CEMENTO PA-350 (II-Z/**			
		Mortero de cemento PA-350 (II-Z/35A) y arena de río de dosificación 1:6(M-40), confeccionado con hormigonera de 250 L.			
T01070	t	Cemento II-Z/35A (PA-350)	0,250	57,450	14,36
T01001	m3	Arena de río	1,100	8,570	9,43
T01181	m3	Agua	0,255	0,410	0,10
Q074	h	Hormigonera 250 L	0,400	3,250	1,30
O008	h	Peón ordinario	1,765	15,640	27,60
		TOTAL POR M3 .....:			**52,79**
D01020001	**m³**	**MONTAJE+DESMONTAJE DE ANDAMIO/APUNTALAMIENTO METÁLICO CON UNA ALTURA MAYOR DE 10 M**			
		MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIO CON APUNTALAMIENTO METÁLICO, DE ALTURA SUPERIOR A 10 m			
A01020001	h	Oficial 1a	0,360	16,830	6,06
A01040001	h	Peón	0,210	15,640	3,28
C01040012	h	GRÚA AUTOPROPULSADA DE 12 t	0,010	36,380	0,36
		TOTAL POR m³ .....:			**9,70**
D01030001	**m³**	**TRANSPORTE DE CIMBRA**			
		TRANSPORTE DE CIMBRA			
C01040018	h	CAMIÓN CON CAJA FIJA PARA 16 t	0,050	49,960	2,50
A01040001	h	Peón	0,060	15,640	0,94
		TOTAL POR m³ .....:			**3,44**
MOEQELECN	**H**	**EQUIPO DE ELECTRIFICACIÓN EN CORTE DE TENSIÓN HORARIO DIURNO/NOC**			
		Equipo de electrificación en corte de tensión horario diurno/nocturno			
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	3,000	16,830	50,49
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	3,000	16,830	50,49
AD120016	h	Oficial 2a electrificación	3,000	16,500	49,50
AD120017	h	Oficial 3a electrificación	3,000	16,000	48,00
AD120018	h	Especialista electrificación	3,000	16,830	50,49
		TOTAL POR H .....:			**248,97**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
Q1001	**M3**	**MURO MAMPOSTERÍA COLOCADO CON MORTERO**			
		Muro de mampostería ordinaria de piedra caliza, recibida con mortero de cemento 1/6, incluso cimiento, puesta de la piedra a pie de obra, rejuntado y limpieza de la misma para formación de estribo y pilas de pasarela peatonal sobre laguna.			
T09004	m3	Piedra caliza mampostería	1,350	15,450	20,86
T01070	t	Cemento ii-z/35a (pa-350)	0,001	57,450	0,06
A030	M3	Mortero de cemento pa-350 (ii-z/	0,325	52,790	17,16
O010	h	Cuadrilla a (oficial 1ª + ayudan	1,286	51,220	65,87
%	%	Medios auxiliares	3,000	103,950	3,12
	%	Costes Indirectos	6,000	107,07	6,42
		TOTAL POR M3 .....:			**113,49**
Q1002	**M3**	**MURO MAMPOSTERÍA COLOCADO EN SECO**			
		Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra arenisca, con sus caras sin labrar, colocados en seco, en muros de espesor variable, hasta 50 cm. Incluye: Replanteo del muro. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada. Colocación de los mampuestos y acuñado de los mismos con ripios. Tanteo con regla y plomada, rectificando su posición mediante golpeo. Colocación de perpiaños de trecho en trecho y enrase del muro. Limpieza del paramento.			
mt06maa010a	m³	Piedra arenisca ordinaria para mampostería, formada por m…	1,300	15,450	20,09
mo022	h	Oficial 1ª colocador de piedra natural.	2,200	16,830	37,03
mo060	h	Ayudante colocador de piedra natural.	2,000	16,100	32,20
%	%	Medios auxiliares	2,000	89,320	1,79
	%	Costes Indirectos	6,000	91,11	5,47
		TOTAL POR M3 .....:			**96,58**
Q1003	**ML**	**VALLA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN**			
		Valla metálica de triple torsión de hasta 2,1 metros de altura a base de postes y malla metálicos de acero galvanizado, incluso excavación, cimientos de hormigón HM-20/B/20/I de 0,35x0,35x0,35m, anclajes. Paso de malla a definir por dirección de obra. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de malla. Carga, transporte y canon de vertido de tierras o roca.			
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,100	16,830	1,68
mozj5	h	Peón ordinario	0,100	15,640	1,56
B0B2A000	KG	Acero b/corrugada b 500 s	1,000	0,900	0,90
B0000231	M2	Valla metálica de triple torsión con postes metálicos	2,000	3,000	6,00
C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	0,010	28,200	0,28
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,005	46,780	0,23
mt10hmf010Mm	M3	Hormigón hm-20/b/20/i, fabricado en central.	0,100	60,100	6,01
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,100	3,770	0,38
%	%	Medios auxiliares	3,000	17,040	0,51
	%	Costes Indirectos	6,000	17,55	1,05
		TOTAL POR ML .....:			**18,60**
Q1004	**UD**	**PUERTA CANCELA 1X2M.**			
		Suministro y colocación de puerta cancela de dimensiones 1x2 metros, constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja. Gestión de residuos.			
mt10hmf010Mm	M3	Hormigón hm-20/b/20/i, fabricado en central.	0,100	60,100	6,01
mt52vst030m	UD	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 4…	2,000	11,920	23,84
mt52vst040ii	ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galv…	1,000	134,020	134,02
mo041	h	Oficial 1a construcción de obra civil.	0,202	16,830	3,40
mo082	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,202	16,100	3,25
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	0,700	16,830	11,78
mo059	h	Ayudante cerrajero.	0,700	16,100	11,27

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,100	3,770	0,38
%	%	Medios auxiliares	2,000	193,950	3,88
	%	Costes Indirectos	6,000	197,83	11,87
				TOTAL POR UD .....:	**209,70**

Q1005 **UD** **PUERTA CANCELA DOS HOJAS 3X2 M**

Suministro y colocación de puerta cancela de dos hojas de dimensiones 3,00 x 2,00m, constituida por perfiles tubulares de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm y bastidores extremos de tubo de acero galvanizado de 80x80x2 mm con pletina necesarias y conjunto de malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso en vallado de linea ferroviaria. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.
Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de las hojas de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de las hojas. Gestión de residuos.

mt10hmf010Mm	M3	Hormigón hm-20/b/20/i, fabricado en central.	0,100	60,100	6,01
mt52vst040aa	ud	Puerta cancela 1,5 x 2 m, constituida por perfiles tubulares d…	2,000	150,870	301,74
mo041	h	Oficial 1a construcción de obra civil.	0,202	16,830	3,40
mo082	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,202	16,100	3,25
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	0,706	16,830	11,88
mo059	h	Ayudante cerrajero.	0,706	16,100	11,37
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,100	3,770	0,38
%	%	Medios auxiliares	2,000	338,030	6,76
	%	Costes Indirectos	6,000	344,79	20,69
				TOTAL POR UD .....:	**365,48**

Q1006 **ML** **VALLADO TIPO RURAL**

Formación de vallado tipo rural mediante alambres tensados de 2,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, con paso de malla variable según dimensiones indicadas en planos, instalados sobre postes de acero galvanizado de 51x1,5 mm y hasta 2,2 metros de altura en elementos verticales o longitud indicada en planos para postes inclinados, incluyendo postes de extremo, intermedios, de centro tensor, de ángulo, inclinados de refuerzo, tapones de plástico (remate superior tubos), cimentación de 0.4x0.4x0.5/0.7m según sea necesario de hormigón HM-20/B/20/I. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, pletinas, pasadores, taladros, colocación de alambres, accesorios de montaje y tesado del conjunto.
Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de alambres y atirantado del conjunto. Carga, transporte y canon de vertido de tierras o roca.

mt52vst030a	ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 51 mm d…	0,150	7,240	1,09
mt52vst030i	ud	Poste de ángulo de tubo de acero galvanizado de 51 mm de…	0,060	8,030	0,48
mt52vst030q	ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 51 mm de d…	0,040	9,850	0,39
mt52vst030y	ud	Poste centro tensor de tubo de acero galvanizado de 51 mm…	0,200	10,000	2,00
mt52vao010aa	m²	Entramado de alambre 2,5mm de paso de malla variable, ac…	2,200	2,950	6,49
rurplet	ud	P.p. Pletinas, tapones y accesorios	1,000	0,580	0,58
mt10hmf010Mm	M3	Hormigón hm-20/b/20/i, fabricado en central.	0,025	60,100	1,50
mo082	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,101	16,100	1,63
mo011	h	Oficial 1ª montador.	0,091	16,830	1,53
mo080	h	Ayudante montador.	0,091	16,100	1,47
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,005	46,780	0,23
C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	0,010	28,200	0,28
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,025	3,770	0,09
%	%	Medios auxiliares	2,000	17,760	0,36
	%	Costes Indirectos	6,000	18,12	1,09
				TOTAL POR ML .....:	**19,21**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1007 **ML** **VALLADO RIGIDO ACERO GALVA H=2M MODELO FGV**

Vallado rigido metálico galvanizado en caliente, en modulos de 2,50m a largo x 2,00 m de altura, formada por cuadradillos de 100 x 40 en cordon superior e inferior, y 40x20 en elementos verticales, modelo normalizado por FGV, incluso anclajes y p.p. de cimentación por riostra corrida de 40x40cm de hormigón armado, totalmente terminada. El espesor será constante y de dos milímetros (2 mm).

A0111000	h	Capataz	0,198	17,000	3,37
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,693	16,830	11,66
mozj5	h	Peón ordinario	0,654	15,640	10,23
B0718000	m3	Mor.seco cem.1:4,adi. Plastificantes	0,002	52,640	0,11
C1503500	h	Camión grúa 5t	0,040	20,100	0,80
C200P000	h	Eq. Y elem.aux.para sold.elec.	0,160	0,590	0,09
BB12U110	ml	Vallado rigido acero galva h=2m modelo fgv	1,000	101,800	101,80
PBPC.1kbaaa	m3	Ha-25/p-b/20/iia, central, sumin a pie obra	0,200	57,000	11,40
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,100	46,780	4,68
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,120	30,000	3,60
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,020	22,350	0,45
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,009	25,810	0,23
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,990	16,830	16,66
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,989	16,100	15,92
B0B2A000	KG	Acero b/corrugada b 500 s	10,000	0,900	9,00
P0029	KG	Alambre de atar. D=1,5 mm	0,100	0,700	0,07
%	%	Medios auxiliares	3,000	190,070	5,70
	%	Costes Indirectos	6,000	195,77	11,75
				TOTAL POR ML .....:	**207,52**

Q1008 **M2** **FRATASADO - ABUJARDADO HORMIGÓN**

Tratamiento de superficial del hormigón, incluido fratasado previo, desbastado y abujardado mecánico segun D.F., incluso retirada de restos y limpieza.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,120	16,830	2,02
mozj5	h	Peón ordinario	0,120	15,640	1,88
MQ013n	h	Bailarín mecánico abujardados	0,120	1,180	0,14
MQ015n	h	Fratasadora de pavimentos	0,120	4,120	0,49
%	%	Medios auxiliares	3,000	4,530	0,14
	%	Costes Indirectos	6,000	4,67	0,28
				TOTAL POR M2 .....:	**4,95**

Q1009 **UD** **SEÑALÉTICA**

Suministro y montaje de cartelería e información en puertas cancela, consistente en diseño gráfico de señalética y propuestas según criterio de FGV, rótulos, señales y otros símbolos para su instalación según indicaciones de FGV.

		SIN DESCOMPOSICION		867,92	
%		Costes Indirectos	6,000	867,92	52,08
				TOTAL POR UD .....:	**920,00**

Q101 **M2** **ARRANQUE Y APEO DE ÁRBOLES**

Arranque y apeo de árboles existentes en la zona de dominio público de entre 20-50 cm diámetro, con una densidad igual o inferior al 80%, que supongan un riesgo de caída sobre la vía, incluso troceado de tronco, extracción del tronco, apilamiento de productos al margen, relleno posterior con material de la excavación, carga de los productos a camión y transporte de éste a vertedero, incluso el canon de vertedero, herramientas y medios auxiliares.

A0111000	h	Capataz	0,010	17,000	0,17
mozj5	h	Peón ordinario	0,010	15,640	0,16
M05PC020	h	Pala cargadora cadenas 130 cv/1,8m3	0,010	40,890	0,41
M07CB020	H	Camión basculante 4x4 14 t.	0,010	42,000	0,42
M11MM030	h	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 Cv	0,010	0,410	0,00
M07N110	u	Canon tocón/ramaje vertedero mediano	1,000	0,900	0,90
%	%	Medios auxiliares	3,000	2,060	0,06
	%	Costes Indirectos	6,000	2,12	0,13
				TOTAL POR M2 .....:	**2,25**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q102 **ML** **DESMONTAJE Y ACOPIO DE MALLA METÁLICA**

Desmontaje, recuperación y traslado de cerramientos de malla metálica de hasta 3 m. de altura, con recuperación de soportes y/o piezas especiales de apoyo, refuerzo y montaje posterior, desde su localización original hasta emplazamiento del acopio y almacenaje temporal, o transporte a vertedero incluso canon de vertido en su caso.

mozj5	h	Peón ordinario	0,084	15,640	1,31
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,084	16,830	1,41
MQ0203	H	Compresor 2000 l/min.	0,020	5,060	0,10
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,020	22,350	0,45
Cescom	M3	Canon de vertido rdc escombros	0,050	5,660	0,28
%	%	Medios auxiliares	3,000	3,550	0,11
	%	Costes Indirectos	6,000	3,66	0,22
				TOTAL POR ML .....:	**3,88**

Q103 **ML** **DEMOLICIÓN DE CONDUCCIÓN,ACEQUIA,CUNETA U OBRA DRENAJE**

Demolición de conducción de saneamiento, acequia de riego o cuneta existente de fábrica de hormigón en masa, armado, mampostería, PE o PVC, de cualquier dimensión, con medios mecánicos y ayuda manual con compresor, incluye la excavación hasta la generatriz de la tubería, picado y demolición de la tubería y p.p. de arquetas, pozos de registro, embocaduras, retirada de escombros, carga y transporte sobre camión a vertedero y canon de vertido.

mozj5	h	Peón ordinario	0,040	15,640	0,63
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,020	46,780	0,94
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,020	25,810	0,52
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,035	22,350	0,78
Cescom	M3	Canon de vertido rdc escombros	0,100	5,660	0,57
%	%	Medios auxiliares	3,000	3,440	0,10
	%	Costes Indirectos	6,000	3,54	0,21
				TOTAL POR ML .....:	**3,75**

Q104 **M3** **DERRIBO NO ESTRUCTURAL HORM.ARM/MASA,MAMP O BLOQUES,COMPRES.,CARGA MAN/MEC.**

Derribo de elementos no estructurales de hormigón armado, masa, mampostería o bloques, con medios mecanicos y ayuda manual, carga de escombros sobre camión, para su transporte a vertedero.

A0111000	h	Capataz	0,045	17,000	0,77
mozj5	h	Peón ordinario	0,225	15,640	3,52
A0150000	h	Peón especialista	0,225	15,990	3,60
C0000055	h	Retroexcavadora con martillo pesado y maquinista	0,400	40,010	16,00
C1101200	H	Compresor+dos martillos neumáticos	0,250	15,820	3,96
C0000031	H	Pala cargadora de 110 hp, tipo cat-953 o similar	0,025	26,900	0,67
C0000048	H	Camión de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,025	45,410	1,14
%	%	Medios auxiliares	3,000	29,660	0,89
	%	Costes Indirectos	6,000	30,55	1,83
				TOTAL POR M3 .....:	**32,38**

Q105 **UD** **ARRANQUE DE ARBOLES DE GRAN PORTE**

Arranque de árboles de gran porte (diámetro mayor de 50cm) con medios mecánicos, grua maquinaria y medios auxiliares necesarios, incluyendo retirada a vertedero en caso necesario con canon de vertido.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,500	16,830	8,42
mozj5	h	Peón ordinario	0,500	15,640	7,82
C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	1,400	30,530	42,74
MQ003	h	Camión (250 cv, 20 t)	1,500	50,100	75,15
M11MM030	h	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 Cv	0,500	0,410	0,21
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	1,000	46,780	46,78
Cescom	M3	Canon de vertido rdc escombros	3,000	5,660	16,98
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	198,100	5,94
	%	Costes Indirectos	6,000	204,04	12,24
				TOTAL POR UD .....:	**216,28**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q106 **ML** **DESMONTAJE DE PRISMA**

Desmontaje/demolición de prisma de canalización sobre tablero existente o plataforma ferroviaria, incluso parte proporcional de arquetas o registros, carga sobre camión, transporte a vertedero y canon de vertido, con las precauciones y operaciones necesarias para el mantenimiento de los servicios o retirada de cableado interior en caso necesario.

A0150000	h	Peón especialista	0,050	15,990	0,80
C1101200	H	Compresor+dos martillos neumáticos	0,030	15,820	0,47
mozj5	h	Peón ordinario	0,050	15,640	0,78
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,052	16,830	0,88
C0000048	H	Camión de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,050	45,410	2,27
Cescom	M3	Canon de vertido rdc escombros	0,100	5,660	0,57
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	5,770	0,17
	%	Costes Indirectos	6,000	5,94	0,36
				TOTAL POR ML .....:	**6,30**

Q107 **UD** **TRASPLANTE DE ÁRBOL EXISTENTE**

Transplante de árbol con carga sobre camión y reubicación a lugar indicado por dirección facultativa de obra, incluyendo la apertura de hoyo, descarga y plantación de ejemplar, relleno de tierra vegetal y primer riego. Totalmente terminado.

MQ-015	H	Camión de 12 t con grua	2,000	27,940	55,88
C1315010	H	Retroexcavadora pequeña	0,133	19,000	2,53
A0150000	h	Peón especialista	1,000	15,990	15,99
mozj5	h	Peón ordinario	1,000	15,640	15,64
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	1,000	16,830	16,83
BR3P1110M	M3	Tierra vegetal,granel	1,100	8,880	9,77
%0150	%	Medios auxiliares	1,500	116,640	1,75
	%	Costes Indirectos	6,000	118,39	7,10
				TOTAL POR UD .....:	**125,49**

Q108 **UD** **LEVANTE DE CARTEL O SEÑAL CUALQUIERA COMPLETA,INCLUSO DEMOLICIÓN**

Levante de cartel o señal cualquiera completa, incluido su acopio, demolición de cimiento, carga y transporte a almacén, lugar de empleo o vertedero con canon.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,050	16,830	0,84
mozj5	h	Peón ordinario	0,050	15,640	0,78
C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	0,050	28,200	1,41
C0000015	H	Compresor móvil de tres martillos	0,050	18,000	0,90
Cescom	M3	Canon de vertido rdc escombros	0,050	5,660	0,28
%	%	Medios auxiliares	3,000	4,210	0,13
	%	Costes Indirectos	6,000	4,34	0,26
				TOTAL POR UD .....:	**4,60**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q109 **ML** **LEVANTE Y DESMONTAJE DE VÍA EXISTENTE**

Levante y desmontaje de vía existente con cualquier tipo de perfil, traviesas y sujeción de carriles, con o sin antideslizante, incluso sobre estructura metálica, incluyendo el pequeño material de vía y p.p. de aparatos de vía. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y desembridado con aplicación de sierra de disco, retirada de carriles, contracarriles, traviesas y pequeño material, desguarnecido de total de banqueta de balasto, incluso recogida, carga, transporte, descarga, clasificación y acopio de los materiales levantados en lugar aprobado por FGV o transporte a vertedero con canon de vertido. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.

A0111000	h	Capataz	0,100	17,000	1,70
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,100	16,830	1,68
mozj5	h	Peón ordinario	0,100	15,640	1,56
C131U000	h	Pala carg.110 hp,tipo cat-953 o si...	0,067	35,500	2,38
MQ003	h	Camión (250 cv, 20 t)	0,030	50,100	1,50
C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	0,010	30,530	0,31
CMOTO004	H	Motoclavadora-desempernadora	0,050	9,500	0,48
Cescom	M3	Canon de vertido rdc escombros	0,050	5,660	0,28
%	%	Medios auxiliares	3,000	9,890	0,30
	%	Costes Indirectos	6,000	10,19	0,61
				TOTAL POR ML .....:	**10,80**

Q1101 **M2** **DESBROCE DEL TERRENO**

Desbroce y limpieza del terreno incluso destoconado de 50 cm de profundidad, con medios mecánicos incluso carga mecánica sobre camión, transporte a vertedero y canon de vertido de residuos.

MMMA34c	H	Pala crgra neum 102cv pala 1.7m3	0,010	15,000	0,15
MMMA10a	H	Camión <10 tm 8 m3	0,010	30,470	0,30
A0140000	h	Peón ordinario	0,005	15,640	0,08
%0300	%	Medios auxiliares	2,000	0,530	0,01
	%	Costes Indirectos	6,000	0,54	0,03
				TOTAL POR M2 .....:	**0,57**

Q1102 **M3** **TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO**

Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, y el refino de taludes.

A0140000	h	Peón ordinario	0,010	15,640	0,16
P0009	M3	Tierras selecionadas préstamos	1,025	6,000	6,15
MQ0215	H	Motoniveladora 135 cv.	0,010	27,700	0,28
MQ0220	H	Apisonadora vibrante 8 tm.	0,010	21,150	0,21
M07CB020	H	Camión basculante 4x4 14 t.	0,010	42,000	0,42
MQ0238	H	Camión cisterna	0,005	19,990	0,10
%0300	%	Medios auxiliares	4,000	7,320	0,29
	%	Costes Indirectos	6,000	7,61	0,46
				TOTAL POR M3 .....:	**8,07**

Q1103 **M2** **REFINO Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXPLANACIÓN**

Refino y compactación de fondo de explanación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos.

MMMC12a	H	Compctr neum 120cv 25t	0,005	42,740	0,21
MQ0238	H	Camión cisterna	0,005	19,990	0,10
mozj3	h	Ayudante	0,005	16,100	0,08
%	%	Medios auxiliares	2,000	0,390	0,01
	%	Costes Indirectos	6,000	0,40	0,02
				TOTAL POR M2 .....:	**0,42**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1104 **M3** **APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

Aporte y extendido de tierra vegetal procedente de préstamos en los taludes a ajardinar, incluso transporte desde acopio hasta zona a ajardinar,rasanteo y preparación de la superficie de coronación, pase de motocultor y afinado mediante rastrillo.

BR3P1110M	M3	Tierra vegetal,granel	1,050	8,880	9,32
A016P000	h	Peón jardinero	0,005	15,640	0,08
CR222552	H	Tractor s/orugas 51,5-69,1kw,subsol.5 brazos,ancho=1,51-1…	0,005	58,390	0,29
C1315020	H	Retroexcavadora mediana	0,005	18,300	0,09
C1501900	H	Camión transp.20 t	0,001	45,410	0,05
%0150	%	Medios auxiliares	1,500	9,830	0,15
	%	Costes Indirectos	6,000	9,98	0,60
				TOTAL POR M3 .....:	**10,58**

Q1105 **D** **AUTOBUS/DIA DE 55 PLAZAS**

Servicio Alternativo de 1 autobus de 55 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones según sea necesario. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.

		SIN DESCOMPOSICION		528,30	
%		Costes Indirectos	6,000	528,30	31,70
				TOTAL POR D .....:	**560,00**

Q1106 **D** **AUTOBUS/DIA DE 19 PLAZAS**

Servicio Alternativo de 1 autobus de 19 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones según sea necesario. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.

		SIN DESCOMPOSICION		386,79	
%		Costes Indirectos	6,000	386,79	23,21
				TOTAL POR D .....:	**410,00**

Q1107 **H** **AUTOBUS DE APOYO TRASLADO VIAJEROS**

Servicio Alternativo de autobús de refuerzo de 55 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.

		SIN DESCOMPOSICION		31,13	
%		Costes Indirectos	6,000	31,13	1,87
				TOTAL POR H .....:	**33,00**

Q1108 **PA** **SERV. ESP. BUS Y TAXI**

Partida alzada a justificar para servicios especiales de autobuses y taxi, durante el corte de vía, para el traslado de viajeros y personal de FGV.

		SIN DESCOMPOSICION		3.396,23	
%		Costes Indirectos	6,000	3.396,23	203,77
				TOTAL POR PA .....:	**3.600,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1109 PA CARTELERÍA INFORMATIVA Y SEÑALETICA CORTE FERROVIARIO

Partida Alzada a Justificar para cartelería de información de corte ferroviario, incluso señaletica a implantar en las estaciones afectadas por el corte, así como en los puntos de parada provisional del servicio de autobus, de acuerdo a las prescripciones y requerimientos del personal de Transportes de FGV.

		SIN DESCOMPOSICION		2.830,19	
%		Costes Indirectos	6,000	2.830,19	169,81
				TOTAL POR PA .....:	**3.000,00**

Q1110 H VIGILANCIA EN ESTACIONES MEDIANTE AGENTE DE SEGURIDAD

Disposición de agente de seguridad habilitado para vigilancia en estaciones y paradas provisionales, durante el periodo de corte ferroviario.

		SIN DESCOMPOSICION		19,81	
%		Costes Indirectos	6,000	19,81	1,19
				TOTAL POR H .....:	**21,00**

Q1111 UD ADECUACION PARADAS PROVISIONALES DE SERVICIO AUTOBUSES

Adecuacion de parada provisional de autobuses y su entorno para el cumplimiento de la normativa de accesibilidad mediante la ejecución de medidas necesarias, colocación de elementos de mobiliario provisional tipo bancos, papeleras, y marquesina incluyendo todos los materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, incluso gestión completa de residuos y desmantelamiento a su situación original.

		SIN DESCOMPOSICION		990,57	
%		Costes Indirectos	6,000	990,57	59,43
				TOTAL POR UD .....:	**1.050,00**

Q1112 UD SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA DESVÍOS DE TRÁFICO

Colección de paneles informativos (1 ud/sentido) del desvío e información al usuario, según aprobación de la D.F, incluyendo rotulación, suministro y colocación con bases/cimientos y su posterior retirada.

A0140000	h	Peón ordinario	0,422	15,640	6,60
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,422	16,830	7,10
MMMA10a	H	Camión <10 tm 8 m3	0,500	30,470	15,24
T14SVCART	M2	Paneles según norma	10,000	99,910	999,10
P27EL030	UD	Baliza destellante de leds	2,000	8,650	17,30
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	1,000	60,100	60,10
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	1.105,440	22,11
	%	Costes Indirectos	6,000	1.127,55	67,65
				TOTAL POR UD .....:	**1.195,20**

Q1113 UD DISPOSITIVO Y SEÑALIZACION DE CORTE CARRETERA

Dispositivo y señalización de corte parcial o total de carretera durante todo el periodo de ejecución de puente consistente en suministro, transporte, instalación provisional y posterior desmontaje de paneles informativos y señales de aviso necesarias para establecimiento y corte seguro de carretera, según planos de detalle o las necesarias para cumplimiento estricto de Norma, en dimensiones y número unidades, tanto en horario diurno como nocturno, incluyendo señalización horizontal amarilla y su posterior eliminación/reposición con fresado de pintura provisional si fuese necesario.

PZ0041.01	UD	Equipo humano y vehículos especiales.	1,000	600,000	600,00
PZ0041.02	UD	Transporte, colocación y desmontaje señales y balizamiento…	1,000	825,000	825,00
BBA1U020	KG	Pintura alcidica amarilla p/señalización	10,000	4,740	47,40
BBA11000	KG	Pintura reflectante blanca p/señal.	10,000	4,890	48,90
BBA1M000	KG	Microesferas de vidrio	1,100	0,940	1,03
C1B02A00	H	Máquina p/pintar banda vial autopropulsada	2,000	19,470	38,94
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	1.561,270	31,23
	%	Costes Indirectos	6,000	1.592,50	95,55
				TOTAL POR UD .....:	**1.688,05**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1114 UD MANTENIMIENTO DE DESVÍO DE TRAFICO Y VÍA PECUARIA.

Mantenimiento de desvío vía pecuaria durante el plazo previsto de ocupación, ya sea en diferentes periodos parciales o completo, con los medios personales, maquinaria, materiales y medios auxiliares necesarios, durante las 24 horas del día, fines de semana y festivos, incluso ejecución de plataforma o caminos provisionales con el adecuado balizamiento, señalización y vallado provisional perimetral completo para facilitar paso de usuarios via pecuaria.

		SIN DESCOMPOSICION		988,96	
%		Costes Indirectos	6,000	988,96	59,34
				TOTAL POR UD .....:	**1.048,30**

Q1115 UD TRAMITACIÓN Y OBTENCIÓN AUTORIZACIÓN TRANSPORTE VIADUCTO CARRETERA

Trabajos necesarios para la elaboración de la documentación necesaria, gestión ante organismos oficiales, pago de licencias y tasas necesarias y cuantas operaciones se precisen para la obtención de los permisos referentes a las Administraciones competentes en la titularidad de las carreteras afectadas por el transporte de elementos de construcción para la estructura del viaducto sobre el Barranco del Quisi.

		SIN DESCOMPOSICION		2.100,00	
%		Costes Indirectos	6,000	2.100,00	126,00
				TOTAL POR UD .....:	**2.226,00**

Q1116 UD TRAMITACIONES Y OPERACIONES AUXILIARES PARA OCUPACIÓN VÍA PECUARIA.

Tramitaciones de ocupación temporal y solicitud para que se modifique el trazado de vía pecuaria en caso necesario de acuerdo a la LEY 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana, acompañada de una memoria y de un proyecto técnico en el que se justifique la posibilidad de desviarla provisionalmente por otro lugar y motivar la necesidad de esa afección, así como la ejecución del trazado alternativo de la vía pecuaria garantizando el mantenimiento de sus características durante todo el plazo de las obras y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios, incluyéndose todas las operaciones, materiales y medios necesarios para su desvío según las directrices dadas por el organismo competente y la dirección facultativa de las obras.

		SIN DESCOMPOSICION		1.981,13	
%		Costes Indirectos	6,000	1.981,13	118,87
				TOTAL POR UD .....:	**2.100,00**

Q1117 UD GESTIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE PERMISOS

Gestión y elaboración de documentación técnico-administrativa para la consecución de permisos de cualquier tipo y/o para autorizaciones de cualquier tipo ya sea público o privado que sean necesarios para la ejecución de las obras en el ámbito del proyecto, incluyendo tasas, cánones, impuestos o cualquier otro gasto.

		SIN DESCOMPOSICION		943,40	
%		Costes Indirectos	6,000	943,40	56,60
				TOTAL POR UD .....:	**1.000,00**

Q1118 UD TRAMITACIÓN CHJ

Trabajos necesarios para la elaboración de la documentación necesaria, gestión ante organismo oficial, pago de licencias y tasas necesarias y cuantas operaciones se precisen para la obtención de los permisos referentes a ocupaciones y actuaciones en zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre o zona de policía en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

		SIN DESCOMPOSICION		1.698,11	
%		Costes Indirectos	6,000	1.698,11	101,89
				TOTAL POR UD .....:	**1.800,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1201 M2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

Demolición de pavimento asfáltico existente, incluso corte con radial y base de hormigón hasta 20 cm de espesor, con ayudas manuales para retirada de escombros y carga sobre camión.

A0140000	h	Peón ordinario	0,083	15,640	1,30
radasf	H	Cortadora radial	0,049	13,160	0,64
MARTI	H	Martillo rompedor ø80mm	0,050	35,550	1,78
RETRO	H	Retroexcavadora tipo mixta	0,050	39,000	1,95
MMMA10a	H	Camión <10 tm 8 m3	0,015	30,470	0,46
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	6,130	0,18
	%	Costes Indirectos	6,000	6,31	0,38
				TOTAL POR M2 .....:	**6,69**

Q1202 M2 AGLOMERADO ASFÁLTICO AC 16 SURF 50/70 S

Aglomerado asfáltico en caliente AC 16 SURF 50/70 S calizo, en capa de 5cm, incluso recorte y acondicionamiento de ángulos y demolición de pavimento existente perimetral, incluido riego de adherencia o imprimación según sea necesario y sellado de juntas. Ud totalmente terminado inclusive traslado de equipos necesarios y rasanteo o puesta a cota de tapas.

A0140000	h	Peón ordinario	0,005	15,640	0,08
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,005	16,830	0,08
C13350A0	H	Rodillo vibratorio autopropulsado, 10-12t	0,005	38,000	0,19
UPLAN0101	H	Planta asfáltica en caliente 150 tn/h.	0,001	389,230	0,39
UEXTE0101	H	Extendedora de aglomerado asfáltico.	0,003	43,000	0,13
UCAMI0103	H	Camión volquete de 24 tm.	0,003	31,740	0,10
UASFA0202	TN	Mezcla asf. En caliente, árido calizo.	0,125	55,000	6,88
UCAMI0202	H	Camión cisterna para riegos bituminosos.	0,010	24,450	0,24
UEMUL0102	KG	Emulsión asfáltica	1,500	0,050	0,08
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	8,170	0,25
	%	Costes Indirectos	6,000	8,42	0,51
				TOTAL POR M2 .....:	**8,93**

Q1203 PA PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN REPOSICIÓN DE OTROS SERVICIOS

Partida alzada a justificar en reposición de otros servicios

		SIN DESCOMPOSICION		56.603,77	
	%	Costes Indirectos	6,000	56.603,77	3.396,23
				TOTAL POR PA .....:	**60.000,00**

Q1301 ML JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN

Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30mm y 1m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8m.

A0140000	h	Peón ordinario	0,009	15,640	0,14
MAT110101A	UD	Soportes angulares metálicos de 30mm y 1m de longitud	2,000	0,250	0,50
MA2710	ML	Cinta de atención y señalización	1,000	0,480	0,48
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	1,120	0,02
	%	Costes Indirectos	6,000	1,14	0,07
				TOTAL POR ML .....:	**1,21**

Q1302 M2 FORMACIÓN DE PRADERA POR HIDROSIEMBRA

Formación de pradera por hidrosiembra en zonas de clima árido y semiárido interior, mediante una mezcla de especies arbustivas, a razón de 3,5 kg/a, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora manual o sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superficie ejecutada.

A0140000	h	Peón ordinario	0,015	15,640	0,23
C1315220	H	Retroexcavadora mediana,orugas	0,015	95,870	1,44
%0150	%	Medios auxiliares	1,500	1,670	0,03
	%	Costes Indirectos	6,000	1,70	0,10
				TOTAL POR M2 .....:	**1,80**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1303 UD RIEGO DE ZONA DE OBRAS PARA CONTROL DE POLVO

Riego diario de zona de obras para control de polvo, con camión cisterna, y lanza para limpieza de polvo de arbolado proximo.

		SIN DESCOMPOSICION		85,54	
	%	Costes Indirectos	6,000	85,54	5,13
				TOTAL POR UD .....:	**90,67**

Q1304 UD RIEGO MENSUAL MANTENIMIENTO DE REFORESTACION

Riego mensual, para el mantenimiento de especies arbustivas y arboreas en zonas de reforestación.

		SIN DESCOMPOSICION		424,53	
	%	Costes Indirectos	6,000	424,53	25,47
				TOTAL POR UD .....:	**450,00**

Q1305 UD ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Elaboración de informe técnico de vigilancia ambiental de obra para todos sus ámbitos, previo al inicio de las obras, para comprobar la situación medio ambiental de partida en el entorno de todos los puentes objeto de las obras, medida la unidad ejecutada.

		SIN DESCOMPOSICION		613,21	
	%	Costes Indirectos	6,000	613,21	36,79
				TOTAL POR UD .....:	**650,00**

Q1306 UD PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Programa de vigilancia ambiental de variables abióticas y bióticas durante toda la ejecución de las obras, con emisión mensual de informe sobre estado de las mismas en el entorno de todos los puentes objeto de las obras, medida la unidad ejecutada.

		SIN DESCOMPOSICION		377,36	
	%	Costes Indirectos	6,000	377,36	22,64
				TOTAL POR UD .....:	**400,00**

Q1307 UD ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO FINAL DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Elaboración de informe técnico final de vigilancia ambiental de obra, previo al acta de recepción provisional, en el que se describan y valoren las actuaciones de protección e integración ambiental realmente ejecutadas, la evolución de las mismas durante el periodo de obras, medida la unidad ejecutada.

		SIN DESCOMPOSICION		613,21	
	%	Costes Indirectos	6,000	613,21	36,79
				TOTAL POR UD .....:	**650,00**

Q1308 UD SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE EJEMPLAR DE ARBUSTIVA EN ALVEOLO FORESTAL AF60-300 DIVER…

Suministro y plantación de ejemplar de arbustivas en alveolo forestal formato AF60-300 y altura 20-40, de especies de bajas necesidades hídricas, incluyendo aporte y plantación en hoyo de hasta 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, plantación, compactación de la tierra de alrededor mediante pisado, riego de implantación y dos riegos de mantenimiento, de especies a definir en obra según el criterio de DF de las siguientes especies: Rosmarinus officinalis postrata, Anthyllis cytisoides/coronilla juncea, Stipa tenacissima/lygeum spartum, Centranthus ruber/ Cistus albidus, Dorycnium pentaphyllum/ Retama sphaerocarpa, Lavandula dentata/latifolia, Dianthus valentinus, Iris lutescens.

UJZ03	UD	Ejemplar alveolo forestal tipo mediterraneo como lavanda (la…	1,000	0,520	0,52
UJA00	KG	Abono mineral liber.lenta n-32% gr	0,750	1,300	0,98
A012J000	h	Oficial 1ª jardinería	0,030	16,830	0,50
A013J000	h	Ayudante jardinería	0,030	16,100	0,48
A016P000	h	Peón jardinero	0,030	15,640	0,47
%	%	Medios auxiliares	3,000	2,950	0,09
	%	Costes Indirectos	6,000	3,04	0,18
				TOTAL POR UD .....:	**3,22**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1309 M2 PLANTACIÓN ARBUSTIVAS

Suministro y colocación de plantas arbustivas adecuadas al entorno de carácter no exótico; Pistacia lentiscus, Rosmarinus officinalis, Anthyllis cytisoides, Spartium junceum, Quercus coccífera, Thymus vulgaris, Cistus albidus, etc en marcos de plantación 3-4ud/m2. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierra vegetal franco arenosa hasta 0,50m de espesor y primer riego.
Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Plantación de ejemplares según criterio DF. Primer riego.

mt48tis010	kg	Mezcla de semilla para arbustivas.	0,030	3,290	0,10
mt48tie030	m³	Tierra vegetal cribada.	0,100	2,400	0,24
mt48tie040	kg	Mantillo limpio cribado.	6,000	0,020	0,12
mt48tif020	kg	Abono para presiembra de césped.	0,100	0,080	0,01
mt08aaa010a	M3	Agua.	0,150	1,500	0,23
mq09mot010	h	Motocultor 60/80 cm.	0,025	19,730	0,49
mozj1	h	Oficial primera	0,070	16,830	1,18
mozj5	h	Peón ordinario	0,069	15,640	1,08
%	%	Medios auxiliares	2,000	3,450	0,07
	%	Costes Indirectos	6,000	3,52	0,21
				TOTAL POR M2 .....:	**3,73**

Q1310 UD PLANTACIÓN DE OLIVO (OLEA EUROPAEA)

Plantación de Olivo (Olea europaea), de 100 a 125 cm de diámetro, en hoyo de 140x140x75 cm realizado con medios mecánicos; suministro con cepellón. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.
Incluye: Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt48eol010c	u	Olivo (olea europaea), de 100 a 125 cm de diámetro; sumini…	1,000	390,000	390,00
mt48tie030a	m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	0,350	23,700	8,30
mt48tie020	kg	Abono mineral complejo npk 15-15-15.	40,000	0,750	30,00
mt08aaa010a	M3	Agua.	0,150	1,500	0,23
mq01exn020a	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kw.	1,511	46,240	69,87
mq04dua020b	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,151	9,250	1,40
mq04cag010b	h	Camión con grúa de hasta 10 t.	0,806	55,890	45,05
mo040	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	1,000	16,830	16,83
mo115	h	Peón jardinero.	1,000	15,640	15,64
%	%	Medios auxiliares	2,000	577,320	11,55
	%	Costes Indirectos	6,000	588,87	35,33
				TOTAL POR UD .....:	**624,20**

Q1311 M2 CUBRICIÓN TALUD CON MANTA 50%HENO/50%COCO

Cubrición de talud de cualquier pendiente y longitud mediante manta orgánica de fibras de composición de heno y coco (50-50%) con red de polipropileno, peso específico 300/350 g/m2 con semillas, anclada al suelo por medio de grapas de acero corrugado dispuestas al tresbolillo y solapada 10 cm, incluida p.p. de limpieza y acondicionamiento de talud, zanja y grapado de anclaje, medida, según la pendiente, la superficie ejecutada.

mozj5	h	Peón ordinario	0,005	15,640	0,08
A0150000	h	Peón especialista	0,017	15,990	0,27
MA9251	M2	Mant.50%heno/50%coco,300/350 g/m2+s	1,100	1,520	1,67
MA9250	UD	Grapa acero corrugado	5,000	0,160	0,80
%	%	Medios auxiliares	3,000	2,820	0,08
	%	Costes Indirectos	6,000	2,90	0,17
				TOTAL POR M2 .....:	**3,07**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1401 M3 CARGA MANUAL O MECÁNICA Y TRANSPORTE DE TIERRAS/ROCA

Carga y transporte de tierras, rocas o materiales procedente excavaciones o desmontaje de vía a vertedero, para cualquier distancia, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala o maquinaria específica y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.

A0140000	h	Peón ordinario	0,035	15,640	0,55
MQ-MT03	H	Retro-pala excavadora media	0,025	19,440	0,49
MMMT.5aaa	H	Cmn de transp 10t 8m3 2ejes	0,075	17,000	1,28
%0100	%	Medios auxiliares	3,000	2,320	0,07
	%	Costes Indirectos	6,000	2,39	0,14
				TOTAL POR M3 .....:	**2,53**

Q1402 M3 CANON DE VERTIDO DE TIERRAS O ROCA

Canon de vertido de tierras o roca en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según la sección teórica en los perfiles del proyecto.

Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	1,000	3,770	3,77
	%	Costes Indirectos	6,000	3,77	0,23
				TOTAL POR M3 .....:	**4,00**

Q1403 M3 CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS

Carga y transporte de escombros resultante de la ejecución de la obra, a cualquier distancia de vertedero autorizado, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.

A0140000	h	Peón ordinario	0,075	15,640	1,17
MQ-MT03	H	Retro-pala excavadora media	0,050	19,440	0,97
MMMT.5aaa	H	Cmn de transp 10t 8m3 2ejes	0,075	17,000	1,28
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	3,420	0,07
	%	Costes Indirectos	6,000	3,49	0,21
				TOTAL POR M3 .....:	**3,70**

Q1404 M3 CANON DE VERTIDO DE ESCOMBROS

Canon de vertido de escombros mezclados o material procedente de demoliciones en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según las dimensiones teóricas del elemento considerado.

Cescom	M3	Canon de vertido rdc escombros	1,000	5,660	5,66
	%	Costes Indirectos	6,000	5,66	0,34
				TOTAL POR M3 .....:	**6,00**

Q1405 M3 GESTIÓN RESIDUOS PELIGROSOS

Carga, transporte y depósito en gestor de residuos o instalación autorizada de material con contenido de materias peligrosas procedente del desmontaje de la banqueta de la vía actual u operaciones de desmantelamiento de puente, incluso recipientes, envases o contenedores específicos de tratamiento, canon de vertido, medido según la sección teórica del elemento considerado.

MMMT.5aaa	H	Cmn de transp 10t 8m3 2ejes	0,075	17,000	1,28
MQ-MT03	H	Retro-pala excavadora media	0,050	19,440	0,97
A0140000	h	Peón ordinario	0,075	15,640	1,17
BR683N0a	M3	Canon vertido materias peligrosas	1,000	8,000	8,00
%0200	%	Medios auxiliares	1,000	11,420	0,11
	%	Costes Indirectos	6,000	11,53	0,69
				TOTAL POR M3 .....:	**12,22**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1406 PA GESTIÓN DE OTROS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Partida de abono íntegro por la implantación de medias para la calificación y gestión de otros residuos de la construcción y demolición en obra, restos de hormigón, papel/cartón, madera, metales, plásticos, RSU, y residuos peligrosos, aceites, etc., incluido su traslado a vertedero oficial autorizado de acuerdo al anejo de gestión de residuos.

		SIN DESCOMPOSICION		1.759,89	
	%	Costes Indirectos	6,000	1.759,89	105,59
				TOTAL POR PA .....:	**1.865,48**

Q1501 UD CONTROL CALIDAD HORMIGONES

Control de calidad de hormigones y armaduras pasivas según EHE-08, deducido de anejo de control de calidad.

		SIN DESCOMPOSICION		10.353,77	
	%	Costes Indirectos	6,000	10.353,77	621,23
				TOTAL POR UD .....:	**10.975,00**

Q1502 UD AUDITORIA CALIDAD SUPERESTRUCTURA

Realización de una auditoría externa de calidad de la superestructura de vía, a llevar a cabo por empresa especialista en el sector y homologada por FGV, consistente en control topográfico, auscultación de vía mediante carro KRAB y elaboración de actas de vía.

		SIN DESCOMPOSICION		5.660,38	
	%	Costes Indirectos	6,000	5.660,38	339,62
				TOTAL POR UD .....:	**6.000,00**

Q1503 UD ENSAYOS DE CONTRASTE

Realización de ensayos de contraste que la Dirección Facultativa de las obras y/o Dirección del Contrato, estimen convenientes.

		SIN DESCOMPOSICION		8.490,57	
	%	Costes Indirectos	6,000	8.490,57	509,43
				TOTAL POR UD .....:	**9.000,00**

Q1504 ML BATEO, ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE VÍA TRAS PERIODO DE GARANTIA

Corrección de alineación y rasante de vía ejecutada tras el perido de garantía, así como de sobreanchos, incluyendo la aportación de balasto silicio con una dotación de 25 l/ml, ripados de hasta 10cm, bateado, alineacion y levante de vía para nivelación. Incluye transporte de maquinaria por carretera hasta obra y retirada de la misma, incluyendo su traslado y los sucesivos transportes entre tajos en caso necesario, el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. En corte nocturno con horario de FGV y personal habilitado.

MO-004	h	Cuadrilla a obra civil	0,009	176,750	1,59
MT-001	M3	Balasto siliceo tipo a	0,250	17,000	4,25
mozj5	h	Peón ordinario	0,041	15,640	0,64
C131U002	H	Pala carg.375 hp,tipo cat-988 o similar	0,008	52,700	0,42
C1501U01	H	Camión de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	0,005	75,120	0,38
CT10U135	H	Extendedora de balasto guiada por cable	0,008	220,570	1,76
A0111000	h	Capataz	0,004	17,000	0,07
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,014	16,830	0,24
A0150000	h	Peón especialista	0,015	15,990	0,24
CT10U050	H	Bateadora pesada	0,004	429,910	1,72
CPERF001	H	Perfiladora	0,001	198,960	0,20
CT10U092	H	Estabilizador dinamico 680 cv con registro de control	0,004	342,820	1,37
%	%	Medios auxiliares	3,000	12,880	0,39
	%	Costes Indirectos	6,000	13,27	0,80
				TOTAL POR ML .....:	**14,07**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1505 UD AUDITORÍA CALIDAD SOLDADURAS

Realización de una auditoría externa de calidad de la superestructura de vía, a llevar a cabo por empresa especialista en el sector y homologada por FGV, consistente en control geométrico - soldaduras y auscultación mediante ensayos, con elaboración de actas.

		SIN DESCOMPOSICION		5.660,38	
	%	Costes Indirectos	6,000	5.660,38	339,62
				TOTAL POR UD .....:	**6.000,00**

Q1506 UD PRUEBA CARGA FERROCARRIL

Prueba de carga estática y dinámica para puente o viaducto de ferrocarril mediante tren de cargas conformado por locomotora ferroviaria según indicaciones del proyecto de prueba de carga que deberá ser elaborado previamente y aprobado, instrumentación necesaria, realización de la prueba e informe de la misma, totalmente terminado y considerando su realización en horario nocturno si fuese necesario.

U39ZN105	ud	Conjunto de actuaciones para prueba de carga	1,000	14.773,000	14.773,00
%	%	Medios auxiliares	3,000	14.773,000	443,19
	%	Costes Indirectos	6,000	15.216,19	912,97
				TOTAL POR UD .....:	**16.129,16**

Q1507 UD PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA Y CÁLCULO

Elaboración de Proyecto de Cálculo y modelización de estructura metálica sobre N-332, así como el proyecto de prueba de carga dinámica y estática del puente incluyendo los diferentes cálculos y cargas en servicio para su correcta ejecución. Según especificaciones de la Dirección de Contrato. Incluyendo la toma de datos necesaria, ensayos,...

		SIN DESCOMPOSICION		5.059,27	
	%	Costes Indirectos	6,000	5.059,27	303,56
				TOTAL POR UD .....:	**5.362,83**

Q1508 UD AUDITORÍA EXTERNA PAC Y PVA

Auditoría a realizar por empresa externa acreditada sobre el Plan Autocontrol de Calidad y del Plan de Vigilancia Ambiental de la empresa contratista de las obras, incluyendo el anejo de calidad y el anejo ambiental del proyecto.

		SIN DESCOMPOSICION		4.000,00	
	%	Costes Indirectos	6,000	4.000,00	240,00
				TOTAL POR UD .....:	**4.240,00**

Q1509 UD INTRUMENTACIÓN DE PUENTE

Intrumentación provisional para puente durante las obras e instalación definitiva a definir por FGV.

		SIN DESCOMPOSICION		75.471,70	
	%	Costes Indirectos	6,000	75.471,70	4.528,30
				TOTAL POR UD .....:	**80.000,00**

Q1510 UD GESTIÓN BIM OBRA

Gestión mensual BIM de la obra por técnico competente en la materia.

		SIN DESCOMPOSICION		1.886,79	
	%	Costes Indirectos	6,000	1.886,79	113,21
				TOTAL POR UD .....:	**2.000,00**

Q1601 UD MEDIDAS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Unidades y medidas recogidas en el estudio de seguridad y salud del proyecto.

		SIN DESCOMPOSICION		150.943,40	
	%	Costes Indirectos	6,000	150.943,40	9.056,60
				TOTAL POR UD .....:	**160.000,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q1701 UD DOCUMENTACIÓN Y GESTIÓN RAMS DEL PROYECTO

Documentación y gestión RAMs del proyecto

		SIN DESCOMPOSICION		23.584,91	
	%	Costes Indirectos	6,000	23.584,91	1.415,09
				TOTAL POR UD .....:	**25.000,00**

Q1702 UD AUDITORIA EXTERNA (ISA)

Comprobación por auditoría externa (ISA) del cumplimiento de las normas CENELEC 50126, 50128 y 50129 en los siguientes subsistemas: ATP, infraestructura, energía, control, mando, señalización y material rodante, de acuerdo a lo establecido en proyecto.

		SIN DESCOMPOSICION		42.452,83	
	%	Costes Indirectos	6,000	42.452,83	2.547,17
				TOTAL POR UD .....:	**45.000,00**

Q201 M2 DESPEJE Y DESBROCE TERRENO

Despeje y desbroce terreno con medios mecánicos, en una profundidad media de 40cm, incluso arranque de árboles de menos de 20 cm. de diámetro, limpieza de terreno con carga sobre camión para su transporte a vertedero y canon de vertido.

mozj5	h	Peón ordinario	0,004	15,640	0,06
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,004	30,000	0,12
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,004	22,350	0,09
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,040	3,770	0,15
%	%	Medios auxiliares	3,000	0,420	0,01
	%	Costes Indirectos	6,000	0,43	0,03
				TOTAL POR M2 .....:	**0,46**

Q202 M2 ESCARIFICADO, RASANTEO, REFINO Y COMPACTACIÓN

Escarificado, rasanteo, refino y compactación al 98% del ensayo proctor modificado, incluso limpieza y retirada de productos a vertedero, con carga sobre camión, transporte y canon de vertido.

MQ0215	H	Motoniveladora 135 cv.	0,002	27,700	0,06
MQ0220	H	Apisonadora vibrante 8 tm.	0,002	21,150	0,04
MQ0238	H	Camión cisterna	0,001	19,990	0,02
MQ0211	H	Tractor s/oruga y riper	0,001	38,560	0,04
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,002	3,770	0,01
%	%	Medios auxiliares	3,000	0,170	0,01
	%	Costes Indirectos	6,000	0,18	0,01
				TOTAL POR M2 .....:	**0,19**

Q203 M3 TERRAPLENADO CON MATERIAL DE LA PROPIA EXCAVACIÓN

Terraplenado para terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

mq01pan010a	H	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kw/1,9 m³.	0,015	40,130	0,60
mq04cab010b	h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kw.	0,010	32,900	0,33
mq01mot010a	h	Motoniveladora de 141 kw.	0,010	67,620	0,68
mq02rov010i	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 12…	0,010	62,200	0,62
mq02cia020j	H	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,010	40,020	0,40
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,010	15,640	0,16
%	%	Medios auxiliares	1,000	2,790	0,03
	%	Costes Indirectos	6,000	2,82	0,17
				TOTAL POR M3 .....:	**2,99**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q204 M2 TRATAMIENTO, MEJORA Y ADECUACIÓN DE EXPLANADA EXISTENTE EN VÍA

Tratamiento, mejora y adecuación de explanada existente en vía consistente en una vez retirado el balasto de la vía, se rasantea y limpia toda la superficie, dejando la plataforma a cota de recibir el balasto silíceo nuevo o subbalasto, riego superficial, extensión y compactación de capa de refino con material seleccionado de préstamo.

mozj5	h	Peón ordinario	0,006	15,640	0,09
M05DC020	h	Dozer cadenas d-7 200 cv	0,001	58,180	0,06
MQ0238	H	Camión cisterna	0,001	19,990	0,02
C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,12-15t	0,005	45,800	0,23
C133U002	H	Motoniveladora 150 hp	0,005	29,960	0,15
P0009	M3	Tierras selecionadas préstamos	0,005	6,000	0,03
%	%	Medios auxiliares	3,000	0,580	0,02
	%	Costes Indirectos	6,000	0,60	0,04
				TOTAL POR M2 .....:	**0,64**

Q205 M3 DESMONTAJE DE BANQUETA BALASTO

Desmontaje de la banqueta de balasto, mediante excavación mecánica, incluso dumper y vehículos bimodales, con clasificación para eliminación del material contaminado, separando y apilando los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,010	16,830	0,17
mozj5	h	Peón ordinario	0,010	15,640	0,16
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,010	46,780	0,47
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,050	30,000	1,50
MQ0211	H	Tractor s/oruga y riper	0,020	38,560	0,77
C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	0,010	28,200	0,28
C0013	H	Camión bivial	0,010	40,000	0,40
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	3,750	0,11
	%	Costes Indirectos	6,000	3,86	0,23
				TOTAL POR M3 .....:	**4,09**

Q206 M3 DESMONTE Y CARGA DE TIERRA VEGETAL

Excavación mecánica en desmonte/cajeo, de tierra vegetal, de hasta 50 cm. de espesor, incluso carga sobre camión para su transporte a vertedero o a lugar de reutilización.

mozj5	h	Peón ordinario	0,007	15,640	0,11
MQ0211	H	Tractor s/oruga y riper	0,015	38,560	0,58
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,015	30,000	0,45
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,060	22,350	1,34
%	%	Medios auxiliares	3,000	2,480	0,07
	%	Costes Indirectos	6,000	2,55	0,15
				TOTAL POR M3 .....:	**2,70**

Q207 M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN DESMONTE

Excavación mecánica en desmonte a cielo abierto, en formación de explanada, en todo tipo de terreno incluso roca, subbalasto, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, con clasificación por separado y apilamiento de los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra o lugar indicado para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.

mozj5	h	Peón ordinario	0,016	15,640	0,25
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,020	46,780	0,94
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,020	30,000	0,60
MQ0211	H	Tractor s/oruga y riper	0,020	38,560	0,77
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,012	25,810	0,31
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,012	22,350	0,27
%	%	Medios auxiliares	3,000	3,140	0,09
	%	Costes Indirectos	6,000	3,23	0,19
				TOTAL POR M3 .....:	**3,42**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q208 **M3** **EXCAVACIÓN LOCALIZADA EN PLATAFORMA**

Excavación localizada en plataforma sin clasificar, es decir, sea cual sea el tipo de terreno, incluso roca, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, incluso carga sobre camión para transporte a vertedero.

mozj5	h	Peón ordinario	0,083	15,640	1,30
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,100	46,780	4,68
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,100	30,000	3,00
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,050	25,810	1,29
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,100	22,350	2,24
%	%	Medios auxiliares	3,000	12,510	0,38
	%	Costes Indirectos	6,000	12,89	0,77
				TOTAL POR M3 .....:	**13,66**

Q209 **M3** **TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO PARA PLATAFORMA DE VÍA**

Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados para utilización en plataforma de vía, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, preparación de la superficie de asiento, terminado.

mozj5	h	Peón ordinario	0,009	15,640	0,14
P0009	M3	Tierras selecionadas préstamos	1,050	6,000	6,30
MQ0215	H	Motoniveladora 135 cv.	0,020	27,700	0,55
MQ0220	H	Apisonadora vibrante 8 tm.	0,020	21,150	0,42
MQ0238	H	Camión cisterna	0,005	19,990	0,10
C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	0,050	28,200	1,41
C0013	H	Camión bivial	0,052	40,000	2,08
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	11,000	0,33
	%	Costes Indirectos	6,000	11,33	0,68
				TOTAL POR M3 .....:	**12,01**

Q210 **M3** **TERRAPLEN CON MATERIAL TODO-UNO PRESTAMO**

Terraplén con material Todo-Uno de préstamos, según PG3, carga, transporte, vertido, extendido, humectación y compactación por capas hasta el 98% del Próctor Modificado de "Todo uno" no plástico y tamaño máximo 100 mm. en terraplén y capa de forma, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.

A0111000	h	Capataz	0,009	17,000	0,15
mozj5	h	Peón ordinario	0,016	15,640	0,25
M05DC020	h	Dozer cadenas d-7 200 cv	0,005	58,180	0,29
MQ0238	H	Camión cisterna	0,004	19,990	0,08
M07CB020	H	Camión basculante 4x4 14 t.	0,070	42,000	2,94
C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,12-15t	0,010	45,800	0,46
B03D1000	m3	Mat. De prest "todo uno"	1,050	4,880	5,12
C133U002	H	Motoniveladora 150 hp	0,010	29,960	0,30
%	%	Medios auxiliares	3,000	9,590	0,29
	%	Costes Indirectos	6,000	9,88	0,59
				TOTAL POR M3 .....:	**10,47**

Q211 **M2** **CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2**

Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante o filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,009	16,830	0,15
A0150000	h	Peón especialista	0,009	15,990	0,14
B7B111D0	m2	Geotextil fieltro pp no tej.ligado mecán.,200g/m2	1,000	1,360	1,36
%	%	Medios auxiliares	3,000	1,650	0,05
	%	Costes Indirectos	6,000	1,70	0,10
				TOTAL POR M2 .....:	**1,80**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q212 **M3** **RELLENO LOCALIZADO BASLASTO RECUPERADO**

Relleno localizado con balasto procedente del desmontaje de la banqueta, previamente clasificado, en saneos, como material filtrante en rellenos de trasdos de estructuras, zanjas,...., incluyendo el suministro del material desde acopio de obra, su extendido y compactación por tongadas, con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1.

mozj5	h	Peón ordinario	0,030	15,640	0,47
MQ0215	H	Motoniveladora 135 cv.	0,030	27,700	0,83
MQ0220	H	Apisonadora vibrante 8 tm.	0,050	21,150	1,06
MQ0238	H	Camión cisterna	0,010	19,990	0,20
%	%	Medios auxiliares	3,000	2,560	0,08
	%	Costes Indirectos	6,000	2,64	0,16
				TOTAL POR M3 .....:	**2,80**

Q213 **M3** **RELLENO GRAVA-CEMENTO**

Relleno con grava-cemento fabricado en central, incluso transporte, extendido, compactación, prefisuración y preparación de la superficie de asiento, incluido el cemento, en formación de cuñas de transición terraplén/estructuras, saneos,...

A0111000	h	Capataz	0,006	17,000	0,10
mozj5	h	Peón ordinario	0,030	15,640	0,47
B0111000	m3	Agua	0,050	0,830	0,04
C131U001	h	Pala carg.170 hp,tipo cat-966 o si...	0,010	47,430	0,47
C133U002	H	Motoniveladora 150 hp	0,021	29,960	0,63
C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,12-15t	0,015	45,800	0,69
MQ0238	H	Camión cisterna	0,028	19,990	0,56
AUX50	m3	Grava-cemento fabricado en central	1,050	35,000	36,75
%	%	Medios auxiliares	3,000	39,710	1,19
	%	Costes Indirectos	6,000	40,90	2,45
				TOTAL POR M3 .....:	**43,35**

Q214 **M3** **SUBBALASTO**

Adquisición, carga, transporte, vertido y extendido y compactado hasta el 100% del Proctor Modificado de subbalasto (extendido y compactado en capas de 15 a 30 cm.)procedente de cantera, incluso p.p. de extendido, humidificación, compactación, nivelación, perfilado y refino de la superficie. Según especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios.

A0111000	h	Capataz	0,207	17,000	3,52
mozj5	h	Peón ordinario	0,207	15,640	3,24
U39CG001	M3	Piedra machacada sub-balasto	1,010	1,600	1,62
C131U002	H	Pala carg.375 hp,tipo cat-988 o similar	0,010	52,700	0,53
C133U002	H	Motoniveladora 150 hp	0,015	29,960	0,45
M08RN040	H	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	0,015	42,000	0,63
M08CA110	H	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,015	26,250	0,39
M07CB020	H	Camión basculante 4x4 14 t.	0,092	42,000	3,86
C0013	H	Camión bivial	0,035	40,000	1,40
CT10U050	H	Bateadora pesada	0,003	429,910	1,29
%0600	%	Medios auxiliares	6,000	16,930	1,02
	%	Costes Indirectos	6,000	17,95	1,08
				TOTAL POR M3 .....:	**19,03**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q215 **M3** **BASE ZAHORRA ARTIFICIAL**

Formación de base de pavimento mediante relleno localizado a cielo abierto con zahorra artificial caliza; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

DAZ.1a	t	Zahorra artificial	2,000	4,810	9,62
mozj5	h	Peón ordinario	0,075	15,640	1,17
QTE.1a	h	Pala cargadora	0,050	31,530	1,58
QTR.2a	h	Placa vibratoria	0,075	5,240	0,39
QTC.4a	h	Camino cuba	0,015	21,720	0,33
%	%	Medios auxiliares	3,000	13,090	0,39
	%	Costes Indirectos	6,000	13,48	0,81
				TOTAL POR M3 .....:	**14,29**

Q301 **M3** **EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS**

Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.

mozj5	h	Peón ordinario	0,180	15,640	2,82
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,120	46,780	5,61
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,120	30,000	3,60
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,020	22,350	0,45
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,009	25,810	0,23
%	%	Medios auxiliares	3,000	12,710	0,38
	%	Costes Indirectos	6,000	13,09	0,79
				TOTAL POR M3 .....:	**13,88**

Q302 **M3** **RELLENO LOCALIZADO MATERIAL FILTRANTE**

Relleno localizado con material filtrante, incluso suministro, acopio, extensión y compactación por tongadas,con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1

A0140000	h	Peón ordinario	0,020	15,640	0,31
A0150000	h	Peón especialista	0,020	15,990	0,32
P00034	M3	Grava silícea (20-40 mm)	1,000	12,000	12,00
MQ032	h	Retroexcavadora-cargadora (95 cv)	0,028	41,010	1,15
%	%	Medios auxiliares	3,000	13,780	0,41
	%	Costes Indirectos	6,000	14,19	0,85
				TOTAL POR M3 .....:	**15,04**

Q303 **M3** **HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30**

Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, fabricado en central, incluso carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales y vibrado, según EHE-08.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,027	16,830	0,45
A0140000	h	Peón ordinario	0,027	15,640	0,42
P0026	m3	Hl-150/b/30 limpieza y nivelación	1,000	70,000	70,00
%	%	Medios auxiliares	3,000	70,870	2,13
	%	Costes Indirectos	6,000	73,00	4,38
				TOTAL POR M3 .....:	**77,38**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q304 **M3** **HA-35/B/20/IIA CIMENTACIONES**

Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIa de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

P0088c	M3	Hormigón ha-35/b/20/iia,central,sum a pie obra	1,000	90,000	90,00
MMMH.5c	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	0,080	1,660	0,13
A0111000	h	Capataz	0,063	17,000	1,07
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,063	16,830	1,06
A0140000	h	Peón ordinario	0,132	15,640	2,06
%	%	Medios auxiliares	3,000	94,320	2,83
	%	Costes Indirectos	6,000	97,15	5,83
				TOTAL POR M3 .....:	**102,98**

Q304b **M3** **HA-35/B/20/IIB ALZADOS**

Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIb de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

P0088d	M3	Hormigón ha-35/b/20/iib,central,sum a pie obra	1,000	95,000	95,00
MMMH.5c	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	0,080	1,660	0,13
A0111000	h	Capataz	0,063	17,000	1,07
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,063	16,830	1,06
A0140000	h	Peón ordinario	0,132	15,640	2,06
%	%	Medios auxiliares	3,000	99,320	2,98
	%	Costes Indirectos	6,000	102,30	6,14
				TOTAL POR M3 .....:	**108,44**

Q305 **KG** **ARMADURA ACERO B500SD PARA ESTRUCTURAS**

Armadura para estructuras con acero en barras corrugadas B-500-SD, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.

A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	16,830	0,08
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,005	16,100	0,08
B0B2A000	KG	Acero b/corrugada b 500 s	1,000	0,900	0,90
P0029	KG	Alambre de atar. D=1,5 mm	0,010	0,700	0,01
%	%	Medios auxiliares	3,000	1,070	0,03
	%	Costes Indirectos	6,000	1,10	0,07
				TOTAL POR KG .....:	**1,17**

Q306 **ML** **EXCAVACIÓN PARA PILOTE DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO DE 70 CM DE DIÁMETRO.**

Excavación para pilote de cimentación de hormigón armado de 70 cm de diámetro, incluso transporte a obra de equipos de excavación, grupos electrógenos, grúas auxiliares, replanteo y montaje de equipos, excavación con entubación o sin ella, rigidizadores, incluyendo protección superior de los primeros metros de la excavación, realización de trabajos con lodos o sin ellos, utilización del taladro o trépano-widea cuando sea necesario, trabajos en jornada diurna o nocturna, energía y agua consumidas, ejecución de caminos, plataformas, isletas o cualquier otro medio necesario para la aproximación al tajo de perforación y todas las operaciones necesarias para su ejecución así como todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad de obra según dimensiones definidas en los planos del proyecto incluyendo portes de entrega y retirada de todo el equipo y parte proporcional de desmontajes necesarios para traslados intermedios. Medido según la sección teórica del elemento considerado.

mq03pii104a	h	Equipo completo para perforación de pilote de extracción co…	0,640	70,000	44,80
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	44,800	0,90
	%	Costes Indirectos	6,000	45,70	2,74
				TOTAL POR ML .....:	**48,44**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q307 **M3** **HORMIGONADO DE PILOTE HA-30/L/12/IIA+QC**

Hormigonado continuo en seco o sumergido de pilote. Realizado con hormigón HA-30/L/12/IIa+Qc fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, autogrúa o cubilote a través de tubo Tremie. Incluye: Puesta en obra del hormigón. Limpieza y retirada de sobrantes. Medido según la sección teórica del elemento considerado, incluyéndose en el precio la parte proporcional de mermas de material.

mt10haf010nnh	m³	Hormigón ha-30/l/12/iia+qc, fabricado en central, con distinti…	1,050	100,000	105,00
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hor…	0,300	16,830	5,05
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del ho…	0,300	16,100	4,83
mq06bhe010	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormi…	0,010	169,730	1,70
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	116,580	2,33
	%	Costes Indirectos	6,000	118,91	7,13
				TOTAL POR M3 .....:	**126,04**

Q308 **ML** **DESCABEZADO DE PILOTE DE HORMIGÓN ARMADO DE 70 CM DE DIÁMETRO**

Descabezado de pilote de hormigón armado de 70 cm de diámetro, mediante picado del hormigón de la cabeza del pilote que no reúne las características mecánicas necesarias, con compresor con martillo neumático, y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor.
Incluye: Descabezado. Doblado de armaduras. Limpieza y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor.

mq05pdm010c	h	Compresor portátil eléctrico 9 m³/min de caudal.	0,570	12,230	6,97
mq05mai030	h	Martillo neumático.	1,140	4,070	4,64
mq01exn010i	h	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 37,5 kw.	0,006	46,120	0,28
mo112	h	Peón especializado construcción.	1,555	15,990	24,86
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,666	15,640	10,42
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	47,170	0,94
	%	Costes Indirectos	6,000	48,11	2,89
				TOTAL POR ML .....:	**51,00**

Q309 **M2** **ENCOFRADO RECTO EN LOSAS MACIZA DE HORMIGÓN**

Encofrado recto en losas, con acabado visto, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado, fijación de elementos para formación de llave de cortante, colocación de berenjenos y perfiles mata-aristas, segun indicaciones de D.F.

A0111000	h	Capataz	0,070	17,000	1,19
A0140000	h	Peón ordinario	0,094	15,640	1,47
P0174l	m2	Sistema encofrado recuperable para losa maciza	1,000	5,330	5,33
P0042a	ud	P.p. Elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador…	1,000	10,000	10,00
MQ0252	h	Camión-grúa con pluma telescópica	0,090	25,640	2,31
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,087	16,830	1,46
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,087	16,500	1,44
	%	Costes Indirectos	6,000	23,20	1,39
				TOTAL POR M2 .....:	**24,59**

Q310 **M2** **ENCOFRADO RECTO SOLERAS,CIMENTACIONES,SUP OCULTAS**

Encofrado recto en soleras, cimentaciones y superficies ocultas, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado.

A0111000	h	Capataz	0,042	17,000	0,71
P0041	M3	Madera para encofrados.	0,020	101,350	2,03
P0042	UD	P.p. Estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1,5m	1,000	0,980	0,98
MQ0252	h	Camión-grúa con pluma telescópica	0,040	25,640	1,03
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,050	16,830	0,84
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,050	16,500	0,83
%	%	Medios auxiliares	2,000	6,420	0,13
	%	Costes Indirectos	6,000	6,55	0,39
				TOTAL POR M2 .....:	**6,94**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q311 **M2** **ENCOFRADO PARA ALZADOS MUROS VERTICALES**

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable en alzados de muros de hormigón, tanto rectos como curvos, con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para todas las alturas, encofrados a dos caras, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.

A0111000	h	Capataz	0,120	17,000	2,04
A0140000	h	Peón ordinario	0,160	15,640	2,50
P0174ab	m2	Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico visto	1,000	18,000	18,00
P0042ac	ud	P.p. Elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador…	1,000	10,000	10,00
MQ0252	h	Camión-grúa con pluma telescópica	0,180	25,640	4,62
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,150	16,830	2,52
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,150	16,500	2,48
%	%	Medios auxiliares	3,000	42,160	1,26
	%	Costes Indirectos	6,000	43,42	2,61
				TOTAL POR M2 .....:	**46,03**

Q312 **M2** **ENCOFRADO ALZADOS MUROS INCLINADOS Y CURVOS**

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable en alzados de muros de hormigón, en superficies rectas y curvas según planos, incluso con ejecución de berenjenos de 200 mm de ancho en superficie vista del hormigón. Con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para todas las alturas, encofrados a dos caras, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.

A0111000	h	Capataz	0,120	17,000	2,04
A0140000	h	Peón ordinario	0,527	15,640	8,24
P0174abb	m2	Sistema encofrado recuperable para muros inclinado y curvos	1,000	25,000	25,00
P0042ac	ud	P.p. Elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador…	1,000	10,000	10,00
MQ0252	h	Camión-grúa con pluma telescópica	0,180	25,640	4,62
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,300	16,830	5,05
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,300	16,500	4,95
%	%	Medios auxiliares	3,000	59,900	1,80
	%	Costes Indirectos	6,000	61,70	3,70
				TOTAL POR M2 .....:	**65,40**

Q313 **ML** **CANALIZACIÓN PE DRN Ø160MM I/GEOTEXTIL**

Instalación de canalización de polietileno, de 160mm de diámetro, para una superficie de drenaje de 144cm2/m, incluyendo el geotextil de envoltura, así como las piezas especiales, uniones, accesorios y fijaciones necesarias. Totalmente instalada

MOOF11a	h	Especialista fontanería	0,064	16,830	1,08
PISC24eb	ml	Tubo drenaje pead ø200mm 30%acc	1,000	3,780	3,78
P00034	M3	Grava silícea (20-40 mm)	1,000	12,000	12,00
MQ032	h	Retroexcavadora-cargadora (95 cv)	0,026	41,010	1,07
%	%	Medios auxiliares	3,000	17,930	0,54
	%	Costes Indirectos	6,000	18,47	1,11
				TOTAL POR ML .....:	**19,58**

Q314 **M2** **LAMINA POLIETILENO DRENANTE**

Lámina drenante nodular,en impermeabilización por drenaje de muros, de polietileno de alta densidad, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,8 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (6 ud/m²), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones.

PNIS.3aaaa	m2	Lamina drenante nodular polietileno alt densidad	1,100	2,650	2,92
PBUC.4a	u	Clavo galv c/aran met unn pl	6,000	0,050	0,30
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,100	16,830	1,68
A0150000	h	Peón especialista	0,100	15,990	1,60
%	%	Medios auxiliares	3,000	6,500	0,20
	%	Costes Indirectos	6,000	6,70	0,40
				TOTAL POR M2 .....:	**7,10**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q315 **M3** **CUERPO DE MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA DE 400 KG MÁXIMO**

Formación de cuerpo de muro de mampostería de máximo 400 kg y diámetro máximo 50 cm, colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera o maquinaria sobre plataforma ferroviaria. Incluso p/p de preparación de la base soporte. Características de la roca según tabla 3.2 de la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera.
Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.

mt06psm020a	T	Bloque de piedra caliza, careada.	2,000	9,000	18,00
mq01exc020a	H	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kw, con pinza para …	0,495	106,000	52,47
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,404	16,830	6,80
C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	0,060	28,200	1,69
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	78,960	1,58
	%	Costes Indirectos	6,000	80,54	4,83
		TOTAL POR M3 .....:			**85,37**

Q316 **M3** **HORMIGÓN HM-20/20/I PUESTO EN OBRA**

Hormigón HM-20/20/I fabricado en central y suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante vertido directo o camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,109	16,830	1,83
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	1,010	60,100	60,70
C0000011	H	Camión hormigonera de 4,5 m3 y maquinista	0,050	50,020	2,50
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,005	50,020	0,25
%	%	Medios auxiliares	3,000	65,280	1,96
	%	Costes Indirectos	6,000	67,24	4,03
		TOTAL POR M3 .....:			**71,27**

Q317 **UD** **TRANSPORTE, PUESTA EN OBRA Y RETIRADA DE EQUIPO COMPLETO PARA LA MICROPILOTES**

Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para la ejecución de micropilotes, desde cualquier distancia. Incluye: Transporte a la obra. Montaje del equipo. Desmontaje del equipo. Retirada del equipo.

mq03pva050a	ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo pa…	1,005	2.670,720	2.684,07
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	2.684,070	53,68
	%	Costes Indirectos	6,000	2.737,75	164,27
		TOTAL POR UD .....:			**2.902,02**

Q318 **ML** **MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFIL TUBULAR DE Ø168,3X11**

Formación de micropilote de 225 mm de diámetro, mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 168,3 mm de diámetro exterior y 11 mm de espesor. Incluso trabajos en jornada nocturna. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.

mt07mpi020edb	m	Perfil tubular con rosca, para armar micropilotes de 168,3x1…	1,020	37,340	38,09
mt09lex010	t	Lechada de cemento, con una relación agua/cemento 1/2, p…	0,086	83,450	7,18
mt07ala200ab	kg	Perfil de acero une-en 10025 s275j0, de las series ipn, ipe, h…	7,065	1,220	8,62
mq03mpi020	h	Equipo para inyecciones profundas, con bomba de baja pres…	0,372	134,800	50,15
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,140	3,090	0,43
mo046	h	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,140	16,830	2,36
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,251	16,830	4,22
A0150000	h	Peón especialista	0,166	15,990	2,65
A013N000	h	Ayudante obra pública	0,165	16,100	2,66
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	116,360	2,33
	%	Costes Indirectos	6,000	118,69	7,12
		TOTAL POR ML .....:			**125,81**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q319 **ML** **DESCABEZADO MICROPILOTE**

Descabezado selectivo de micropilote fabricado "in situ", de 150-250 mm de diámetro, con martillo eléctrico mediante medios manuales hasta la profundidad establecida en planos o magnitud indicada por dirección facultativa de las obras, incluyendo limpieza de zona de actuación y ayudas necesarias para retirada de escombros del lugar de trabajo y carga sobre camión.

mq05mai040	H	Martillo eléctrico	1,000	1,400	1,40
A0150000	h	Peón especialista	1,000	15,990	15,99
A0140000	h	Peón ordinario	1,000	15,640	15,64
%	%	Medios auxiliares	3,000	33,030	0,99
	%	Costes Indirectos	6,000	34,02	2,04
		TOTAL POR ML .....:			**36,06**

Q320 **ML** **MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFIL TUBULAR DE Ø139X8**

Formación de micropilote de 225 mm de diámetro , mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 139 mm de diámetro exterior y 8 mm de espesor. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.

mt07mpi020edc	m	Perfil tubular con rosca, para armar micropilotes de 139x8 mm	1,020	22,600	23,05
mt09lex010	t	Lechada de cemento, con una relación agua/cemento 1/2, p…	0,093	83,450	7,76
mt07ala200ab	kg	Perfil de acero une-en 10025 s275j0, de las series ipn, ipe, h…	7,065	1,220	8,62
mq03mpi020	h	Equipo para inyecciones profundas, con bomba de baja pres…	0,372	134,800	50,15
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,140	3,090	0,43
mo046	h	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,140	16,830	2,36
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,251	16,830	4,22
A0150000	h	Peón especialista	0,166	15,990	2,65
A013N000	h	Ayudante obra pública	0,165	16,100	2,66
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	101,900	2,04
	%	Costes Indirectos	6,000	103,94	6,24
		TOTAL POR ML .....:			**110,18**

Q321 **ML** **ANCLAJE PROVISIONAL**

Anclaje provisional de muro pantalla al terreno, con inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del muro pantalla durante los trabajos de excavación de las tierras, durante un tiempo de servicio inferior a 2 años. Barra tipo GEWI de diámetro 25 mm, con formación de bulbo de anclaje según planos, incluso, excavación, inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; fijación de la barra a la cabeza de anclaje; tesado de la barra una vez fraguada la lechada de cemento; sellado de la perforación y puesta en servicio, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares. En horario diurno o nocturno.

mt07aav110ab	m	Barra tipo gewi de diámetro 25 mm	1,000	2,910	2,91
mt08aaa010a	M3	Agua.	0,011	1,500	0,02
mt08cem010c	kg	Cemento portland cem i 42,5 n, en sacos, según une-en 197…	27,500	0,110	3,03
mq03pan020a	h	Equipo mecánico para realización de los trabajos de perfora…	0,502	27,960	14,04
mo042	h	Oficial 1ª estructurista.	0,505	16,830	8,50
mo089	h	Ayudante estructurista.	0,505	16,100	8,13
%	%	Medios auxiliares	2,000	36,630	0,73
	%	Costes Indirectos	6,000	37,36	2,24
		TOTAL POR ML .....:			**39,60**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q322 **KG** **ACERO S275JR, LAMINADO EN CALIENTE**

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, L y pletina, con capa de imprimación anticorrosiva, mediante aplicación de dos manos con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura, para bancada de apoyo de maquinaria. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, preparación de bordes, cortes, piezas especiales, despuntes, soldaduras y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies y acabado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala200ab	kg	Perfil de acero une-en 10025 s275j0, de las series ipn, ipe, h…	1,000	1,220	1,22
mt27pfi010	L	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquíd…	0,010	4,800	0,05
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,020	3,090	0,06
mo046	h	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,020	16,830	0,34
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del ho…	0,010	16,100	0,16
%	%	Medios auxiliares	2,000	1,830	0,04
	%	Costes Indirectos	6,000	1,87	0,11
				TOTAL POR KG .....:	**1,98**

Q323 **ML** **IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTA DE CONSTRUCCIÓN INTERIOR**

Formación de impermeabilización de junta de construcción interior, expuesta a presión hidrostática, temporal o permanente, mediante colocación de cinta de PVC-P, de 240 mm de anchura y 3,5 mm de espesor, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, uniones soldadas, piezas especiales y grapas para fijación.
Incluye: Limpieza del soporte. Colocación de la cinta. Fijación mecánica de la cinta.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt15sjd100cf	m	Cinta de pvc-p, de 240 mm de anchura y 3,5 mm de espesor…	1,050	5,640	5,92
mo032	h	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	0,101	16,830	1,70
%	%	Medios auxiliares	2,000	7,620	0,15
	%	Costes Indirectos	6,000	7,77	0,47
				TOTAL POR ML .....:	**8,24**

Q324 **M2** **IMPERM.PARAMENTO,EM.BITUM.IMPERM. ED <=2KG/M2,2CAPAS**

Impermeabilización de paramento vertical de estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión bituminosa para impermeabilización tipo ED UNE 104231)con una dotación de <= 2 kg/m2 aplicada en dos capas (1 kg/m² por mano). Totalmente terminada

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,082	16,830	1,38
A0140000	h	Peón ordinario	0,082	15,640	1,28
B7Z24000	kg	Emulsión bituminosa, tipo ed	2,000	1,050	2,10
%	%	Medios auxiliares	3,000	4,760	0,14
	%	Costes Indirectos	6,000	4,90	0,29
				TOTAL POR M2 .....:	**5,19**

Q325 **M2** **TRATAMIENTO ANTI-GRAFITI PARAMENTOS HORMIGÓN**

Tratamiento anti-grafiti en paramentos de hormigón o mampostería, mediante nanocristalización de penetración 20 cm. en el hormigón, mediante aplicación por aspersión de CONTROLL@INNERSEAL o similar, silicatos de sodio, totalmente aplicado, incluso medios auxiliares necesarios.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,102	16,830	1,72
mozj4	h	Peón especializado	0,102	15,990	1,63
MGFR1	m2	Imprimación antigrafiti cotroll@innerseal	1,000	12,000	12,00
%	%	Medios auxiliares	3,000	15,350	0,46
	%	Costes Indirectos	6,000	15,81	0,95
				TOTAL POR M2 .....:	**16,76**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q328 **M2** **ENCOFRADO PILAS H<8M**

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de todo tipo en pilas de hormigón, con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para altura menores de 8 m, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F. Incluso adaptación a superficies curvas según planos y aristas entre superficies. Incluso ejecución de berenjenos horizontales en la superficie vista del hormigón según planos.

A0111000	h	Capataz	0,220	17,000	3,74
A0140000	h	Peón ordinario	0,220	15,640	3,44
P0174a	m2	Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico visto	1,000	18,000	18,00
P0042a	ud	P.p. Elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador…	1,000	10,000	10,00
MQ0252	h	Camión-grúa con pluma telescópica	0,250	25,640	6,41
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,200	16,830	3,37
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,200	16,500	3,30
%	%	Medios auxiliares	3,000	48,260	1,45
	%	Costes Indirectos	6,000	49,71	2,98
				TOTAL POR M2 .....:	**52,69**

Q329 **M2** **ENCOFRADO PILAS H>8M**

Encofrado singular para elementos de hormigón armado acabado visto (considerando incluso la formación de berenjenos de relieve dimensiones a definir según planos así como indicaciones de DF), formado por sistema encofrado geometrías singulares y sistema trepante asociado. El sistema considera el suministro, operaciones de montaje, alquiler durante toda la fase constructiva del elemento, suministro y colocación de forro de tablero fenólica de primera puesta, sistema de encofrado flexible mediante elementos independientes (vigas, correas, metálicas y otros accesorios) para ajuste de encofrado a geometría deseada. En el precio está incluida toda la parte proporcional de accesorios tales como cerrojos, barras, tuercas y placas, así como las consolas de hormigonado en una sola cara. También se incluye plataformas necesarias así como medios auxiliares de elevación que sean necesarios. El Sistema de trepa tipo CB-240 o equivalente estará formado por consolas metálicas con un ancho útil de 2,40 m incluyendo operaciones de anclaje sobre elementos ya terminados mediante la disposición de anclajes de trepa, para una altura de tongada de 5,00 m. e incluirán de carro de desplazamiento con el fin de evitar la bajada de encofrado al suelo en cada tongada. Las consolas de trepado, cumplirán también como plataforma de trabajo y como estructura portante para un encofrado mural, permitiendo su ascenso progresivo. Totalmente terminada la unidad, considerando la aplicación de productos de curado y desencofrantes, retirada de elementos y desmontaje de los encofrados, así como su posterior retirada y limpieza de tajos, totalmente terminado.

A0111000	h	Capataz	0,220	17,000	3,74
A0140000	h	Peón ordinario	0,220	15,640	3,44
P0174ad	m2	Sistema encofrado trepante	1,000	25,000	25,00
P0042a	ud	P.p. Elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador…	1,000	10,000	10,00
MQ0252	h	Camión-grúa con pluma telescópica	0,250	25,640	6,41
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,200	16,830	3,37
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,200	16,500	3,30
%	%	Medios auxiliares	3,000	55,260	1,66
	%	Costes Indirectos	6,000	56,92	3,42
				TOTAL POR M2 .....:	**60,34**

Q330 **M2** **ENCOFRADO CONO SUPERIOR DE PILAS**

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable para hormigonado de cono superior en pilas según planos, para todo tipo de alturas, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F. Incluso adaptación a superficies curvas según planos y aristas entre superficies. Incluso ejecución de berenjenos horizontales en la superficie vista del hormigón según planos.

A0111000	h	Capataz	1,000	17,000	17,00
A0140000	h	Peón ordinario	1,000	15,640	15,64
P0174ae	m2	Sistema encofrado recuperable para cono superior en pilas	1,000	30,000	30,00
P0042a	ud	P.p. Elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador…	4,000	10,000	40,00
MQ0252	h	Camión-grúa con pluma telescópica	1,000	25,640	25,64
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	1,000	16,830	16,83
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	1,000	16,500	16,50
%	%	Medios auxiliares	3,000	161,610	4,85
	%	Costes Indirectos	6,000	166,46	9,99
				TOTAL POR M2 .....:	**176,45**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q331 **UD** **PUESTA A TIERRA**

Puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en pilas de un fuste o estribos de puentes y viaductos de ferrocarril

A01020001	h	Oficial 1a	1,000	16,830	16,83
A01040001	h	Peón	2,000	15,640	31,28
A01050001	h	Peón especialista	2,000	15,990	31,98
B01070006	m³	Mortero m-80	0,200	61,940	12,39
B10050002	ud	Arqueta 400 x 400 x 600 mm registrable	1,000	17,100	17,10
B11020010	m	Cable de cobre desnudo de 50 mm²	95,000	1,700	161,50
B11020001	ud	Lazo conexióm cable losa-pila o estribo	1,000	9,630	9,63
B11020002	ud	Lazo conexión cable en unión pila, estribo o hastial-puesta a…	1,000	9,630	9,63
B11020003	ud	Lazo conexión cable union junta	0,300	9,630	2,89
B11030009	ud	Pica de acero-cobre 2 m y 18 mm de diámetro	1,000	12,820	12,82
B11030006	ud	Kit para soldadura aluminotérmica (pletina-barandilla)	3,000	9,630	28,89
B11030001	ud	Terminal de conexión para tablero o losa-carril exterior	2,000	6,440	12,88
B11030002	ud	Terminal de conexión tablero o losa-poste	2,000	6,440	12,88
C01030007	h	Retroexcavadora 50 hp	0,500	27,760	13,88
C02010001	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	1,000	2,790	2,79
	%	Costes Indirectos	6,000	377,37	22,64
				TOTAL POR UD .....:	**400,01**

Q332 **M2** **CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2**

Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante-filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,010	16,830	0,17
A0150000	h	Peón especialista	0,010	15,990	0,16
B7B111D0	m2	Geotextil fieltro pp no tej.ligado mecán.,200g/m2	1,000	1,360	1,36
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	1,690	0,03
	%	Costes Indirectos	6,000	1,72	0,10
				TOTAL POR M2 .....:	**1,82**

Q333 **M3** **RELLENO+COMP.ZANJA,ZAHORRAS,E<=25CM,RODILLO VIBR.COMPA,98%PM**

Relleno y compactación de zanja con zahorras artificiales, en tongadas de espesor hasta 25 cm, utilizando rodillo vibratorio para compactar o pisón manual, con compactación del 98 % PM, incluso carga del material desde acopio y transporte a obra y vertido en zanja.

mt08aaa010a	M3	Agua.	0,085	1,500	0,13
MMMA10a	H	Camión <10 tm 8 m3	0,020	30,470	0,61
RETRO	H	Retroexcavadora tipo mixta	0,045	39,000	1,76
MMMA.1a	H	Bandeja vibratoria cpto 660x470	0,060	14,560	0,87
PBRT.1cc	T	Zahorra montera artificial 20 km	2,120	4,500	9,54
A0140000	h	Peón ordinario	0,150	15,640	2,35
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,150	16,830	2,52
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	17,780	0,53
	%	Costes Indirectos	6,000	18,31	1,10
				TOTAL POR M3 .....:	**19,41**

Q334 **M3** **CUERPO DE MURO DE CONTENCIÓN DE ESCOLLERA GRUESA**

Formación de cuerpo de muro de escollera gruesa HMB300/1000 de bloques de piedra caliza, colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera o maquinaria sobre plataforma ferroviaria. Incluso p/p de preparación de la base soporte.
Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.

mt06psm020a	T	Bloque de piedra caliza, careada.	2,000	9,000	18,00
mq01exc020a	H	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kw, con pinza para …	0,495	106,000	52,47
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,404	16,830	6,80
C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	0,060	28,200	1,69
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	78,960	1,58
	%	Costes Indirectos	6,000	80,54	4,83
				TOTAL POR M3 .....:	**85,37**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q335 **ML** **PILOTE DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO**

Pilote de cimentación de hormigón armado de 35 cm de diámetro, para grupo de pilotes CPI-7 según NTE-CPI. Ejecutado por barrenado de tierras mediante sistema mecánico, sin entibación y posterior hormigonado continuo en seco del pilote. Realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5,6 kg/m. Incluso alambre de atar y separadores.
Incluye: Replanteo y trazado de los ejes de los grupos de pilotes. Barrenado de tierras. Colocación de la armadura. Puesta en obra del hormigón. Limpieza y retirada de sobrantes.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud, tomada en el terreno antes de hormigonar, del pilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, sin incluir el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el transporte, la instalación, el montaje y el desmontaje del equipo mecánico, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

mt07aco020m	ud	Separador homologado para pilotes.	3,000	0,090	0,27
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras co…	5,600	0,810	4,54
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,034	1,100	0,04
mt10haf010nba	m³	Hormigón ha-25/f/12/iia, fabricado en central.	0,110	82,880	9,12
mq03pii107a	h	Equipo completo para perforación de pilote barrenado sin en…	0,131	119,810	15,70
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,301	16,830	5,07
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,301	16,100	4,85
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hor…	7,693	16,830	129,47
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del ho…	7,691	16,100	123,83
%	%	Medios auxiliares	2,000	292,890	5,86
	%	Costes Indirectos	6,000	298,75	17,93
				TOTAL POR ML .....:	**316,68**

Q401 **M3** **CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, NIVELACIÓN, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE**

Sistema modular de cimbra cuajada para grandes estructuras de puente con sistema de unión rápida (sin uso de grapas o acopladores) incluyendo husillos de regulación, montaje de plataformas auxiliares para zonas de trabajo, refuerzos o estructuras auxiliares para garantizar la rigidez del sistema y todas las operaciones necesarias para su ejecución consistentes en: suministro y transporte a lugar de empleo, preparación de terreno de apoyo mediante nivelación, disposición de base de hormigón HA-25 80 kg/m3 bajo zona de soportes y configuración de durmientes. Montaje de estructuras de cimbra incluyendo medios auxiliares de elevación y personal cualificado para trabajos en altura. Alquiler de la cimbra durante todo el período de operación de construcción de la estructura y posterior desmontaje de la misma, incluyendo medios auxiliares de elevación y personal cualificado para trabajos en altura. Retirada de elementos de apoyo y demolición y traslado a vertedero de elementos de cimentación utilizados durante la fase de construcción. Se incluye además en la parte proporcional del precio el proyecto de cálculo de la cimbra así como documentos técnicos asociados y visados para cumplimiento de la orden FOM 3818/2007.
Incluye: Proyecto, preparación y refuerzo de la superficie de apoyo, cimentación, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, estructura auxiliar para apoyo de cerchas en las pilas, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.

A01010001	h	Capataz	0,005	17,000	0,09
A01020001	h	Oficial 1a	0,018	16,830	0,30
A01030001	h	Ayudante	0,013	16,100	0,21
A01040001	h	Peón	0,013	15,640	0,20
B01030002	m³	Zahorra sin cribar	0,033	8,360	0,28
B01120001	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,125	0,350	0,04
B01120019	m³	Alquiler de cimbra	1,000	5,160	5,16
C01030007	h	Retroexcavadora 50 hp	0,001	27,760	0,03
C01040012	h	Grúa autopropulsada de 12 t	0,002	36,380	0,07
D01020001	m³	Montaje+desmontaje de andamio/apuntalamiento metálico c…	0,269	9,700	2,61
D01030001	m³	Transporte de cimbra	0,269	3,440	0,93
	%	Costes Indirectos	6,000	9,92	0,60
				TOTAL POR M3 .....:	**10,52**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q402 M3 CIMBRA PÓRTICO I/ PROYECTO, NIVELACIÓN, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE

Sistema de cimbra diáfana, formada por torres de alta carga de montaje rápido mediante bulones y tramos de torre de 10 m premontados, para alturas máximas de 40 m y con capacidad de carga de hasta 6000 KN. Incluye sistema de cerchas de alta capacidad de carga para ejecución de luces hasta 50 m, y con una capacidad de carga de hasta 500 KN/m, con posibilidad de apoyar las cerchas sobre las pilas de hormigón mediante un sistema de sostenimiento. Incluso proyecto, preparación y refuerzo de la superficie de apoyo, cimentación, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, estructura auxiliar para apoyo de cerchas en las pilas, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.

A01010001	h	Capataz	0,002	17,000	0,03
A01020001	h	Oficial 1a	0,007	16,830	0,12
A01030001	h	Ayudante	0,006	16,100	0,10
A01040001	h	Peón	0,006	15,640	0,09
B01030002	m³	Zahorra sin cribar	0,033	8,360	0,28
B01120001	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,125	0,350	0,04
B03070001	m²	Alquiler de celosía pórtico	1,000	9,300	9,30
C01030007	h	Retroexcavadora 50 hp	0,001	27,760	0,03
C01040012	h	Grúa autopropulsada de 12 t	0,001	36,380	0,04
D01020001	m³	Montaje+desmontaje de andamio/apuntalamiento metálico c…	0,110	9,700	1,07
D01030001	m³	Transporte de cimbra	0,110	3,440	0,38
	%	Costes Indirectos	6,000	11,48	0,69
				TOTAL POR M3 .....:	**12,17**

Q403 M2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS

Sistema de encofrado de tablero para formación de tableros vistos “in situ” mediante configuración de sección singular curva según definición de proyecto formado por perfiles metálicos regulables mediante rótulas y husillos, vigas de madera tipo “GT-24” ó “VT-20” o equivalente y piel encofrante, mediante tablero fenólico de 21 mm primera puesta, disposición de mesa sobre husillos. Aplicación de elementos de curado y desencofrante así como todas las operaciones y medios auxiliares para su montaje bien a nivel de suelo e izándose con grúa bien con trabajos en altura, i/ limpieza, humedecido, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución. Desencofrado con grúa una vez desmontada la cimbra y previa fijación del encofrado al tablero mediante barras Dywidag. Incluso pp de aberturas para vibrado del hormigón.

A01010001	h	Capataz	0,210	17,000	3,57
A01020001	h	Oficial 1a	1,120	16,830	18,85
A01030001	h	Ayudante	0,920	16,100	14,81
A01040001	h	Peón	0,920	15,640	14,39
B01120001	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	3,000	0,350	1,05
B01120005	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 …	3,000	0,200	0,60
B01120004	m²	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino …	1,000	6,410	6,41
B01120013	l	Desencofrante	0,075	1,750	0,13
B01120011	kg	Materiales auxiliares para encofrar	0,530	0,920	0,49
C01040012	h	Grúa autopropulsada de 12 t	0,130	36,380	4,73
C06010001	h	Grupo electrógeno 80/100 kva	0,330	5,260	1,74
	%	Costes Indirectos	6,000	66,77	4,01
				TOTAL POR M2 .....:	**70,78**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q404 M2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS

Sistema de encofrado de tablero para formación de paramentos ocultos “in situ” mediante configuración de sección singular recta o curva según definición de proyecto formado por perfiles metálicos regulables mediante rótulas y husillos, vigas de madera tipo “GT-24” ó “VT-20” o equivalente y piel encofrante, mediante tablero fenólico de 21 mm primera puesta, disposición de mesa sobre husillos. Aplicación de elementos de curado y desencofrante así como todas las operaciones y medios auxiliares para su montaje bien a nivel de suelo e izándose con grúa bien con trabajos en altura, i/ limpieza, humedecido, p.p. de aberturas para vibrado del hormigón y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución. Desencofrado con grúa una vez desmontada la cimbra y previa fijación del encofrado al tablero mediante barras Dywidag.

A01010001	h	Capataz	0,157	17,000	2,67
A01020001	h	Oficial 1a	0,785	16,830	13,21
A01030001	h	Ayudante	0,568	16,100	9,14
A01040001	h	Peón	0,568	15,640	8,88
B01120001	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	3,000	0,350	1,05
B01120005	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 …	3,000	0,200	0,60
B01120004	m²	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino …	1,000	6,410	6,41
B01120013	l	Desencofrante	0,075	1,750	0,13
B01120011	kg	Materiales auxiliares para encofrar	0,430	0,920	0,40
C01040012	h	Grúa autopropulsada de 12 t	0,038	36,380	1,38
C06010001	h	Grupo electrógeno 80/100 kva	0,191	5,260	1,00
	%	Costes Indirectos	6,000	44,87	2,69
				TOTAL POR M2 .....:	**47,56**

Q405 KG ACERO PARA PRETENSAR, UNE 36094 Y 1860 S7, PARA TABLERO DE HORMIGÓN.

Acero para pretensar, UNE 36094 Y 1860 S7 en cordones para pretensar, incluso vainas y todos los accesorios necesarios, los anclajes activo y pasivo, acopladores de continuidad, todas las operaciones y equipos de tesado, las operaciones y equipos de inyección y el sellado de cajetines. Características del acero:
DIÁMETRO NOMINAL: 15,24 mm
MÓDULO DE ELASTICIDAD: Ep > 195000 N/mm2
CARGA UNITARIA MÁXIMA: fp,max = 1860 N/mm2
LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO: fpk = 90 % fp,max = 1674 N7mm2
ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA EN 500 mm > 0.035
RELAJACIÓN A 1000 h BAJO s pi = 0.7fp,max Y A 20° DE TEMPERATURA: ?1000 < 2%H1x;s pi

Incluye: Colocación de los anclajes activos. Colocación de separadores o sillas para los tendones. Colocación de los tendones. Colocación de los anclajes. Protección de los anclajes y acopladores de continuidad frente a la entrada de hormigón. Tesado. Clavado de cuñas. Corte de los excesos de armadura activa. Inyección y sellado de los cajetines. Hormigonado del anclaje para su protección.

mt07cap010c	kg	Acero para pretensar, une 36094 y 1860 s7, para losas con …	1,000	3,000	3,00
mo042	h	Oficial 1ª estructurista.	0,030	16,830	0,50
mo089	h	Ayudante estructurista.	0,030	16,100	0,48
%	%	Medios auxiliares	2,000	3,980	0,08
	%	Costes Indirectos	6,000	4,06	0,24
				TOTAL POR KG .....:	**4,30**

Q406 M2 IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS Y TABLEROS DE ESTRUCTURAS

Impermeabilización de losas y tableros de estructuras, con mezcla en caliente de mastic-betún-caucho aplicado a llana con un espesor de 3 mm, incluso limpieza mediante chorreado ligero de la superficie de hormigón y capa de imprimación al agua.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,003	16,830	0,05
A0140000	h	Peón ordinario	0,050	15,640	0,78
C0000015	H	Compresor móvil de tres martillos	0,010	18,000	0,18
B0001256	m2	Mastic-betún-caucho	1,200	8,320	9,98
%	%	Medios auxiliares	3,000	10,990	0,33
	%	Costes Indirectos	6,000	11,32	0,68
				TOTAL POR M2 .....:	**12,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q407 **M3** **HP-45/B/20/IIB EN TABLERO DE PUENTE**

Hormigón para armar tipo HP-45/B/20/IIb de 45 N/mm2 de resistencia característica, en tablero, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

P0088b	M3	Hormigón hp-45/b/20/(cualquier ambiente),central,sum a pie …	1,000	135,000	135,00
MMMH.5c	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	0,120	1,660	0,20
A0111000	h	Capataz	0,100	17,000	1,70
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,150	16,830	2,52
A0140000	h	Peón ordinario	0,180	15,640	2,82
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,050	50,020	2,50
%	%	Medios auxiliares	3,000	144,740	4,34
	%	Costes Indirectos	6,000	149,08	8,94
				TOTAL POR M3 .....:	**158,02**

Q408 **UD** **APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT UNIDIRECCIONAL, 7000 KN, SUSTITUIBLE.**

Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de 7000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

A0140000	h	Peón ordinario	0,750	15,640	11,73
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,750	30,000	22,50
MQ0230	h	Camión 10 tm.	1,000	22,350	22,35
QPOT70	dm3	Apoyo tipo pot guiado, 7.000 kn	1,000	3.600,000	3.600,00
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	3.656,580	109,70
	%	Costes Indirectos	6,000	3.766,28	225,98
				TOTAL POR UD .....:	**3.992,26**

Q409 **UD** **APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT LIBRE, 7000 KN, SUSTITUIBLE.**

Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT libre para una carga vertical de 7000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

A0140000	h	Peón ordinario	0,750	15,640	11,73
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,750	30,000	22,50
MQ0230	h	Camión 10 tm.	1,000	22,350	22,35
QPOT70L	dm3	Apoyo tipo pot libre, 7.000 kn	1,000	3.000,000	3.000,00
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	3.056,580	91,70
	%	Costes Indirectos	6,000	3.148,28	188,90
				TOTAL POR UD .....:	**3.337,18**

Q410 **UD** **APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT UNIDIRECCIONAL, 10000 KN, SUSTITUIBLE.**

Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de 10000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

A0140000	h	Peón ordinario	0,750	15,640	11,73
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,750	30,000	22,50
MQ0230	h	Camión 10 tm.	1,000	22,350	22,35
QPOT100	Ud	Apoyo tipo pot guiado, 10000 kn	1,000	4.200,000	4.200,00
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	4.256,580	127,70
	%	Costes Indirectos	6,000	4.384,28	263,06
				TOTAL POR UD .....:	**4.647,34**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q411 **UD** **APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT UNIDIRECCIONAL, HASTA 15500 KN, SUSTITUI…**

Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de hasta 15500 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

A0140000	h	Peón ordinario	0,500	15,640	7,82
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,500	30,000	15,00
MQ0230	h	Camión 10 tm.	1,000	22,350	22,35
QPOT160b	Ud	Apoyo tipo pot guiado, 16000 kn	1,000	6.250,000	6.250,00
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	6.295,170	188,86
	%	Costes Indirectos	6,000	6.484,03	389,04
				TOTAL POR UD .....:	**6.873,07**

Q412 **UD** **APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT LIBRE, DE HASTA 14100 KN, SUSTITUIBLE.**

Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT libre para una carga vertical de hasta 14100 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

A0140000	h	Peón ordinario	0,500	15,640	7,82
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,500	30,000	15,00
MQ0230	h	Camión 10 tm.	1,000	22,350	22,35
QPOT160	Ud	Apoyo tipo pot libre, hasta 14100 kn	1,000	3.900,000	3.900,00
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	3.945,170	118,36
	%	Costes Indirectos	6,000	4.063,53	243,81
				TOTAL POR UD .....:	**4.307,34**

Q413 **ML** **JUNTA DILATACIÓN TABLERO DE 440 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO MAURER O SIMILAR**

Suministro y montaje de junta de dilatación tipo Maurer o similar, para abertura máxima de 440 mm. Totalmente instalada, incluso p.p de operaciones de corte y demolición, perforaciones, resina epoxi, pernos, anclajes químicos y selladores, así como maquinaria, y medios auxiliares, medios materiales y medios técnicos necesarios.

		SIN DESCOMPOSICION		235,85	
%		Costes Indirectos	6,000	235,85	14,15
				TOTAL POR ML .....:	**250,00**

Q414 **dm³** **APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO**

Apoyo de neopreno zunchado para apoyo de viga o tableros, incluso parte proporcional de mortero especial alta resistencia, sin retracción y autonivelante, conformación de cajetines, replanteo, colocación y nivelación.

P04010	dm3	Neopreno armado para apoyos nivelado con mortero	1,000	35,000	35,00
mo041	h	Oficial 1a construcción de obra civil.	0,025	16,830	0,42
A0140000	h	Peón ordinario	0,025	15,640	0,39
%	%	Medios auxiliares	2,000	35,810	0,72
	%	Costes Indirectos	6,000	36,53	2,19
				TOTAL POR dm³ .....:	**38,72**

Q415 **ML** **JUNTA FIJA TABLERO**

Formación de junta dilatación en tablero de puente para un movimiento máximo de entre 50 y 200mm formada por bandas de material elastómero y cauchos, refuerzos metálicos de acero fijada mediante pernos de anclaje de acero, incluida la perforación de taladros, resinas, anclajes químicos y selladores.

		SIN DESCOMPOSICION		66,04	
%		Costes Indirectos	6,000	66,04	3,96
				TOTAL POR ML .....:	**70,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q416 **ML** **ANCLAJE PRETENSADO AL HORMIGÓN CON BARRAS ROSCADAS Ø47 TESADAS A 1000 KN**

Anclaje pretensado al hormigón con barras roscadas Ø47 tesadas a 1000 kN. Acero Y 1050 H conforme a prEN 10138-4 (dywidag o similar). Incluso aceite para inyección, placas de anclaje y aplicación de galvanizado en caliente u otra protección de la corrosión para ambiente C5.
Totalmente instalada, incluso montaje, perforación, tesado, fijación y sellado. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares.

mt07aav110abb	m	Barra tipo dywidag roscada ø47 a 1000 kn	1,000	20,000	20,00
mq03pan020a	h	Equipo mecánico para realización de los trabajos de perfora…	0,502	27,960	14,04
mq03pan020ab	h	Equipo mecánico para realización de los trabajos de tesado …	0,502	30,000	15,06
mo042	h	Oficial 1ª estructurista.	0,505	16,830	8,50
mo089	h	Ayudante estructurista.	0,505	16,100	8,13
%	%	Medios auxiliares	2,000	65,730	1,31
	%	Costes Indirectos	6,000	67,04	4,02
				TOTAL POR ML .....:	**71,06**

Q417 **UD** **CUARTO DE POSTESADO DE BARRAS EN ESTRIBO 1**

Cuarto interior de acceso al postesado de las barras de retención longitudinal en el estribo 1. Incluso accesos, plataformas metálicas, escaleras, adecuación de la evacuación de drenaje y todos los sistemas y estructuras necesarias para su uso.

		SIN DESCOMPOSICION		5.000,00	
	%	Costes Indirectos	6,000	5.000,00	300,00
				TOTAL POR UD .....:	**5.300,00**

Q418 **UD** **PUESTA A TIERRA DE ARMADURAS Y DE ELEMENTOS METÁLICOS DEL TABLERO**

Puesta a tierra de armaduras y de elementos metálicos del tablero, incluso barandilla.

A01020001	h	Oficial 1a	1,000	16,830	16,83
A01040001	h	Peón	3,000	15,640	46,92
A01050001	h	Peón especialista	3,000	15,990	47,97
B11020001	ud	Lazo conexióm cable losa-pila o estribo	6,000	9,630	57,78
B11020004	ud	Lazo conexión cable barandilla-barandilla	4,000	9,630	38,52
B11020005	ud	Lazo conexión cable barandilla-valla protección	4,000	9,630	38,52
B11020006	ud	Lazo conexión barandilla-bionda	4,000	9,630	38,52
B11020007	ud	Lazo conexión barandilla-losa	4,000	9,630	38,52
B11030006	ud	Kit para soldadura aluminotérmica (pletina-barandilla)	4,000	9,630	38,52
B11030003	ud	Terminal de conexión para pila-carril exterior	2,000	6,440	12,88
B11030004	ud	Terminal de conexión para pila-barandilla	2,000	6,440	12,88
C01040011	h	Camión grúa de 5 t	0,500	32,810	16,41
	%	Costes Indirectos	6,000	404,27	24,26
				TOTAL POR UD .....:	**428,53**

Q501 **ML** **REPLANTEO Y PIQUETEADO DE VÍA**

Estudio, replanteo y piqueteado de vía, incluyendo suministro y colocación de piquete.

B0010055	UD	Piquete de vía	0,100	0,580	0,06
B0A14200	KG	Alambre recocido d=1,3 mm	0,100	0,510	0,05
B0DZA000	L	Desencofrante	0,020	0,450	0,01
B0001203	M3	Hormigón preparado hm-15	0,025	50,260	1,26
C15018U1	H	Camión de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	0,010	42,480	0,42
CVIBR001	H	Vibrador aguja 56 mm.	0,015	2,370	0,04
C131U030	H	Retroexcavadora-cargadora 70 hp	0,005	37,320	0,19
A0111000	h	Capataz	0,009	17,000	0,15
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,024	16,830	0,40
A0140000	h	Peón ordinario	0,024	15,640	0,38
%0600	%	Medios auxiliares	6,000	2,960	0,18
	%	Costes Indirectos	6,000	3,14	0,19
				TOTAL POR ML .....:	**3,33**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q502 **M3** **BALASTO SILÍCEO**

Suministro y colocación de balasto silíceo suministrado en camión y colocado en obra para la formación del lecho de balasto. Incluye transporte, descarga en la traza y extendido del balasto para formación de lecho, incluso sucesivos aportes de balasto desde tren-tolva, una vez colocados los carriles sobre las traviesas, hasta dejar la vía en su alineación y rasante definitivas según perfiles definidos en los Planos.

MT-001	M3	Balasto siliceo tipo a	1,000	17,000	17,00
A0140000	h	Peón ordinario	0,050	15,640	0,78
C131U002	H	Pala carg.375 hp,tipo cat-988 o similar	0,050	52,700	2,64
C1501U01	H	Camión de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	0,075	75,120	5,63
CT10U135	H	Extendedora de balasto guiada por cable	0,008	220,570	1,76
C0013	H	Camión bivial	0,060	40,000	2,40
CT10U050	H	Bateadora pesada	0,003	429,910	1,29
%0600	%	Medios auxiliares	6,000	31,500	1,89
	%	Costes Indirectos	6,000	33,39	2,00
				TOTAL POR M3 .....:	**35,39**

Q503 **UD** **SUMINISTRO Y MONTAJE PLACA DE ASIENTO SOBREANCHO CURVAS R<250**

Suministro y montaje de placa de asiento, con sobreancho, para curvas de radio inferior a 250m. Totalmente colocadas

		SIN DESCOMPOSICION		0,83	
	%	Costes Indirectos	6,000	0,83	0,05
				TOTAL POR UD .....:	**0,88**

Q504 **ML** **SUM. Y COLOC. CARRIL 54 KG/M**

Suministro y colocación de carril de 54 kg/m de primera calidad, naturalmente duro, incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, soldaduras aluminotérmicas y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje.

CQ706	h	Posicionadora de carriles	0,040	45,000	1,80
B011029	m	Carril de 54kg/m en barra de 288m	1,000	41,000	41,00
B030517	u	Soldadura para carril	0,050	140,000	7,00
B031001	m	Codal de madera rollizo	2,000	1,730	3,46
AO01002	h	Capataz	0,006	17,000	0,10
AO01007	h	Peón	0,058	15,640	0,91
AO01003	h	Oficial de 1ª	0,058	16,830	0,98
CQ06002	h	Camion grua de 10 a 12 tm.	0,012	45,500	0,55
B030515	u	Juego de bridas metal i/tornillo	0,030	15,270	0,46
	%	Costes Indirectos	6,000	56,26	3,38
				TOTAL POR ML .....:	**59,64**

Q505 **ML** **MONTAJE DE VÍA CON TRAVIESA HORMIGÓN Y CARRIL 54 KG.**

Montaje de vía UIC 54 E1 R260 sobre traviesa de hormigón pretensado tipo monobloc (separación 60 cm), con fijaciones HM con placa de asiento elástica PAE-1 (AV-7 mm) para carril UIC 54 E1 R260, sobre plataforma ferroviaria, en alineación recta/curva, con carril en barras de 18m, incluyendo carga, transporte y descarga de todos los materiales de vía hasta punto de colocación, incluyendo el suministro de traviesa, así como de las fijaciones y de todas las operaciones necesarias de cajeado, barrenado, preparación, colocación de nueva traviesa, así como el montaje del nuevo carril UIC 54 E1 R260 en barra de 18m; embridado provisional, bridas y taladros; soldadura de las juntas de carril, incluyendo kit de soldadura, materiales de consumo, esmerillado y arreglo de perfil. Posteriores alineaciones en planta y alzado, incluyendo todas las operaciones necesarias hasta conseguir primera y segunda nivelación, corrección de las cotas necesarias y su conservación hasta recepción definitiva; neutralización de tensiones y amolado de carril para quitar película de laminado y discontinuidades en juntas soldadas en caso necesario. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios para el correcto montaje, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.

MTT04	UD	Traviesa de hormigón pretensada y fijaciones	1,670	81,000	135,27
MT-009	UD	Piquete de referencia	0,100	9,620	0,96
A0111000	h	Capataz	0,400	17,000	6,80
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,600	16,830	10,10
A0150000	h	Peón especialista	0,600	15,990	9,59
C1501U01	H	Camión de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	0,100	75,120	7,51
MQ001	H	Camión (150 cv, 12 t)	0,100	39,360	3,94
C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	0,216	30,530	6,59
CMOTO004	H	Motoclavadora-desempernadora	0,217	9,500	2,06
CT10U115	H	Pórtico para traslado de via	0,018	66,170	1,19
MQ-012	H	Motoclavadora con control de apretado	0,100	10,230	1,02
MQJ9	H	Tren amolador	0,001	655,000	0,66

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

%0600	%	Medios auxiliares	6,000	185,690	11,14
	%	Costes Indirectos	6,000	196,83	11,81
				TOTAL POR ML .....:	**208,64**

Q506 **ML** **LEVANTE DE VÍA HASTA 1ª NIVELACIÓN**

Levante, bateado, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación mediante maquinaria pesada de vía.

A0111000	h	Capataz	0,020	17,000	0,34
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,025	16,830	0,42
A0150000	h	Peón especialista	0,025	15,990	0,40
CT10U050	H	Bateadora pesada	0,050	429,910	21,50
CT10U092	H	Estabilizador dinamico 680 cv con registro de control	0,015	342,820	5,14
CPERF001	H	Perfiladora	0,015	198,960	2,98
%0600	%	Medios auxiliares	6,000	30,780	1,85
	%	Costes Indirectos	6,000	32,63	1,96
				TOTAL POR ML .....:	**34,59**

Q507 **ML** **LEVANTE DE VÍA HASTA 2ª NIVELACIÓN**

Levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. Está incluido el levante de vía en corte nocturno con horario de FGV.

A0111000	h	Capataz	0,020	17,000	0,34
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,020	16,830	0,34
A0150000	h	Peón especialista	0,020	15,990	0,32
CT10U050	H	Bateadora pesada	0,050	429,910	21,50
CT10U092	H	Estabilizador dinamico 680 cv con registro de control	0,008	342,820	2,74
CPERF001	H	Perfiladora	0,010	198,960	1,99
%0600	%	Medios auxiliares	6,000	27,230	1,63
	%	Costes Indirectos	6,000	28,86	1,73
				TOTAL POR ML .....:	**30,59**

Q508 **UD** **TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA DE VÍA**

Transporte de tren de trabajo de maquinaria de vía formado por bateadora, perfiladora y tolva por carretera hasta obra y retirada si fuese necesario.

		SIN DESCOMPOSICION		3.301,89	
	%	Costes Indirectos	6,000	3.301,89	198,11
				TOTAL POR UD .....:	**3.500,00**

Q509 **UD** **SUMINISTRO Y MONTAJE APARATO DILATACIÓN PUENTES CON BALASTO**

Suministro y montaje de aparato de dilatación tipo A para puentes /hormigón con balasto UIC 54, según NRV 3-3-5.0 y NRV 3-3-5.4 , comprendiendo el suministro y transporte a obra, montaje y regulación del mismo, preparación previa de la base y aportación de balasto siliceo tipo "A" necesario, así como todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios para la correcta puesta en funcionamiento.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	4,012	16,830	67,52
A0140015	h	Peón superestructura de via	3,731	15,640	58,35
DILAT	UD	Aparato de dilatación ad-m-54-340 epm	1,000	39.877,000	39.877,00
%	%	Medios auxiliares	3,000	40.002,870	1.200,09
	%	Costes Indirectos	6,000	41.202,96	2.472,18
				TOTAL POR UD .....:	**43.675,14**

Q510 **ML** **CURVADO DE CARRIL**

Curvado de carril 54E1 R260 con dobladora de hilo continua de hasta 250 metros de radio, incluye máquina dobladora, cabezales adecuados al tipo de carril, caballetes y retroexcavadora para movimiento de carriles.

		SIN DESCOMPOSICION		9,43	
	%	Costes Indirectos	6,000	9,43	0,57
				TOTAL POR ML .....:	**10,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q511 **ML** **RIPADO DE VÍA EXISTENTE**

Ripado de vía, incluyendo el arranque de piquetes, suministro y colocación de estacas cada 10 metros con marcajes de referencias, cortes de carril con sierra de disco, taladros para embridado y conexiones eléctricas, confección e introducción de cupones, embridados y desembridados, conexiones eléctricas, descubierta de vía, preparación de la explanación con excavación bajo traviesa con un máximo de 30 cm, refino y rasanteo de la explanación resultante, ripado con niveladora-alineadora de vía en las pasadas que sean necesarias, descarga de balasto y manipulación del mismo con medios mecánicos o manuales hasta completar el perfil de la banqueta, manipulación del balasto recuperado de la descubierta, para su aprovechamiento, aflojado y apretado de la clavazón si fuese necesario, rectificaciones, nivelaciones, alineaciones y perfilados necesarios para suprimir limitación de velocidad, limpieza de paseos y cunetas y en general todas las operaciones necesarias hasta dejar la vía en su posición definitiva, herramientas, máquinas y útiles necesarios, incluso material de vía provisional.

A0111000	h	Capataz	0,037	17,000	0,63
A0120013	h	Oficial 1a superestructura de via	0,198	16,830	3,33
A0140015	h	Peón superestructura de via	0,198	15,640	3,10
C0000031	H	Pala cargadora de 110 hp, tipo cat-953 o similar	0,050	26,900	1,35
C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	0,050	30,530	1,53
C0003012	H	Gato hidráulico	0,090	19,780	1,78
CT10U050	H	Bateadora pesada	0,125	429,910	53,74
MQP03	H	Posicionadora de carriles	0,100	57,360	5,74
%0600	%	Medios auxiliares	6,000	71,200	4,27
	%	Costes Indirectos	6,000	75,47	4,53
				TOTAL POR ML .....:	**80,00**

Q512 **ML** **BATEO, ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE VÍA**

Corrección de alineación y rasante de vía en tramo existente, así como de sobreanchos, incluyendo la sustitución de la placa de asiento, la aportación de balasto silicio con una dotación de 25 l/ml, ripados de hasta 10cm, bateado, alineacion y levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. En corte nocturno con horario de FGV.

MO-004	h	Cuadrilla a obra civil	0,009	176,750	1,59
MT-001	M3	Balasto siliceo tipo a	0,250	17,000	4,25
mozj5	h	Peón ordinario	0,041	15,640	0,64
C131U002	H	Pala carg.375 hp,tipo cat-988 o similar	0,008	52,700	0,42
C1501U01	H	Camión de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	0,005	75,120	0,38
CT10U135	H	Extendedora de balasto guiada por cable	0,008	220,570	1,76
A0111000	h	Capataz	0,004	17,000	0,07
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,014	16,830	0,24
A0150000	h	Peón especialista	0,015	15,990	0,24
CT10U050	H	Bateadora pesada	0,004	429,910	1,72
CPERF001	H	Perfiladora	0,001	198,960	0,20
CT10U092	H	Estabilizador dinamico 680 cv con registro de control	0,004	342,820	1,37
%	%	Medios auxiliares	3,000	12,880	0,39
	%	Costes Indirectos	6,000	13,27	0,80
				TOTAL POR ML .....:	**14,07**

Q513 **UD** **ENLACE DE VIA NUEVA CON VIA EXISTENTE**

Enlace de vía nueva con vía existente consistente en la realización de trabajos con corte de vía, para la conexión de la vía, incluye también la utilización de maquinaria pesada ferroviaria para la ejecución de esta unidad.

		SIN DESCOMPOSICION		7.547,17	
	%	Costes Indirectos	6,000	7.547,17	452,83
				TOTAL POR UD .....:	**8.000,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q601 **ML** **BARANDILLA ESPECIAL METÁLICA FGV VIADUCTO QUISI**

Suministro y montaje de barandilla metálica galvanizada en caliente y posterior revestimiento de pintura de terminación lacada al horno color a definir por DF, en espesor mínimo 300 micras apta ambiente marino C5, de 1,10 m de altura interior, constituida por modelo específico para Viaducto Quisi, según plano de detalle, incluso placas de anclajes, ajustes y remates sobre tablero para su instalación, soldaduras y fijaciones necesarias, totalmente terminada.

A0111000	h	Capataz	0,030	17,000	0,51
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,003	16,830	0,05
A0140000	h	Peón ordinario	0,059	15,640	0,92
MT-045	M3	Mor.seco cem 1:4,adi. Plastificantes	0,002	57,950	0,12
MQ-015	H	Camión de 12 t con grua	0,074	27,940	2,07
MQ-042	H	Eq. Y elem. Aux. Para sold. Elec.	0,176	1,580	0,28
MT-043	ML	Barandilla metalica galvanizada y revestida de pintura h=1,13	1,000	150,000	150,00
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	153,950	4,62
	%	Costes Indirectos	6,000	158,57	9,51
				TOTAL POR ML .....:	**168,08**

Q602 **ML** **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PIEZA DE BORDE IMPOSTA**

Suministro y colocación de pieza de borde, en formación de faldón / imposta, de piedra artificial u hormigón, incluso izado con grúas autocargantes, y fijación al soporte del tablero. Totalmente terminada.

A0111000	h	Capataz	0,400	17,000	6,80
A0140000	h	Peón ordinario	0,400	15,640	6,26
P0176	M2	Panel encofrado fenolico recuperable visto	0,500	2,280	1,14
P0042	UD	P.p. Estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1,5m	2,000	0,980	1,96
M0041	H	Camión-grúa	0,400	32,000	12,80
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,250	16,830	4,21
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,250	16,500	4,13
PZ0043.01	ML	Pieza de borde y faldón/imposta, de piedra artificial	1,000	150,000	150,00
P0088	M3	Hormigón ha-30/b/20/iiia,central,sum a pie obra	0,100	90,000	9,00
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,030	50,020	1,50
MMMH.5c	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	0,100	1,660	0,17
%	%	Medios auxiliares	2,000	197,970	3,96
	%	Costes Indirectos	6,000	201,93	12,12
				TOTAL POR ML .....:	**214,05**

Q603 **ML** **MURETE GUARDABALASTO**

Murete guardabalasto de hormigon armado HA-30/B/20/IIIa y acero B500S fuera de estructura metálica hasta 0,6 m de altura y 0,15 m de espesor, incluso cimentación de 0,3x0,6m en caso necesario o anclajes sobre placa de apoyo, con abertura de excavación en plataforma si fuera preciso, incluyendo las operaciones de encofrado, ferrallado, vertido de hormigón desde camión con bomba de hormigonar, desencofrado y curado. Totalmente terminado incluso gestión completa de residuos.

P0088	M3	Hormigón ha-30/b/20/iiia,central,sum a pie obra	0,300	90,000	27,00
P0176	M2	Panel encofrado fenolico recuperable visto	1,200	2,280	2,74
P0042	UD	P.p. Estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1,5m	2,000	0,980	1,96
A0111000	h	Capataz	0,560	17,000	9,52
M0041	H	Camión-grúa	0,100	32,000	3,20
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,560	16,830	9,42
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,560	16,500	9,24
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,028	16,830	0,47
B0B2A000	KG	Acero b/corrugada b 500 s	20,000	0,900	18,00
P0029	KG	Alambre de atar. D=1,5 mm	0,010	0,700	0,01
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	81,560	1,63
	%	Costes Indirectos	6,000	83,19	4,99
				TOTAL POR ML .....:	**88,18**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q604 **UD** **ACCESO A REGISTRO TABLERO**

Registro para acceso al interior del tablero del Viaducto. Incluyo obra civil, trampilla de acceso y todos los accesorios necesarios. Totalmente terminado.

		SIN DESCOMPOSICION		5.000,00	
	%	Costes Indirectos	6,000	5.000,00	300,00
				TOTAL POR UD .....:	**5.300,00**

Q605 **UD** **ARQUETA DE REGISTRO ALUMBRADO DE 40X40X70 CM. DE MEDIDA INTERIOR**

Arqueta de registro alumbrado de 40x40x70 cm. de medida interior, fábrica de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm. de espesor, tapa y cerco de fundición dúctil de dimensiones 40x40 cm. clase B-125 conforme norma EN-124 a instalar coincidiendo con despiece de pavimento proyectado, incluso p.p. excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.

mo102	h	Ayudante electricista.	0,150	16,100	2,42
mo102	h	Ayudante electricista.	0,300	16,100	4,83
B0000220	ud	Marco y tapa de 40 cm	1,000	23,830	23,83
B0000227	ud	Material obra civil para construcción de registro	0,750	16,990	12,74
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,030	46,780	1,40
C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	0,040	30,530	1,22
%	%	Medios auxiliares	3,000	46,440	1,39
	%	Costes Indirectos	6,000	47,83	2,87
				TOTAL POR UD .....:	**50,70**

Q606 **UD** **SUM Y MONTA LUMINARIA LED MODELO FGV**

Alumbrado definitivo de Viaducto, mediante luminaria modelo FGV, RAY BEN 40 LED 88W, con lámparas LED con un consumo de 88 W, incluyendo anclaje a poste de catenaria existente del Viaducto, canalización necesaria, en caso de modificación de punto de instalación. Totalmente instalada. Incluye parte proporcional de cableado, instalación eléctrica, boletín, CGP y conexión a punto suministro actual.

mo102	h	Ayudante electricista.	0,300	16,100	4,83
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,500	16,830	8,42
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,280	46,780	13,10
C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	0,075	30,530	2,29
C0005012	h	Herramientas auxiliares	0,150	48,550	7,28
MQ001	H	Camión (150 cv, 12 t)	0,193	39,360	7,60
B0103056	ml	Cable v.v. 2X6 mm2. Cu 0,6/1 kv	10,000	0,650	6,50
P000054	ud	Columna farola con placa de anclaje y pernos	1,000	198,250	198,25
P000055	ud	Luminaria modelo fgv	1,000	439,820	439,82
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,050	16,830	0,84
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	0,570	60,100	34,26
C0000011	H	Camión hormigonera de 4,5 m3 y maquinista	0,135	50,020	6,75
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,005	50,020	0,25
%	%	Medios auxiliares	3,000	730,190	21,91
	%	Costes Indirectos	6,000	752,10	45,13
				TOTAL POR UD .....:	**797,23**

Q607 **ML** **CONDUCTOR COBRE 1X6MM2**

Conductor aéreo monopolar de cobre con doble pared cubierta de PVC para tensión de servicio de 1.000V y tensión de prueba de 4.000V de 1x6mm2, incluso transporte e instalación.

mozj5	h	Peón ordinario	0,020	15,640	0,31
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,010	16,830	0,17
P1918	ml	Cond. Cu d. Cub. Pvc 1x 6 mm2	1,000	0,140	0,14
%	%	Medios auxiliares	3,000	0,620	0,02
	%	Costes Indirectos	6,000	0,64	0,04
				TOTAL POR ML .....:	**0,68**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q608 **ML** **CONDUCTOR COBRE 1 X 10 MM2.**

Conductor aéreo de cobre con doble cubierta de PVC apto para tensión de servicio de 1.000V y tensión de prueba de 4000V de 1x10mm2., incluso transporte e instalación.

mozj1	h	Oficial primera	0,020	16,830	0,34
mozj5	h	Peón ordinario	0,040	15,640	0,63
P1919	ml	Cond. Cu d. Cub. Pvc 1x10 mm2	1,000	0,220	0,22
%	%	Medios auxiliares	3,000	1,190	0,04
	%	Costes Indirectos	6,000	1,23	0,07
				TOTAL POR ML .....:	**1,30**

Q609 **UD** **CONEXIÓN A RED**

Conexión a la red, incluso pruebas necesarias para su funcionamiento y puesta en marcha, demolición y reposición de pavimento en acera o calzada.

		SIN DESCOMPOSICION		471,70	
	%	Costes Indirectos	6,000	471,70	28,30
				TOTAL POR UD .....:	**500,00**

Q610 **UD** **LEGALIZACIÓN, PROYECTO Y LICENCIAS BT**

Redacción del proyecto o proyectos eléctricos necesarios para la legalización ante el Servicio Territorial de Industria, y a nombre de la Compañía Titular, de la instalación de baja tensión y alumbrado. Incluidos certificados, visados, licencias y permisos, tanto de particulares como de Organismos Oficiales afectados, así como pruebas y certificados de las instalaciones emitidos por organismo de control autorizado (OCA). Siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular

		SIN DESCOMPOSICION		943,40	
	%	Costes Indirectos	6,000	943,40	56,60
				TOTAL POR UD .....:	**1.000,00**

Q611 **UD** **ADAPTACIÓN DE CM EXISTENTE A NUEVA INSTALACIÓN**

Adaptación y adecuación de centro de mando de alumbrado existente a nueva red de distribución de alumbrado público y entronque.

mozj5	h	Peón ordinario	0,488	15,640	7,63
mozj1	h	Oficial primera	0,486	16,830	8,18
UTACE0401	ud	Curva de tubo de acero de 1 1/2" y 90º.	2,000	3,650	7,30
UTACE0101	ml	Tubo acero galvanizado de 1 1/4" incluso p.p. Abrazaderas.	3,000	3,750	11,25
UTERM0101	ud	Terminal de 35 mm.	8,000	0,580	4,64
UCABL0303	ml	Cable tipo rv-0,6/1 kv de 3,5 x 35 mm2., subterráneo.	10,000	10,150	101,50
%0p	%	Medios auxiliares	3,000	140,500	4,22
	%	Costes Indirectos	6,000	144,72	8,68
				TOTAL POR UD .....:	**153,40**

Q612 **UD** **ACOMETIDA ELÉCTRICA**

Acometida eléctrica medida desde punto de entronque indicado por compañía suministradora hasta el inicio de la instalación de alumbrado de Viaducto. Totalmente realizado según normativa y dirección técnica compuesta por conexión sobre red aérea/subterránea existente, cableado 3x240mm2 cu+1x150Al, pasando por centro de mando en su caso. Canalización aérea considerada hasta una distancia de 100 m desde el punto de conexión. Incluye armarios, contador, permisos y autorizaciones.

		SIN DESCOMPOSICION		1.245,92	
	%	Costes Indirectos	6,000	1.245,92	74,76
				TOTAL POR UD .....:	**1.320,68**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q613 **UD** **LUMINARIA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING DE 36W CON KIT DE EMERGENCIA**

Suministro e instalacion de luminaria marca DISANO modelo 962 Hydro LED Energy Saving de 36W, 230V, IP65, o equivalente aprobado por la dirección facultativa, con kit de emergencia, equipo electrónico y lámparas LED de 36 W, 5.187 lm y 4.000K. Unidad totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo al reglamento electrotécnico de baja tensión real decreto 842/2002.

MOOE.8a	h	Oficial 1° electricidad.	0,450	16,830	7,57
MOOE11a	h	Especialista electricidad	0,450	16,830	7,57
NBHB00005	u	Luminaria disano hydro led energy saving de 36w con kit de …	1,000	172,900	172,90
475.20	u	P.p.accesorios lumin.estan.led	1,000	2,840	2,84
A%AUX003	%	Gastos auxiliares mano de obra	1,500	0,000	0,00
	%	Costes Indirectos	6,000	190,88	11,45
				TOTAL POR UD .....:	**202,33**

Q614 **UD** **CAJA DE DERIVACIÓN DE ALUMBRADO**

Suministro e instalacion de caja de derivación estanca IP-55 IK 07 clase II con cierre por 1/4 de vuelta de alumbrado, con entrada por conos (10 conos) multidiámetro con indicación de los diámetros de los tubos y cables, conteniendo bornas de conexión. Unidad totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo al reglamento electrotécnico de baja tensión real decreto 842/2002.

MOOE.8a	h	Oficial 1° electricidad.	0,200	16,830	3,37
MOOE11a	h	Especialista electricidad	0,200	16,830	3,37
NBHB00010	u	Caja de derivación estanca ip-55 de alumbrado	1,000	12,560	12,56
A%AUX003	%	Gastos auxiliares mano de obra	1,500	0,000	0,00
	%	Costes Indirectos	6,000	19,30	1,16
				TOTAL POR UD .....:	**20,46**

Q615 **ML** **EJECUCIÓN DE BANDEJA PARA CANALIZACIÓN INTERIOR TABLERO**

Ejecución de canalización mediante bandeja metálica perforada con unión clik tipo de instalaciones de 600mm de ancho, en sección en U de 100mm de canto, mediante subestructura auxiliar de acero galvanizado en caliente según planos de detalle, fijada a la estructura del puente y todas las tareas necesarias para la ejecución de la canalización.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,156	16,830	2,63
A0140000	h	Peón ordinario	0,283	15,640	4,43
BG21RK10	ML	Bandeja 600x100 acero galvanizado en caliente, unión click …	1,000	15,000	15,00
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	22,060	0,66
	%	Costes Indirectos	6,000	22,72	1,36
				TOTAL POR ML .....:	**24,08**

Q616 **M2** **REVESTIMIENTO TIPO ST-BOND-150**

Tratamiento sobre superficie con revestimiento especial tipo ST-BOND-15O o equivalente en varios colores sobre el pavimento de hormigón, incluyendo encintados marcajes y protecciones necesarias, compuesto por componente alto epoxi modificado-acrílico, base agua diseñado específicamente para pavimentos asfálticos tipo ST-BOND-150 o equivalente con empleo de colorante específico según requerimientos técnicos del fabricante y dotado de pigmentos de alta concentración y alta calidad, estable a la luz UV y alifático. Aplicado mediante 2 capas según especificaciones del fabricante y aplicado con pulverizador tipo rapid-sprayer específico y tratamiento final con cepillado tipo rapid finisher o equivalente.

mo011	h	Oficial 1ª montador.	0,075	16,830	1,26
mo060	h	Ayudante colocador de piedra natural.	0,075	16,100	1,21
MATST150	M2	Pintura aplicada con difusor homologado	1,000	4,060	4,06
%	%	Medios auxiliares	1,000	6,530	0,07
	%	Costes Indirectos	6,000	6,60	0,40
				TOTAL POR M2 .....:	**7,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q701 **ML** **CANALIZ. 2 TUBOS PVC RÍGIDO D= 110MM REC.35X52CM HM-20**

Prisma de canalización formado por 2 tubos de diámetro 110 mm y de espesor 2,2 mm de PVC rígido y dado de recubrimiento de 35x52 cm de hormigón HM-20.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	1,000	16,830	16,83
A0140000	h	Peón ordinario	1,000	15,640	15,64
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	0,124	60,100	7,45
BG21RP10	ML	Tubo rígido pvc,dn=110mm,impacto=15j,resist.compres.=12…	2,100	3,950	8,30
%0150	%	Medios auxiliares	1,500	48,220	0,72
	%	Costes Indirectos	6,000	48,94	2,94
		TOTAL POR ML .....:			**51,88**

Q702 **ML** **CANALIZ. 6 TUBOS PVC RÍGIDO D= 110MM REC.46X71CM HM-20**

Prisma de canalización formado por 6 tubos de diámetro 110 mm y de espesor 2,2 mm de PVC rígido y dado de recubrimiento de 15 cm de hormigón HM-20 para protección del mismo.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	1,000	16,830	16,83
A0140000	h	Peón ordinario	1,000	15,640	15,64
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	0,270	60,100	16,23
BG21RP10	ML	Tubo rígido pvc,dn=110mm,impacto=15j,resist.compres.=12…	6,300	3,950	24,89
%0100	%	Medios auxiliares	1,000	73,590	0,74
	%	Costes Indirectos	6,000	74,33	4,46
		TOTAL POR ML .....:			**78,79**

Q703 **ML** **CANALIZ. TUBO PVC RÍGIDO D= 110MM**

Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie o enterrada. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 15 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).

BG21RP10	ML	Tubo rígido pvc,dn=110mm,impacto=15j,resist.compres.=12…	1,050	3,950	4,15
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,085	16,830	1,43
A0140000	h	Peón ordinario	0,085	15,640	1,33
%0150	%	Medios auxiliares	2,000	6,910	0,14
	%	Costes Indirectos	6,000	7,05	0,42
		TOTAL POR ML .....:			**7,47**

Q704 **ML** **CANALIZ. TUBO PVC RÍGIDO D= 160MM**

Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie o enterrada. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 15 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).

BG21RPed	ML	Tubo rígido pvc,dn=160mm,impacto=15j,resist.compres.=12…	1,050	5,150	5,41
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,100	16,830	1,68
A0140000	h	Peón ordinario	0,100	15,640	1,56
%0150	%	Medios auxiliares	2,000	8,650	0,17
	%	Costes Indirectos	6,000	8,82	0,53
		TOTAL POR ML .....:			**9,35**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q705 **M3** **HA-30/B/20/IIA EN TABLERO DE PUENTE**

Hormigón para armar tipo HA-30/B/20/(cualquier ambiente) de 30 N/mm2 de resistencia característica, en tablero, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

P0088	M3	Hormigón ha-30/b/20/iiia,central,sum a pie obra	1,000	90,000	90,00
MMMH.5c	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	0,120	1,660	0,20
A0111000	h	Capataz	0,100	17,000	1,70
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,150	16,830	2,52
A0140000	h	Peón ordinario	0,180	15,640	2,82
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,050	50,020	2,50
%	%	Medios auxiliares	3,000	99,740	2,99
	%	Costes Indirectos	6,000	102,73	6,16
		TOTAL POR M3 .....:			**108,89**

Q706 **UD** **ARQUETA REGISTRO 120X60X150CM**

Arqueta de dimensiones interiores 120x60x150cm con paredes de 20 cm de espesor de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, acero B500S y solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición de 120x60cm con cierre de seguridad, clase C-250, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, (2 ud de 60x60cm), incluso elementos auxiliares, la excavación, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada. Incluso en corte nocturno.

P00034	M3	Grava silícea (20-40 mm)	0,018	12,000	0,22
P1822_2	UD	Tapa y cerco fundición 60x60 cm. C-250 fgv	2,000	34,030	68,06
B0B2A000	KG	Acero b/corrugada b 500 s	106,000	0,900	95,40
P0041	M3	Madera para encofrados.	0,060	101,350	6,08
P0042	UD	P.p. Estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1,5m	1,000	0,980	0,98
P0306	KG	Puntas acero 17x70 mm	0,250	0,480	0,12
P0323	M2	Tablón madera	10,800	0,780	8,42
P0322	UD	Puntal metálico	4,000	0,130	0,52
horm25	M3	Ha-25/b/20/iiia	1,080	65,000	70,20
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,081	16,830	1,36
A0111000	h	Capataz	0,600	17,000	10,20
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,600	16,830	10,10
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,600	16,500	9,90
A0140000	h	Peón ordinario	0,600	15,640	9,38
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,100	46,780	4,68
M0041	H	Camión-grúa	0,120	32,000	3,84
MQ001	H	Camión (150 cv, 12 t)	0,032	39,360	1,26
MQ070	H	Bomba agotamiento (3 cv)	0,010	5,090	0,05
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	300,770	9,02
	%	Costes Indirectos	6,000	309,79	18,59
		TOTAL POR UD .....:			**328,38**

Q707 **UD** **ARQUETA REGISTRO 60X60X150 CM**

Arqueta de dimensiones interiores 60x60x150cm con paredes de hormigón HA-25/B/20/IIa y acero B500S (d10 c15) de 15 cm de espesor con solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición de 60x60cm con cierre de seguridad, clase C-250, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, incluso elementos auxiliares, la excavación, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada. Incluso en corte nocturno.

P00034	M3	Grava silícea (20-40 mm)	0,010	12,000	0,12
P1822_2	UD	Tapa y cerco fundición 60x60 cm. C-250 fgv	1,000	34,030	34,03
B0B2A000	KG	Acero b/corrugada b 500 s	85,000	0,900	76,50
P0041	M3	Madera para encofrados.	0,060	101,350	6,08
P0042	UD	P.p. Estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1,5m	1,000	0,980	0,98
P0306	KG	Puntas acero 17x70 mm	0,250	0,480	0,12
P0323	M2	Tablón madera	8,000	0,780	6,24
P0322	UD	Puntal metálico	4,000	0,130	0,52
horm25	M3	Ha-25/b/20/iiia	0,720	65,000	46,80
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,081	16,830	1,36
A0111000	h	Capataz	0,600	17,000	10,20
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,400	16,830	6,73
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,400	16,500	6,60
A0140000	h	Peón ordinario	0,600	15,640	9,38
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,100	46,780	4,68
C0000011	H	Camión hormigonera de 4,5 m3 y maquinista	0,100	50,020	5,00
M0041	H	Camión-grúa	0,120	32,000	3,84

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

MQ001	H	Camión (150 cv, 12 t)	0,032	39,360	1,26
MQ070	H	Bomba agotamiento (3 cv)	0,010	5,090	0,05
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	220,490	4,41
	%	Costes Indirectos	6,000	224,90	13,49
				TOTAL POR UD .....:	**238,39**

Q708 **UD** **ARQUETA REGISTRO 60X60X60CM**

Formación de arqueta de dimensiones interiores 60x60x60cm, paredes de hormigón HA-25/B/20/IIa y acero B500S(d10 c15) de 15 cm de espesor con solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición clase C-250 de 60x60cm con cierre de seguridad, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, incluso toma de tierra de los elementos metálicos y tubos que llegan a ella, p.p. de elementos auxiliares, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.

P00034	M3	Grava silícea (20-40 mm)	0,010	12,000	0,12
P1822_2	UD	Tapa y cerco fundición 60x60 cm. C-250 fgv	1,000	34,030	34,03
B0B2A000	KG	Acero b/corrugada b 500 s	35,000	0,900	31,50
P0041	M3	Madera para encofrados.	0,060	101,350	6,08
P0042	UD	P.p. Estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1,5m	1,000	0,980	0,98
P0306	KG	Puntas acero 17x70 mm	0,250	0,480	0,12
P0323	M2	Tablón madera	4,000	0,780	3,12
P0322	UD	Puntal metálico	4,000	0,130	0,52
horm25	M3	Ha-25/b/20/iiia	0,400	65,000	26,00
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,081	16,830	1,36
A0111000	h	Capataz	0,600	17,000	10,20
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,350	16,830	5,89
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,350	16,500	5,78
A0140000	h	Peón ordinario	0,600	15,640	9,38
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,100	46,780	4,68
M0041	H	Camión-grúa	0,120	32,000	3,84
MQ001	H	Camión (150 cv, 12 t)	0,032	39,360	1,26
MQ070	H	Bomba agotamiento (3 cv)	0,010	5,090	0,05
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	144,910	4,35
	%	Costes Indirectos	6,000	149,26	8,96
				TOTAL POR UD .....:	**158,22**

Q709 **UD** **CONEXIÓN PRISMA**

Conexión de los prismas de la plataforma existente con la nueva arqueta de canalizaciones final de puente, incluidas todas las actuaciones necesarias para ello. Mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares. Unidad completa.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,422	16,830	7,10
A0140000	h	Peón ordinario	0,845	15,640	13,22
%0300	%	Medios auxiliares	3,000	20,320	0,61
	%	Costes Indirectos	6,000	20,93	1,26
				TOTAL POR UD .....:	**22,19**

Q710 **UD** **ARQUETA CON TAPA DE HORMIGÓN**

Arqueta de 60x120 cm, construida en hormigón en masa HM-20, con solera de 15cm de espesor, paredes de 20 cm de espesor y hormigón de limpieza, tapa de hormigón armado, incluso excavación, encofrado y desencofrado y rellenos necesarios.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,300	16,830	5,05
A0140000	h	Peón ordinario	2,000	15,640	31,28
T01023	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia	0,450	60,100	27,05
B0D71110	M2	Tablero pino,e=22mm,3usos	3,600	4,140	14,90
MT062163	KG	Alambre de atar d=2 mm	0,120	0,960	0,12
MT064861	KG	Puntas y clavazón	0,100	1,030	0,10
MT082010	KG	Desencofrante	0,100	1,870	0,19
C1315010	H	Retroexcavadora pequeña	0,500	19,000	9,50
C1501900	H	Camión transp.20 t	0,500	45,410	22,71
MT102005	UD	Tapa prefabricada ha	1,000	95,250	95,25
%0600	%	Medios auxiliares	6,000	206,150	12,37
	%	Costes Indirectos	6,000	218,52	13,11
				TOTAL POR UD .....:	**231,63**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q711 **UD** **SUMINISTRO Y MONTAJE DE ANCLAJE PARA CATENARIA**

Suministro y montaje de anclaje de catenaria, con placa de anclaje galvanizada, incluido pernos roscados con tuerca, embebidos en el plinto de hormigón ejecutado in situ. Incluye fabricación, transporte y montaje en obra. Totalmente terminado.

B0103161b	ud	Placa de anclaje en acero s275jr	1,000	37,970	37,97
B0103001b	ud	Perno corrugado m20 8.8 mm	8,000	16,070	128,56
MOEQELECN	H	Equipo de electrificación en corte de tensión horario diurno/n…	0,820	248,970	204,16
%0600	%	Medios auxiliares	6,000	370,690	22,24
	%	Costes Indirectos	6,000	392,93	23,58
				TOTAL POR UD .....:	**416,51**

Q712 **UD** **DESMONTAJE DE PAR DE BALIZAS ATP DE SEÑAL O TRAYECTO**

Desmontaje de par de balizas ATP de señal o trayecto incluyendo retirada a almacen.

A0120018	h	Oficial 1ª señalización	8,000	16,830	134,64
A0120017	h	Oficial 2ª señalización	8,000	16,500	132,00
%0200	%	Medios auxiliares	3,000	266,640	8,00
	%	Costes Indirectos	6,000	274,64	16,48
				TOTAL POR UD .....:	**291,12**

Q713 **UD** **MONTAJE DE PAR DE BALIZAS ATP DE SEÑAL O TRAYECTO**

Montaje de par de balizas ATP de señal o trayecto, incluyendo nuevo conexionado en caso de balizas de señal.

A0120018	h	Oficial 1ª señalización	12,000	16,830	201,96
A0120017	h	Oficial 2ª señalización	12,000	16,500	198,00
%0200	%	Medios auxiliares	3,000	399,960	12,00
	%	Costes Indirectos	6,000	411,96	24,72
				TOTAL POR UD .....:	**436,68**

Q714 **UD** **PRUEBAS Y VALIDACIÓN SISTEMA ATP EN TRAMO**

Realización de pruebas y puesta en servicio del sistema ATP en el trayecto proyectado.

		SIN DESCOMPOSICION		2.358,50	
%		Costes Indirectos	6,000	2.358,50	141,51
				TOTAL POR UD .....:	**2.500,01**

Q715 **UD** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BALIZAS ATP PARA LIMITACIÓN VELOCIDAD EN TRAYECTO**

Suministro e instalación de balizas fijas ATP para limitación de velocidad en todo el trayecto proyectado, incluyendo programación y pruebas.

		SIN DESCOMPOSICION		9.360,00	
%		Costes Indirectos	6,000	9.360,00	561,60
				TOTAL POR UD .....:	**9.921,60**

Q716 **UD** **MODIFICACIÓN DOCUMENTACIÓN ATP**

Modificación documentación ATP

		SIN DESCOMPOSICION		1.886,79	
%		Costes Indirectos	6,000	1.886,79	113,21
				TOTAL POR UD .....:	**2.000,00**

Q717 **UD** **PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO**

Pruebas y puesta en servicio del equipo de seguridad en el tramo en horario nocturno

		SIN DESCOMPOSICION		3.555,16	
%		Costes Indirectos	6,000	3.555,16	213,31
				TOTAL POR UD .....:	**3.768,47**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q718 UD SAFETY CASE

Safety Case de las aplicaciones específicas y análisis de amenazas (Hazard Log) en la zona de actuación.

		SIN DESCOMPOSICION		2.830,19	
	%	Costes Indirectos	6,000	2.830,19	169,81
				TOTAL POR UD .....:	**3.000,00**

Q719 UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE HECTOMÉTRICO

Suministro y colocacion de poste hectométrico con placa hectométrica de 0.4x0.4, kilométrico o de cambio de rasante, de aluminio, pintado y rotulado de acuerdo con la norma técnica de señales de FGV, y poste de acero galvanizado, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-20/B/20/I de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.

mozj5	h	Peón ordinario	0,009	15,640	0,14
B0010016	ud	Poste hm.,km. Ó cambio rasante	1,000	19,500	19,50
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,004	16,830	0,07
%	%	Medios auxiliares	3,000	19,710	0,59
	%	Costes Indirectos	6,000	20,30	1,22
				TOTAL POR UD .....:	**21,52**

Q720 UD SEÑALIZACION FERROVIARIA (PLACA+POSTE)

Suministro y colocacion de señalización ferroviaria (aviso, limitación y fin de limitación, silbar, paso a nivel,....)con placa de aluminio, pintada y rotulada de acuerdo con la norma técnica de señales de FGV, con poste de acero galvanizado de 3,20m para albergar incluso dos señales, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-20/B/20/I de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,035	16,830	0,59
mozj5	h	Peón ordinario	0,034	15,640	0,53
P000048	ud	Placa de aluminio y poste	1,000	24,290	24,29
%	%	Medios auxiliares	3,000	25,410	0,76
	%	Costes Indirectos	6,000	26,17	1,57
				TOTAL POR UD .....:	**27,74**

Q721 UD RETIRADA Y RESTITUCIÓN DE SEÑALES FERROVIARIAS

Retirada de señales existentes, tanto provisionales como definitivas, incluyendo su traslado a almacen de FGV o vertedero, así como la reutilización y restitución de éstas en nuevo emplazamiento de las señales, incluyendo los medios materiales, maquinaria, personales y auxiliares necesarios.

A0111000	h	Capataz	0,041	17,000	0,70
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,078	16,830	1,31
mozj5	h	Peón ordinario	0,076	15,640	1,19
C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	0,200	30,530	6,11
CMOTO004	H	Motoclavadora-desempernadora	0,021	9,500	0,20
%	%	Medios auxiliares	6,000	9,510	0,57
	%	Costes Indirectos	6,000	10,08	0,60
				TOTAL POR UD .....:	**10,68**

Q722 UD SEÑALIZACIÓN SITUACIONES PROVISIONALES VÍA

Señalización de limitación de velocidad, aviso,..., correspondientes a todas las situaciones provisionales durante la fase de obra, incluyendo suministro de señales, trabajos de obra civil necesarios, realizados en cualquier horario, según las necesidades propias de la obra, y especificaciones de FGV. Se incluye el mantenimiento y su posterior retirada.

		SIN DESCOMPOSICION		896,23	
	%	Costes Indirectos	6,000	896,23	53,77
				TOTAL POR UD .....:	**950,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q723 ML SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE ARMADO DE 64 FO CUBIERTA PKP

Suministro y tendido en tubo de polietileno (PEAD), de cable armado de 64 fibras ópticas monomodo, cubierta PKP, ignífuga y con protección antiroedores, fibra holgada, tubo de la fibra, cable y refuerzo ársnico, con compuesto de relleno; elemento central de refuerzo dieléctrico kevlar. Incluso sellado de conductos en arquetas de empalme con tapones TDUX.

		SIN DESCOMPOSICION		6,79	
	%	Costes Indirectos	6,000	6,79	0,41
				TOTAL POR ML .....:	**7,20**

Q724 ML SUMINISTRO Y MONTAJE EN CANALIZACIÓN DE TUBO PEAD FLEXIBLE DE 40

Suministro y tendido en canalización de tubo de polietileno de alta densidad PEAD de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor.

		SIN DESCOMPOSICION		5,10	
	%	Costes Indirectos	6,000	5,10	0,31
				TOTAL POR ML .....:	**5,41**

Q725 UD SUMINISTRO E INSTALACION CAJA DE EMPALME PARA CABLE DE 64 FO EN ARQUETA.

Suministro e instalacion de caja de empalme tipo Corning sujeta en arqueta y marcado con nomenclatura FGV.

		SIN DESCOMPOSICION		915,09	
	%	Costes Indirectos	6,000	915,09	54,91
				TOTAL POR UD .....:	**970,00**

Q726 UD EJECUCIÓN DE FUSIÓN

Ejecución de fusión fibra a fibra en caja de empalme. Manguitos y pequeño material incluido.

		SIN DESCOMPOSICION		32,83	
	%	Costes Indirectos	6,000	32,83	1,97
				TOTAL POR UD .....:	**34,80**

Q727 UD MEDIDA DE REFLECTOMETRÍA Y ATENUACIÓN DE 1 FIBRA ÓPTICA

Medida de reflectometría y balance de 1 fibra óptica, indicando atenuación en puntos singulares como conectores o fusiones internas a repartidores y empalmes en cada tramo óptico.

		SIN DESCOMPOSICION		23,77	
	%	Costes Indirectos	6,000	23,77	1,43
				TOTAL POR UD .....:	**25,20**

Q728 UD PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Proceso para verificación del restablecimiento del servicio.

		SIN DESCOMPOSICION		1.320,75	
	%	Costes Indirectos	6,000	1.320,75	79,25
				TOTAL POR UD .....:	**1.400,00**

Q729 ML RETIRADA CANALIZACIÓN Y CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

Retirada de canalización y cableado de fibra óptica del actual puente del Quisi y tramos anexos hasta la nueva variante ferroviaria, incluyendo toda la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcto desmontaje. Totalmente terminado y limpieza de restos de obra.

		SIN DESCOMPOSICION		4,95	
	%	Costes Indirectos	6,000	4,95	0,30
				TOTAL POR ML .....:	**5,25**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q801 **ML** **CONSTRUCCIÓN DE CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN IN SITU PTE EXPLANADA**

Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de pendiente igual a la de la explanada y de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores, 15 cm de espesor mínimo, con hormigón HM-20/B/20/I, incluido excavación, preparación de la superficie de asiento, encofrado en caso necesario, desencofrados, hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,081	16,830	1,36
mozj5	h	Peón ordinario	0,082	15,640	1,28
C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	0,005	28,200	0,14
C0000055	h	Retroexcavadora con martillo pesado y maquinista	0,010	40,010	0,40
C0000057	d	Alquiler encofrado deslizante para cunetas	0,022	34,400	0,76
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,060	30,000	1,80
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,010	22,350	0,22
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,005	25,810	0,13
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	0,210	60,100	12,62
C0000011	H	Camión hormigonera de 4,5 m3 y maquinista	0,100	50,020	5,00
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,005	50,020	0,25
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,250	3,770	0,94
%	%	Medios auxiliares	3,000	24,900	0,75
	%	Costes Indirectos	6,000	25,65	1,54
				TOTAL POR ML .....:	**27,19**

Q802 **ML** **CONSTRUCCIÓN DE CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN IN SITU PTE FORZADA**

Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de pendiente forzada y de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, altura libre variable entre 30 y 100cm, 50-55 cm base superior y 15 cm de espesor mínimo de hormigón HM-20/B/20/I. Se incluye la excavación, la preparación de la superficie de asiento, encofrado en caso necesario, desencofrados, el hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso carga, transporte y canon de vertido, es decir, totalmente acabada.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,099	16,830	1,67
mozj5	h	Peón ordinario	0,099	15,640	1,55
C0000009	H	Dumper pesado y maquinista	0,005	28,200	0,14
C0000055	h	Retroexcavadora con martillo pesado y maquinista	0,010	40,010	0,40
C0000057	d	Alquiler encofrado deslizante para cunetas	0,022	34,400	0,76
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,120	30,000	3,60
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,020	22,350	0,45
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,009	25,810	0,23
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	0,400	60,100	24,04
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,005	50,020	0,25
C0000011	H	Camión hormigonera de 4,5 m3 y maquinista	0,100	50,020	5,00
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,250	3,770	0,94
%	%	Medios auxiliares	3,000	39,030	1,17
	%	Costes Indirectos	6,000	40,20	2,41
				TOTAL POR ML .....:	**42,61**

Q803 **ML** **CUNETA 150X100 CM**

Cuneta en cabeza de desmonte/pie terraplén, de sección triangular, con dimensiones 150cm de anchura y 60 cm de profundidad, revestida de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, de dificil acceso, incluso excavación, enrasado y nivelado de la superficie de asiento, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido, totalmente terminada. Medida la longitud real, incluso p.p de encofrados, resaltos, cambios de dirección y desagüe a obras de fábrica proyectada, perfectamente rasanteada y acabada.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,100	16,830	1,68
mozj5	h	Peón ordinario	0,100	15,640	1,56
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,100	46,780	4,68
C0000057	d	Alquiler encofrado deslizante para cunetas	0,100	34,400	3,44
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	0,288	60,100	17,31
C0000011	H	Camión hormigonera de 4,5 m3 y maquinista	0,100	50,020	5,00
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,005	50,020	0,25
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,250	3,770	0,94
%	%	Medios auxiliares	3,000	34,860	1,05
	%	Costes Indirectos	6,000	35,91	2,15
				TOTAL POR ML .....:	**38,06**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q804 **UD** **ARQUETA PARA CUNETAS 1X1X1,2M**

Arqueta de entronque de 1x1x1.2 m de dimensiones interiores, construido de hormigón armado tipo HA-20/B/20/IIa y armadura B500SD, de 20 cm de espesor, con arenero, puesto en obra según EHE-08 y planos. Incluso excavación, hormigón de limpieza HL-150/B/30, relleno del trasdós con material filtrante, conexión de entronque, arenero, rejilla superior de tramex de acero galvanizado en caliente de dimensiones interiores 1x1m. Medida la unidad terminada incluyendo la carga, transporte y canon de residuos generados tipo tierras o escombros.

mozj5	h	Peón ordinario	0,100	15,640	1,56
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,100	16,830	1,68
A0111000	h	Capataz	0,100	17,000	1,70
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,100	16,830	1,68
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,100	16,830	1,68
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,100	16,100	1,61
P0026	m3	Hl-150/b/30 limpieza y nivelación	0,252	70,000	17,64
PBPC.1kbaaa	m3	Ha-25/p-b/20/iia, central, sumin a pie obra	1,740	57,000	99,18
B0B2A000	KG	Acero b/corrugada b 500 s	217,000	0,900	195,30
P0029	KG	Alambre de atar. D=1,5 mm	0,010	0,700	0,01
REJGAL2a	ud	Emparrillado y marco electrofundido galvanizado 1,0x1,0	1,000	50,300	50,30
P0041	M3	Madera para encofrados.	1,000	101,350	101,35
P0042	UD	P.p. Estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1,5m	1,000	0,980	0,98
P00034	M3	Grava silícea (20-40 mm)	1,400	12,000	16,80
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,500	46,780	23,39
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,500	30,000	15,00
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,500	22,350	11,18
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,010	25,810	0,26
MMMH.5c	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	0,100	1,660	0,17
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,100	50,020	5,00
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	1,000	3,770	3,77
%	%	Medios auxiliares	3,000	550,240	16,51
	%	Costes Indirectos	6,000	566,75	34,01
				TOTAL POR UD .....:	**600,76**

Q805 **ML** **BAJANTE PREFABRICADA DE 0,70 M ANCHO**

Bajante prefabricada, machihembrada de 0,70 m. de anchura interior colocada en bajantes por taludes de terraplen, incluso parte proporcional de conexión a cuneta, cuenco de amortiguación y desagüe. Totalmente acabada.

A0111000	h	Capataz	0,079	17,000	1,34
mozj5	h	Peón ordinario	0,078	15,640	1,22
B071U001	m3	Mortero m-80	0,003	52,100	0,16
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	0,150	60,100	9,02
BD52UA01	ml	Baj. Prefabricada de 0,70 m de ancho x 1m	1,050	9,850	10,34
MQ003	h	Camión (250 cv, 20 t)	0,004	50,100	0,20
C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	0,022	30,530	0,67
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,240	46,780	11,23
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,240	30,000	7,20
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,040	22,350	0,89
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,200	25,810	5,16
%	%	Medios auxiliares	3,000	47,430	1,42
	%	Costes Indirectos	6,000	48,85	2,93
				TOTAL POR ML .....:	**51,78**

Q806 **ML** **LIMPIEZA DE CUNETAS**

Limpieza de cunetas existentes. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el picado, limpieza, extracción de los productos, carga, transporte y descarga en camión; así como el empleo de los medios materiales necesarios aprobados por FGV para evitar la contaminación de la banqueta de balasto. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones.

MQ-020	h	Retroecavadora bivial	0,025	37,270	0,93
mozj5	h	Peón ordinario	0,095	15,640	1,49
%	%	Medios auxiliares	6,000	2,420	0,15
	%	Costes Indirectos	6,000	2,57	0,15
				TOTAL POR ML .....:	**2,72**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q807 **ML** **PROTECCIÓN CUNETAS TAPA PREF.**

Protección cunetas mediante tapa de drenaje prefabricada con hormigón armado de resistencia característica 30 N/mm2 y acero B500S, de dimensiones medias 330x580x60mm con ranuras conformadas entre dos piezas según tipo de cuneta, totalmente colocada y puesta en obra.

mozj5	h	Peón ordinario	0,030	15,640	0,47
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,030	16,830	0,50
PREF01	ud	Tapa drenaje de cuneta 330x580x60mm	3,000	5,410	16,23
%	%	Medios auxiliares	3,000	17,200	0,52
	%	Costes Indirectos	6,000	17,72	1,06
		TOTAL POR ML .....:			**18,78**

Q808 **ML** **LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. BAJA**

Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad bajo según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.

MO-004	h	Cuadrilla a obra civil	0,035	176,750	6,19
%	%	Medios auxiliares	3,000	6,190	0,19
	%	Costes Indirectos	6,000	6,38	0,38
		TOTAL POR ML .....:			**6,76**

Q809 **ML** **LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. NORMAL**

Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad normal según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.

MO-004	h	Cuadrilla a obra civil	0,110	176,750	19,44
%	%	Medios auxiliares	3,000	19,440	0,58
	%	Costes Indirectos	6,000	20,02	1,20
		TOTAL POR ML .....:			**21,22**

Q810 **ML** **LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. ALTA**

Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad ato según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.

MO-004	h	Cuadrilla a obra civil	0,200	176,750	35,35
%	%	Medios auxiliares	3,000	35,350	1,06
	%	Costes Indirectos	6,000	36,41	2,18
		TOTAL POR ML .....:			**38,59**

Q811 **UD** **LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF BAJA**

Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad baja. Unidad totalmente ejecutada.

		SIN DESCOMPOSICION		330,19	
	%	Costes Indirectos	6,000	330,19	19,81
		TOTAL POR UD .....:			**350,00**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q812 **UD** **LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF NORMAL**

Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad normal. Unidad totalmente ejecutada.

		SIN DESCOMPOSICION		613,21	
%		Costes Indirectos	6,000	613,21	36,79
		TOTAL POR UD .....:			**650,00**

Q813 **UD** **LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF ALTA**

Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad Alta. Unidad totalmente ejecutada.

		SIN DESCOMPOSICION		896,23	
%		Costes Indirectos	6,000	896,23	53,77
		TOTAL POR UD .....:			**950,00**

Q814 **M2** **FORMACIÓN DE LECHO DE VERTIDO OBRAS DRENAJE TRANSVERSAL**

Formación de lecho de vertidos de obras de drenaje transversal de hasta 1,00 m de espesor, adaptados a la pendiente de la ladera del terraplen, constituidos mediante escollera concertada formada por bloques de piedra caliza de 100/250 Kg. de peso colocada con pala cargadora, con hormigón HM-20/P/20/I, incluso con formación de disipadores de energía, incluyendo p.p. de suministro, cajeo del terreno y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, además de pérdidas de material por careado para colocación y retirada de productos sobrantes a vertedero o depósito y canon de vertido.

mozj5	h	Peón ordinario	0,031	15,640	0,48
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,197	16,830	3,32
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	0,150	60,100	9,02
P0015A	m3	Escollera caliza bloques 100/250 kg.	1,000	5,640	5,64
C0000011	H	Camión hormigonera de 4,5 m3 y maquinista	0,050	50,020	2,50
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,005	50,020	0,25
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,060	46,780	2,81
MQ0230	h	Camión 10 tm.	0,020	22,350	0,45
MQ0212	h	Retro martillo rompedor	0,009	25,810	0,23
%	%	Medios auxiliares	3,000	24,700	0,74
	%	Costes Indirectos	6,000	25,44	1,53
		TOTAL POR M2 .....:			**26,97**

Q815 **M3** **HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30**

Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, de explanadas, de vía, fabricado en central, incluso parapastas en juntas longitudinales y transversales, carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales o bombeado desde camión y vibrado, según EHE-08.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,027	16,830	0,45
mozj5	h	Peón ordinario	0,027	15,640	0,42
P0026	m3	HI-150/b/30 limpieza y nivelación	1,000	70,000	70,00
%	%	Medios auxiliares	3,000	70,870	2,13
	%	Costes Indirectos	6,000	73,00	4,38
		TOTAL POR M3 .....:			**77,38**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q816 **ML** **TUB.HORM.ARMADO C-180 1000MM UNIÓN ENCHUFE CAMPANA**

Tubo de hormigón armado de diámetro interior 1000 mm, clase C-180, unión enchufe campana con junta de goma estanca según norma UNE 127-010, incluso parte proporcional de uniones y piezas especiales, colocada sobre cama de arena y posterior relleno de la zanja con arena según detalle en planos.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	1,243	16,830	20,92
mozj5	h	Peón ordinario	3,310	15,640	51,77
BD78U200	ml	Tub.horm.armado 1000 c-180 enchufe campana	1,000	78,230	78,23
C150G800	H	Grua autopropulsada de 12 t	0,150	30,530	4,58
%	%	Medios auxiliares	3,000	155,500	4,67
	%	Costes Indirectos	6,000	160,17	9,61
				TOTAL POR ML .....:	**169,78**

Q817 **UD** **EMBOCADURA OBRA DRENAJE TRANSVERSAL HA DN<=2,0M**

Embocadura de obra de drenaje transversal, para tuberías de hormigón armado de diámetro o lado menor o igual a 2,00 m, ejecutada in situ, de hormigón armado HA-25/P/20/IIa y acero corrugado B500SD, según plano de detalles, incluso aletas con longitud mínima de 2,50 m, y adaptadas al perfil del terreno. Unidad completa, incluyendo la excavación, encofrado y desencofrado, acero, hormigón, relleno con material filtrante, así como los medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

		SIN DESCOMPOSICION		836,81	
	%	Costes Indirectos	6,000	836,81	50,21
				TOTAL POR UD .....:	**887,02**

Q818 **ML** **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALETA DE DRENAJE PREFABRICADA**

Suministro y colocación de canaleta de drenaje prefabricada tipo ULMA Hydro o similar, en tramos de 1000 mm de longitud, 138 mm de anchura y 134 mm de altura, con rejilla pasarela de acero galvanizado clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.
Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta de drenaje. Colocación de la rejilla.

mt11cap010cc	ml	Canal de drenaje tipo ulma, modelo hydro, o similar fabricad…	1,000	56,760	56,76
mt11var020	ud	Material auxiliar para saneamiento.	3,000	0,750	2,25
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,454	16,830	7,64
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,479	15,640	7,49
%	%	Medios auxiliares	2,000	74,140	1,48
	%	Costes Indirectos	6,000	75,62	4,54
				TOTAL POR ML .....:	**80,16**

Q819 **UD** **ARQUETA CANALIZACIÓN CONTINUA DE DRENAJE**

Arqueta modelo ASELF200 de Ulma o similar con cestillo y tapa de acero galvanizado de dimensiones 204x378mm y profundidad según cotas Viaducto, con salida de fondo, totalmente terminado y conectado a red, con p.p. de medios auxiliares, incluyendo el transporte de sobrantes a vertedero con canon de vertido.

ulm04	ud	Arqueta modelo aself200 de ulma o similar	1,000	59,000	59,00
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,075	16,830	1,26
MOF01	h	Peon ordinario fontanero	0,075	15,640	1,17
%	%	Medios auxiliares	1,000	61,430	0,61
	%	Costes Indirectos	6,000	62,04	3,72
				TOTAL POR UD .....:	**65,76**

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Q820 **ML** **TUBO DE PVC LISO 110/125 MM**

Suministro y montaje de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110/125 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de aguas sin presión, Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales.
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

mt11tpb030b	ml	Tubo de pvc liso, para saneamiento enterrado sin presión, s…	1,050	4,220	4,43
mt11var009	L	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos …	0,009	12,220	0,11
mt11var010	ud	Adhesivo para tubos y accesorios de pead.	0,004	8,500	0,03
mt01ara010	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,263	12,020	3,16
mq01ret020b	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kw.	0,028	36,430	1,02
mq02rop020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30…	0,199	3,490	0,69
mo041	h	Oficial 1a construcción de obra civil.	0,154	16,830	2,59
mo082	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,074	16,100	1,19
%	%	Medios auxiliares	2,000	13,220	0,26
	%	Costes Indirectos	6,000	13,48	0,81
				TOTAL POR ML .....:	**14,29**

Q821 **UD** **ADECUACIÓN BAJANTE DE TABLERO**

Adecuación de encofrado en paramento/muro/tablero de hormigón, de hasta 200 mm de diámetro, hasta una profundidad máxima de 105 cm, para instalación de la conducción de desagüe. Totalmente terminado incluyendo la maquinaria, medios auxiliares, mano de obra y materiales necesarios, previa aprobación por parte de la dirección de obra del procedimiento de ejecución.

mo113	h	Peón ordinario construcción.	1,670	15,640	26,12
mo082	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,074	16,100	1,19
%	%	Medios auxiliares	2,000	27,310	0,55
	%	Costes Indirectos	6,000	27,86	1,67
				TOTAL POR UD .....:	**29,53**

Q822 **ML** **TUBO PVC DRENAJ D=400MM**

Suministro y colocación en zanja de tubo perforado de PVC de diámetro 400 mm, así como las piezas especiales, uniones, accesorios y fijaciones necesarias. Totalmente instalada.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,074	16,830	1,25
mozj5	h	Peón ordinario	0,235	15,640	3,68
BD5AU090	ml	Tubo pvc drenaje,d=400mm,serie d	1,050	14,270	14,98
C1503500	h	Camión grúa 5t	0,100	20,100	2,01
%	%	Medios auxiliares	3,000	21,920	0,66
	%	Costes Indirectos	6,000	22,58	1,35
				TOTAL POR ML .....:	**23,93**

Q901 **M3** **MURO DE ESCOLLERA PIEDRA 400 A 800 KG**

Muro escollera constituido con bloques de piedra caliza de 400 a 800 kg de peso, incluso adquisición, carga, transporte a pie de obra, descarga y colocación, preparación de talud y de la superficie de apoyo y p.p. de cimentación de H.M, excavaciones, carga, transporte y canon de vertido. Perfectamente rasanteada y terminada.

A0121000	h	Oficial 1a obra publica	0,078	16,830	1,31
A0150000	h	Peón especialista	0,078	15,990	1,25
A0111000	h	Capataz	0,012	17,000	0,20
B0331	t	Bloque de piedra para escollera 400 a 800 kg	1,600	8,570	13,71
MQ003	h	Camión (250 cv, 20 t)	0,004	50,100	0,20
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,200	30,000	6,00
B064300C	M3	Hormigón hm-20/b/20/iia,>= 200kg/m3 cemento	0,100	60,100	6,01
Ctierra	M3	Canon de vertido tierras y roca	0,200	3,770	0,75
%	%	Medios auxiliares	3,000	29,430	0,88
	%	Costes Indirectos	6,000	30,31	1,82
				TOTAL POR M3 .....:	**32,13**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
Q902	**ML**	**MURO CUNETA DE HA REFUERZO/RECALCE**			
		Muro cuneta, de hormigón armado de hasta 1,50m de altura, en refuerzos de pie de talud de desmonte, y/o refuerzo-recalces de cimentación de muros existente, incluso formación de cuneta de drenaje longitudinal adosada al muro y solidaria a la cimentación del muro, mechinales, ejecutado con hormigón HA-30/B/20/(cualquier ambiente), con una cuantía de acero de 45kg/ml, incluyendo la excavación necesaria, así como el transporte a vertedero de los productos sobrantes,la ejecución del muro,(encofrado, acero, hormigón,...) incluyendo la cuneta longitudinal sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores. Totalmente terminado, incluyendo los medios materiales, maquinaria, personales y medios auxiliares necesarios para la completa ejecución de la unidad de obra.			
mozj5	h	Peón ordinario	0,995	15,640	15,56
A0121000	h	Oficial 1a obra publica	1,990	16,830	33,49
A0111000	h	Capataz	1,990	17,000	33,83
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,497	16,830	8,36
A0133000	h	Oficial 2a encofrador	0,497	16,500	8,20
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,105	16,830	1,77
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,106	16,100	1,71
MQ0205	H	Retroexcavadora s/neumáticos	0,120	46,780	5,61
MQ0252	h	Camión-grúa con pluma telescópica	0,090	25,640	2,31
MQ0206	H	Pala cargadora s/neumáticos aux	0,120	30,000	3,60
P0088	M3	Hormigón ha-30/b/20/iiia,central,sum a pie obra	0,900	90,000	81,00
M0041A	H	Camión bomba hormigón	0,070	50,020	3,50
P0174ac	m2	Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico visto	1,000	2,870	2,87
P0042	UD	P.p. Estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1,5m	1,000	0,980	0,98
MMMH.5c	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	0,100	1,660	0,17
P0041	M3	Madera para encofrados.	0,020	101,350	2,03
B0B2A000	KG	Acero b/corrugada b 500 s	45,000	0,900	40,50
P0029	KG	Alambre de atar. D=1,5 mm	0,450	0,700	0,32
P0026	m3	Hl-150/b/30 limpieza y nivelación	0,100	70,000	7,00
%	%	Medios auxiliares	3,000	252,810	7,58
	%	Costes Indirectos	6,000	260,39	15,62
				TOTAL POR ML .....:	**276,01**
Q903	**M2**	**HIDROSIEMBRA DE TALUDES ESPECIES ARBOREAS**			
		Formación de pradera por hidrosiembra en zonas de clima árido y semiárido interior, mediante una mezcla de especies arbustivas, a razón de 3,5 kg/a, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, con especies no exóticas. Medida la superficie ejecutada.			
B0111000	m3	Agua	0,110	0,830	0,09
mozj5	h	Peón ordinario	0,003	15,640	0,05
A0150000	h	Peón especialista	0,003	15,990	0,05
P40MA615	m2	Manta orgánica biodegradable	1,000	0,990	0,99
MA4750	kg	Mulch hidrosiembra	0,050	0,210	0,01
MA4751	kg	Mulch celulósico biodegradable	0,035	0,410	0,01
MA4752	kg	Estabilizante organico suelos	0,020	2,270	0,05
MA4753	L	Ácidos húmicos hidrosiembra	0,003	4,040	0,01
P40MA650	kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,030	1,770	0,05
%	%	Medios auxiliares	3,000	1,310	0,04
	%	Costes Indirectos	6,000	1,35	0,08
				TOTAL POR M2 .....:	**1,43**
Q904	**M2**	**CUBRICIÓN TALUD 2:1 CON MANTA 50%HENO/50%COCO L40M <1HA**			
		Cubrición de talud de cualquier pendiente y superficie, mediante manta orgánica de fibras de composición de heno y coco (50-50%) con red de polipropileno, peso específico 300/350 g/m2 con semillas, anclada al suelo por medio de grapas de acero corrugado dispuestas al tresbolillo y solapada 10 cm, incluida p.p. de zanja y grapado de anclaje, medida, según la pendiente, la superficie ejecutada.			
A0140000	h	Peón ordinario	0,005	15,640	0,08
A0150000	h	Peón especialista	0,017	15,990	0,27
MA9251	M2	Mant.50%heno/50%coco,300/350 g/m2+s	1,100	1,520	1,67
MA9250	UD	Grapa acero corrugado	5,000	0,160	0,80
%0200	%	Medios auxiliares	2,000	2,820	0,06
	%	Costes Indirectos	6,000	2,88	0,17
				TOTAL POR M2 .....:	**3,05**

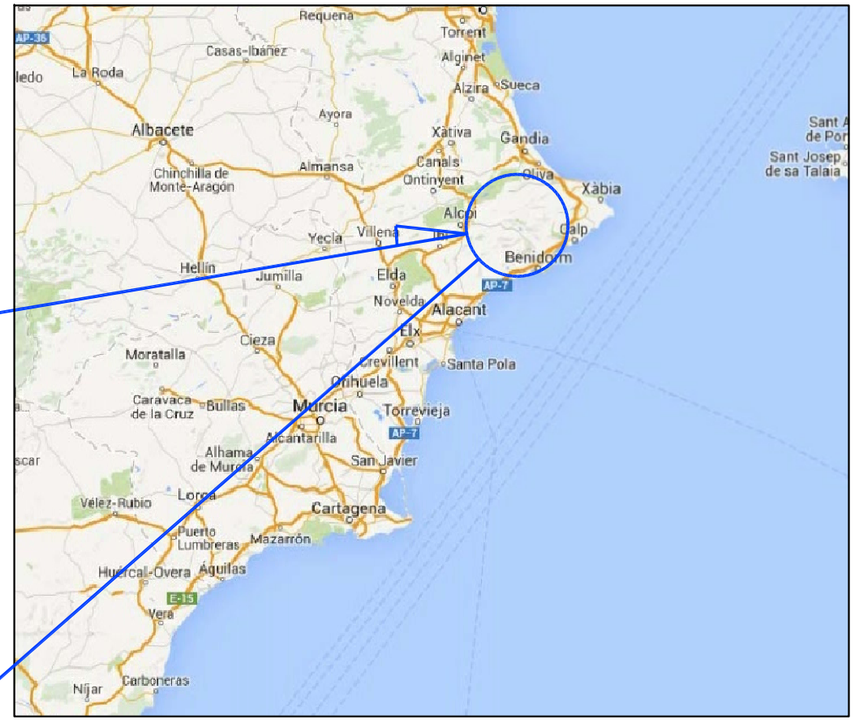
DOCUMENTO Nº2. PLANOS

Planos

1. Índice de Planos
2. Situación
3. Emplazamiento
4. Topografía y Estado actual
5. Planta general
6. Trazado
7. Secciones transversales tipo
8. Superestructura de vía
9. Estructura
10. Drenaje
11. Acopios y acesos de obra
12. Expropiaciones y ocupaciones temporales

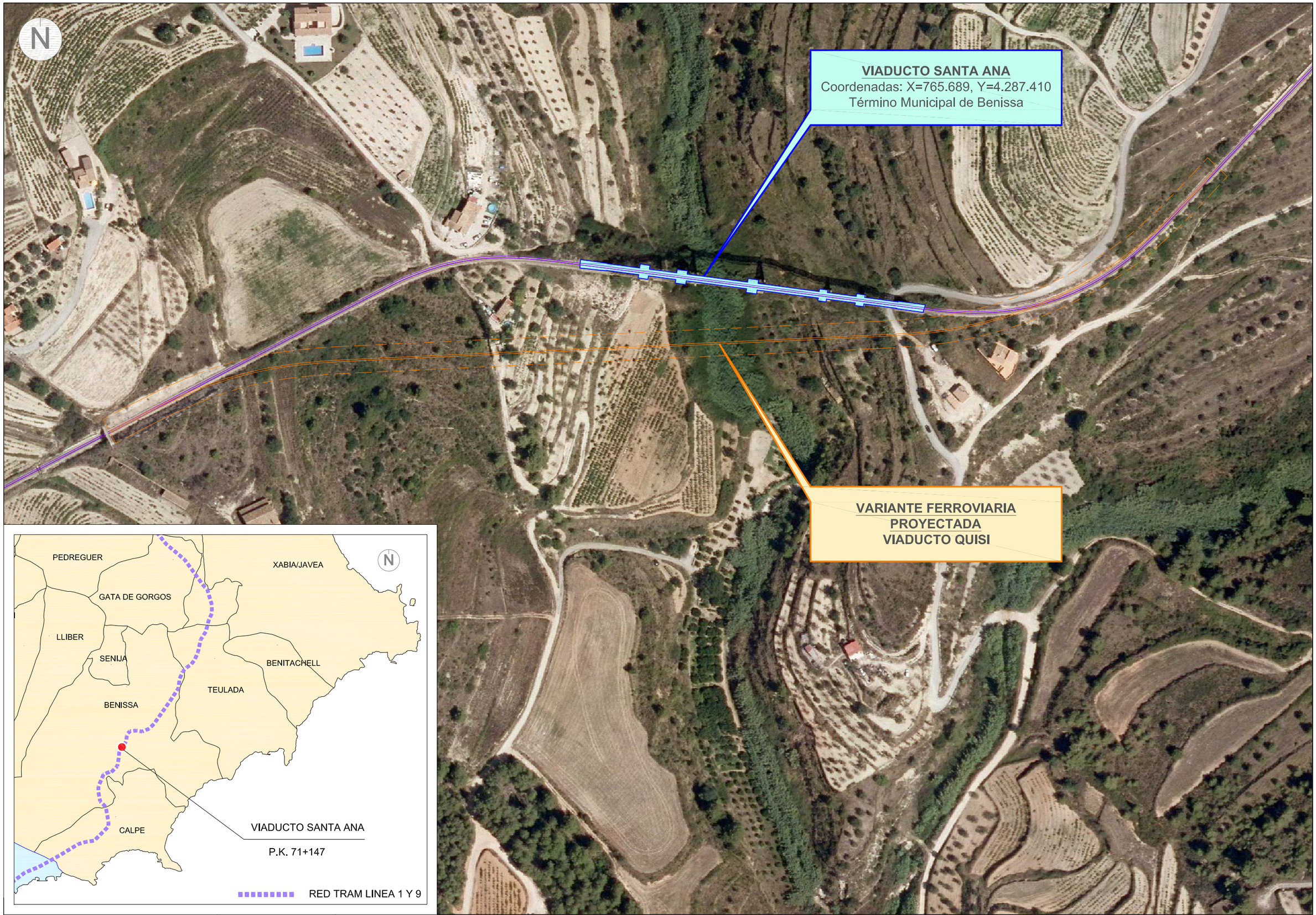
FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO · DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: SIN ESCALA	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: INDICE DE PLANOS	Nº DE PLANO: 1.0 · HOJA 1 DE 1







FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: SIN ESCALA	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: VIADUCTO QUISI. SITUACIÓN	Nº DE PLANO: 2.0 · HOJA 1 DE 1



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:2000 (10 0 20)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: VIADUCTO QUISI EMPLAZAMIENTO

Nº DE PLANO: 3.0

HOJA 1 DE 1

N

HOJA 1

HOJA 2

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:2.000 (10 0 20)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL DISTRIBUCIÓN DE HOJAS	Nº DE PLANO: 4.1 · HOJA 1 DE 1

N

71+058.257 A=85.024 RECTA

71+111.805 R=135.000 A=85.024

71+140.683 A=84.988 R=135.000

71+194.186 RECTA A=84.988

71+100

71+200

71+000

70+900

GPS 40N

GPS 41N

GR 2

131.62

131.14

136.24

125.53

123.53

124.86

122.96

122.68

126.31

123.50

123.32

123.21

123.63

120.57

116.27

118.37

113.47

116.48

113.29

107.82

107.68

107.75

106.45

104.49

105.07

107.52

Listado de bases sistema ETRS 89 Huso 30

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
GPS 40 N	765380.500	4287363.062	131.423
GPS 41 N	765565.920	4287424.479	131.042
GR2	765593.270	4287403.866	119.280

LEYENDA

Eje Vía Existente

Ámbito general actuación nuevo corredor ferroviario

107.52 Punto Cota representativo

NOTA: NUBE DE PUNTOS COMPLETA EN ARCHIVO DIGITAL O MODELOS BIM

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1.000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL HOJA 1

Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 1 DE 2

N

71+300

GR 2

71+400

GPS 42A

GR 1

71+385.201 RECTA A=90.000

71+443.474 R=-139.000 A=90.000

71+516.919 A=89.964 R=139.000

71+575.146 RECTA A=89.964

71+600

71+500

107.82 107.68 104.49 96.08 101.87 111.60 119.54 119.63 125.03 135.12 134.56 133.70 132.82 132.53 132.23 131.57 131.55 130.96 115.75 115.01 114.68 113.29 107.75 106.45 105.07 96.10 94.39 96.89 96.94 96.61 101.78 101.56 111.05 111.59 111.37 119.48 107.52

Listado de bases sistema ETRS 89 Huso 30

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
GR2	765593.270	4287403.866	119.280
GR1	765730.950	4287372.630	111.186
GPS 42 A	765786.682	4287392.672	131.242

LEYENDA

- Eje Vía Existente
- Ámbito general actuación nuevo corredor ferroviario
- 107.52 Punto Cota representativo

NOTA: NUBE DE PUNTOS COMPLETA EN ARCHIVO DIGITAL O MODELOS BIM

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1.000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

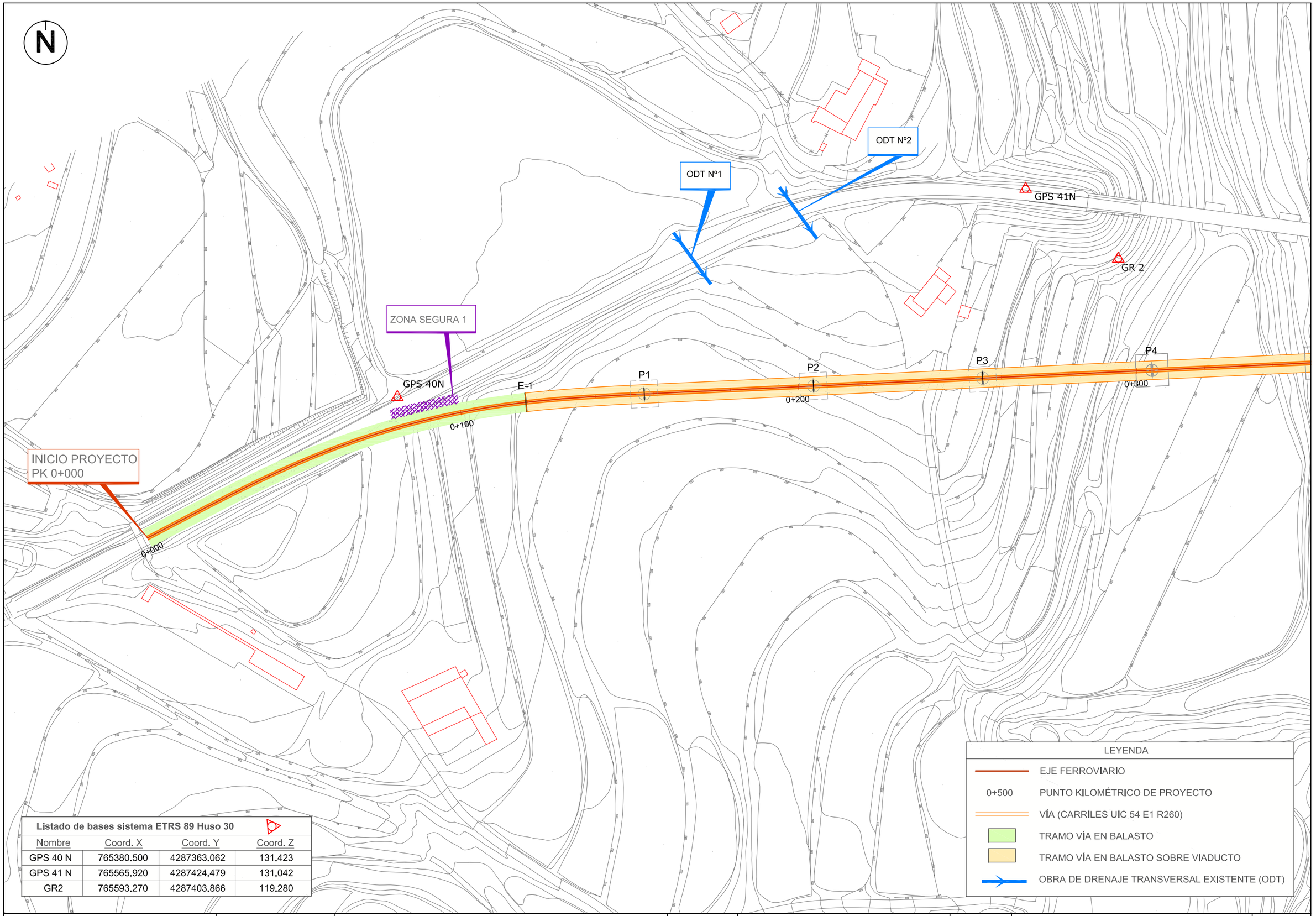
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL HOJA 2

Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 2 DE 2



Listado de bases sistema ETRS 89 Huso 30

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
GPS 40 N	765380.500	4287363.062	131.423
GPS 41 N	765565.920	4287424.479	131.042
GR2	765593.270	4287403.866	119.280

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1.000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL HOJA 1

Nº DE PLANO: 5.0

HOJA 1 DE 2

N

FIN PROYECTO
PK 0+692.122

ODT Nº3

ZONA SEGURA 2

0+600

GR 2

GPS 42A

E-2

P7

P6

P5

P4

0+500

0+400

GR 1

0+300

Listado de bases sistema ETRS 89 Huso 30

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
GR2	765593.270	4287403.866	119.280
GR1	765730.950	4287372.630	111.186
GPS 42 A	765786.682	4287392.672	131.242

LEYENDA

- EJE FERROVIARIO
- 0+500 PUNTO KILOMÉTRICO DE PROYECTO
- VÍA (CARRILES UIC 54 E1 R260)
- TRAMO VÍA EN BALASTO
- TRAMO VÍA EN BALASTO SOBRE VIADUCTO
- OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE (ODT)

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1.000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL HOJA 2

Nº DE PLANO: 5.0

HOJA 2 DE 2



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

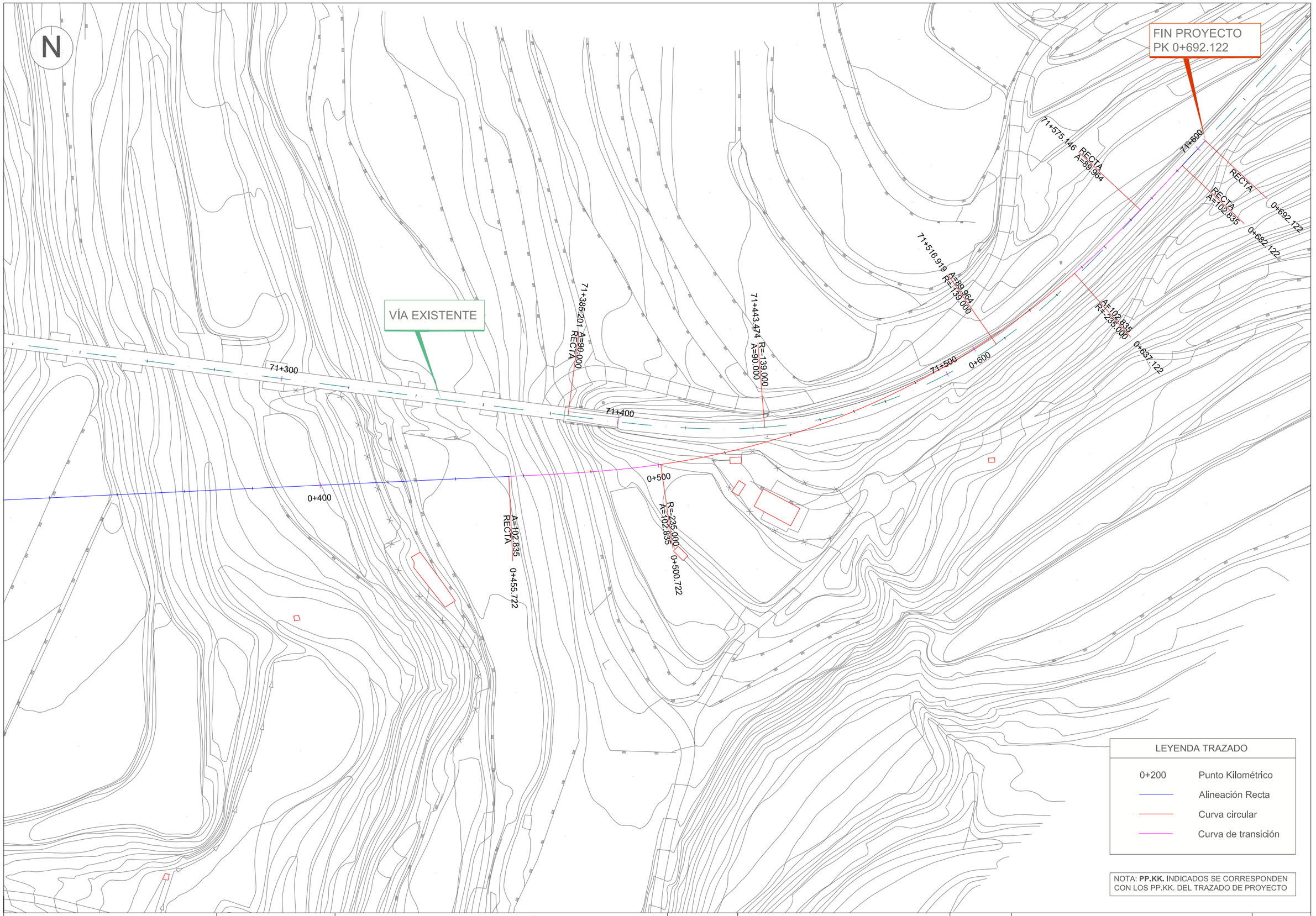
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

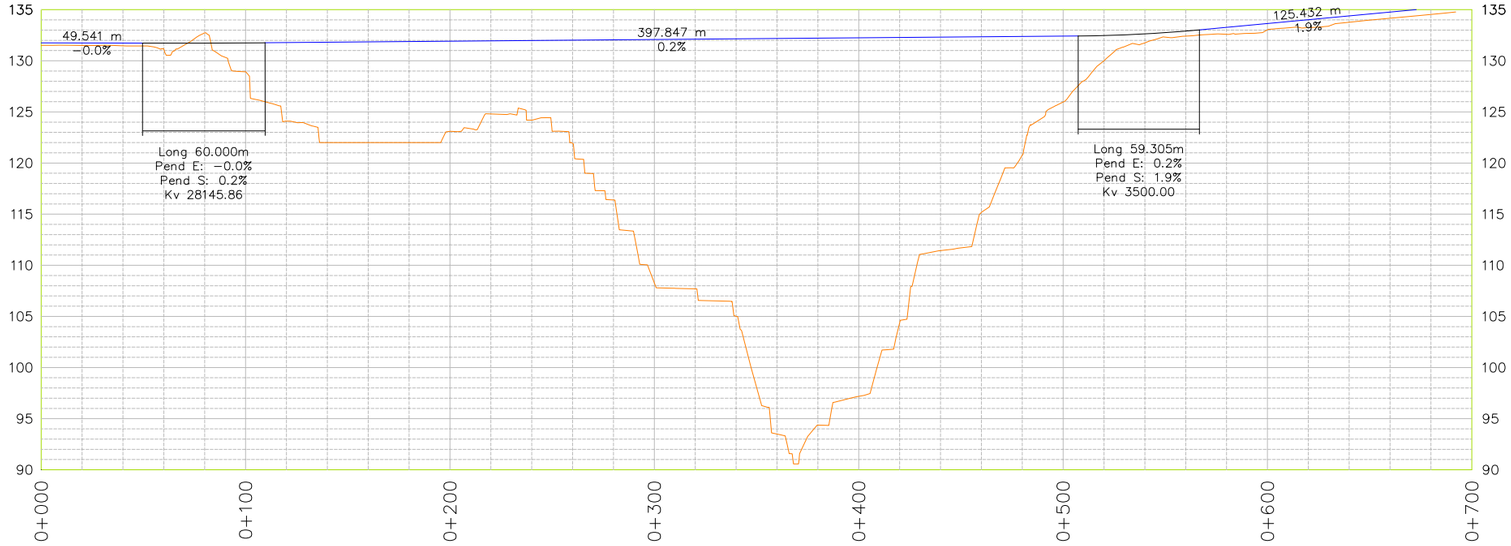
TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO PLANTA

Nº DE PLANO: 6.1

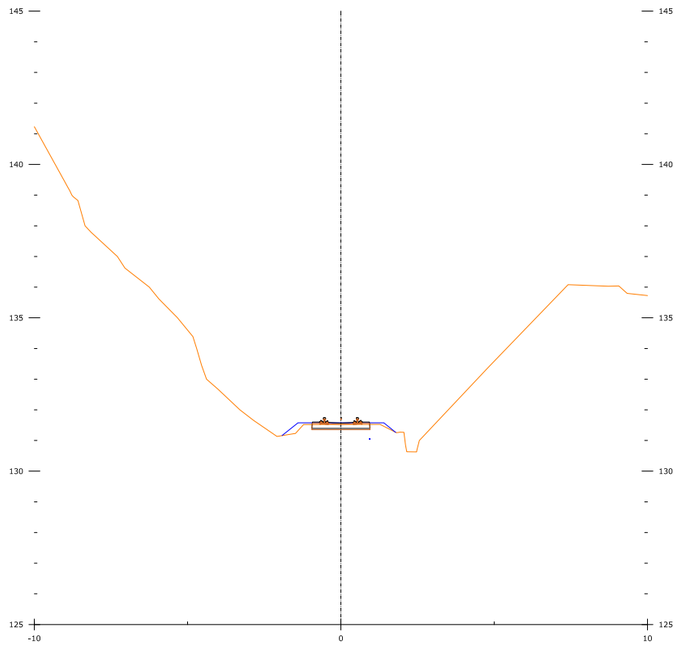
HOJA 1 DE 2



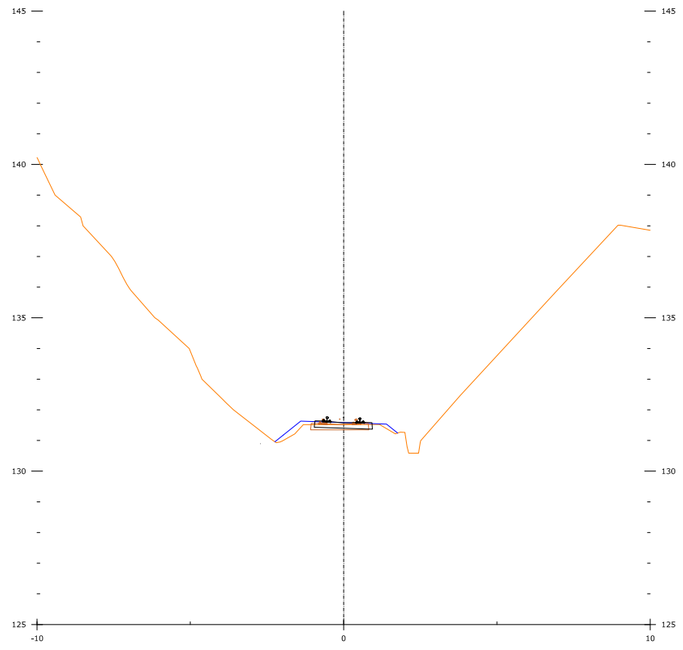
FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO PLANTA	Nº DE PLANO: 6.1 · HOJA 2 DE 2


135
130
125
120
115
110
105
100
95
90
49.541 m
−0.0%
397.847 m
0.2%
125.432 m
1.9%
Long 60.000m
Pend E: −0.0%
Pend S: 0.2%
Kv 28145.86
Long 59.305m
Pend E: 0.2%
Pend S: 1.9%
Kv 3500.00
0+000
0+100
0+200
0+300
0+400
0+500
0+600
0+700

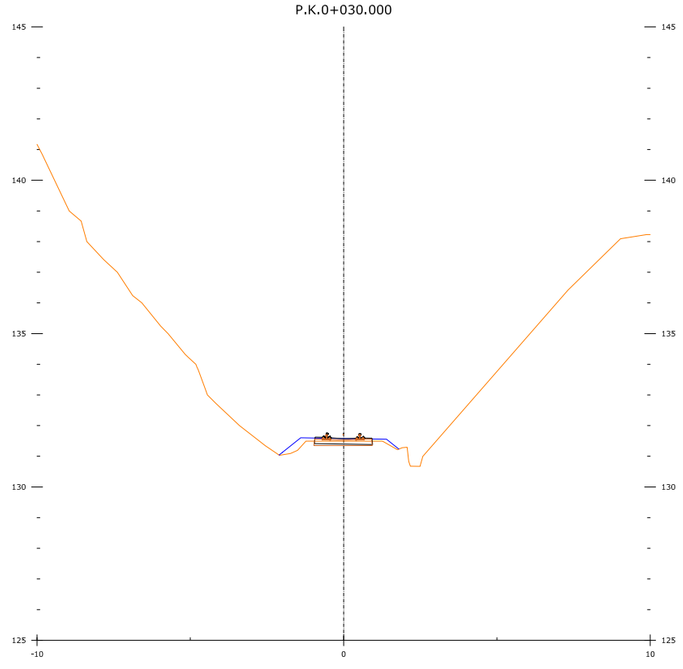
| | | |



P.K.0+000.000

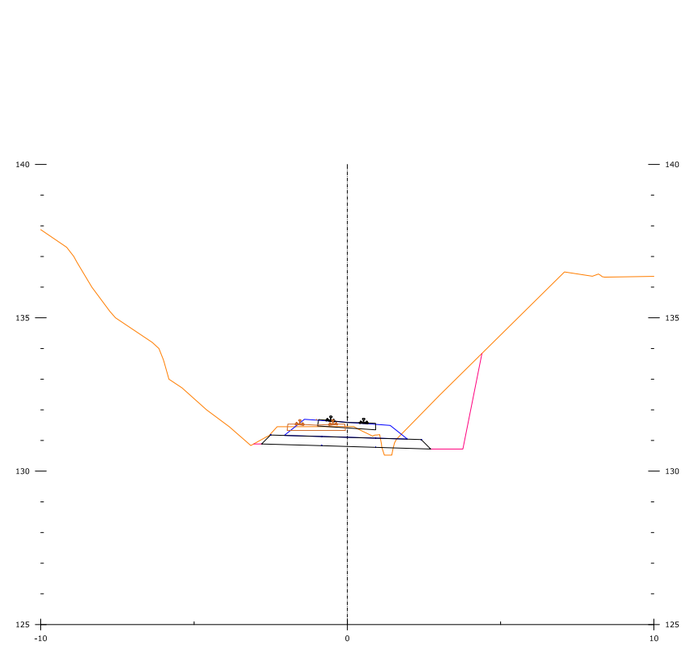


P.K.0+010.000

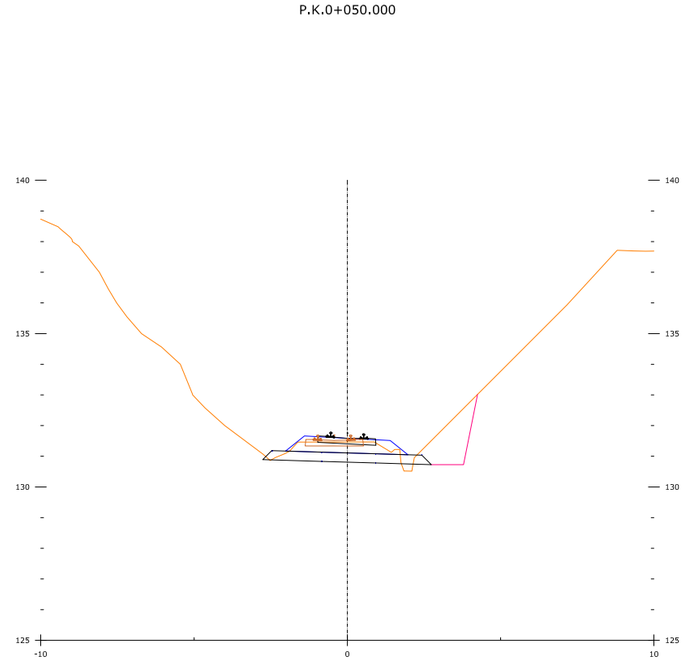


P.K.0+020.000

P.K.0+030.000



P.K.0+040.000



P.K.0+050.000

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:1000
5 0 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

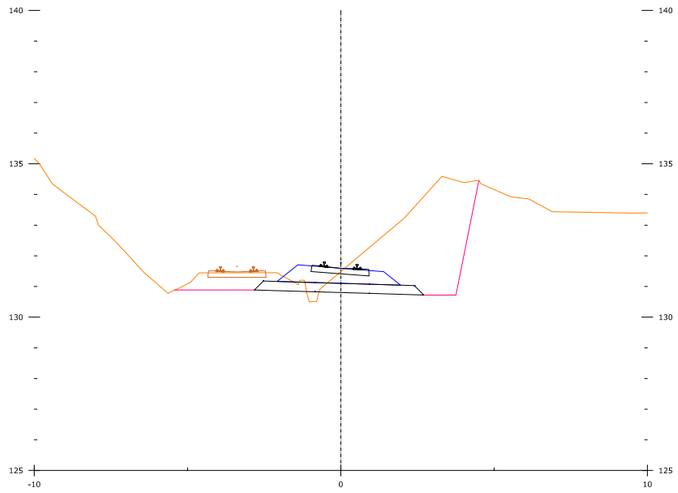
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

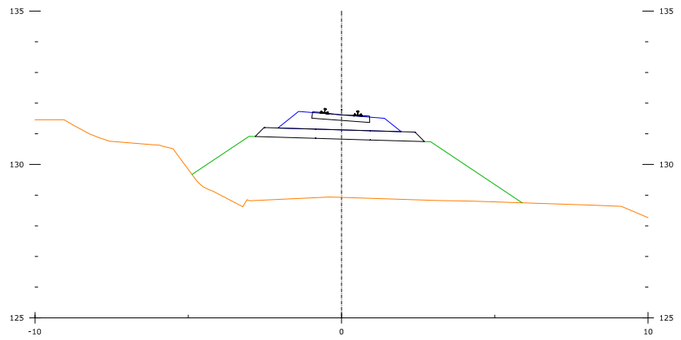
TÍTULO DEL PLANO:
TRAZADO
PERFILES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO:
6.3

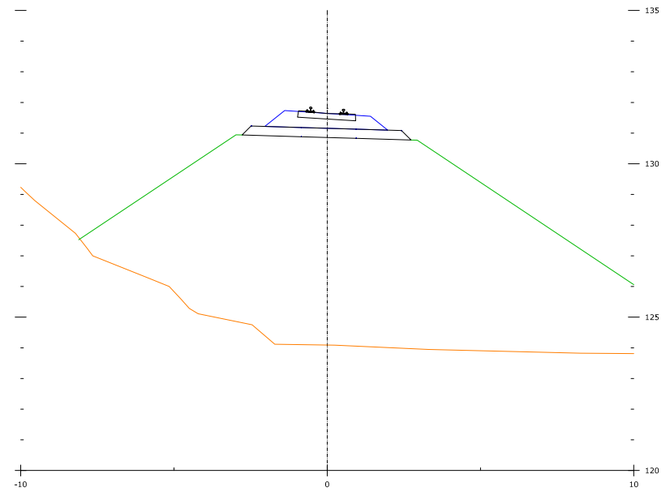
HOJA 1 DE 10



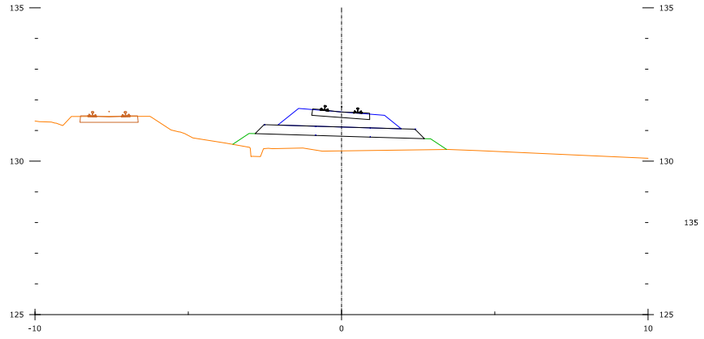
P.K.0+070.000



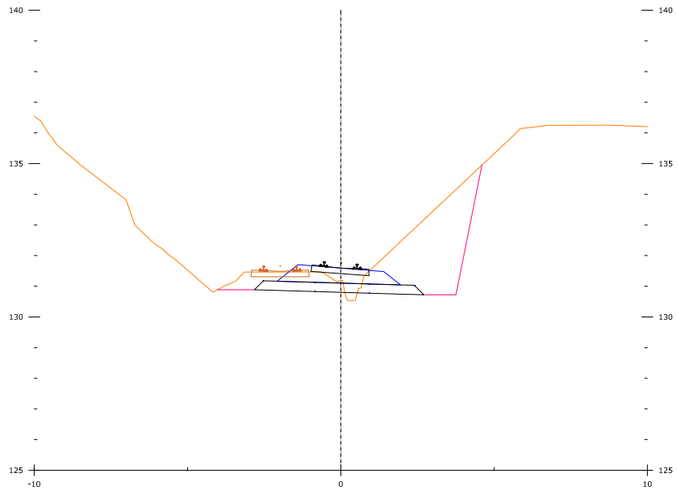
P.K.0+100.000



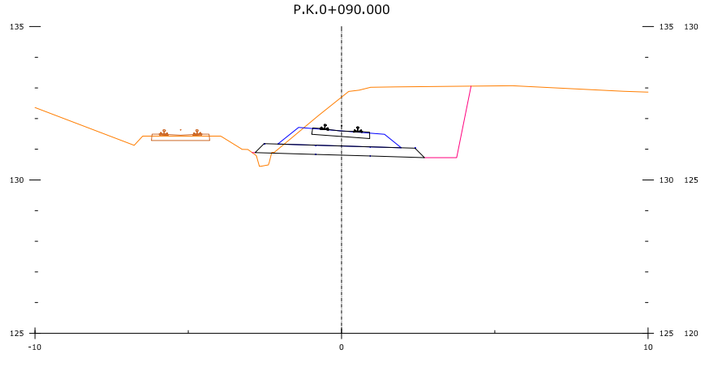
P.K.0+119.422



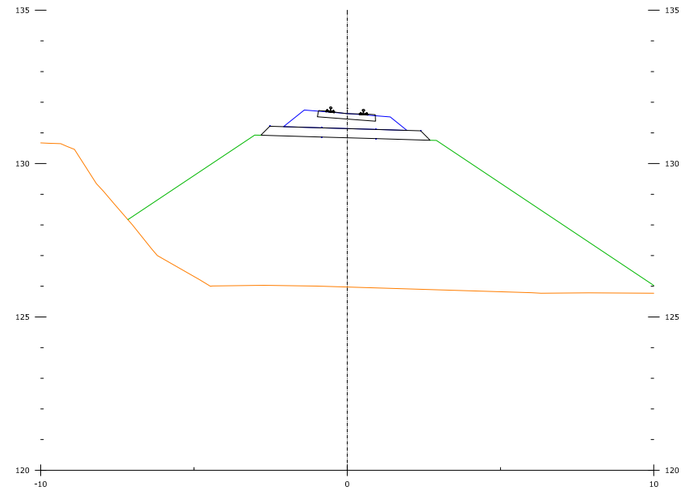
P.K.0+090.000



P.K.0+060.000



P.K.0+080.000



P.K.0+110.000

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:1000
5 0 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

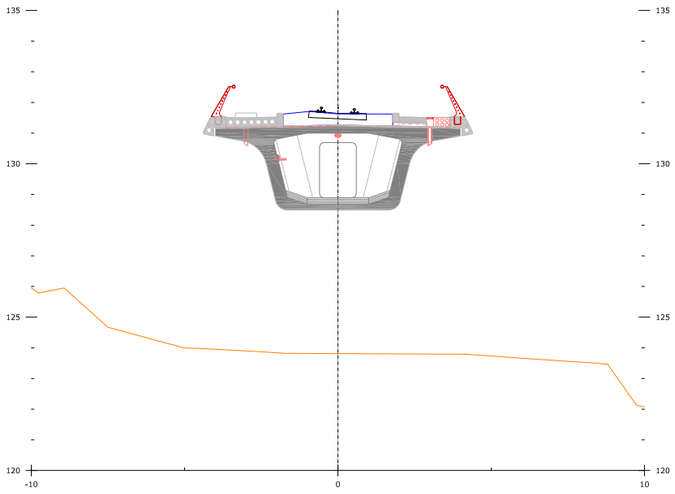
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

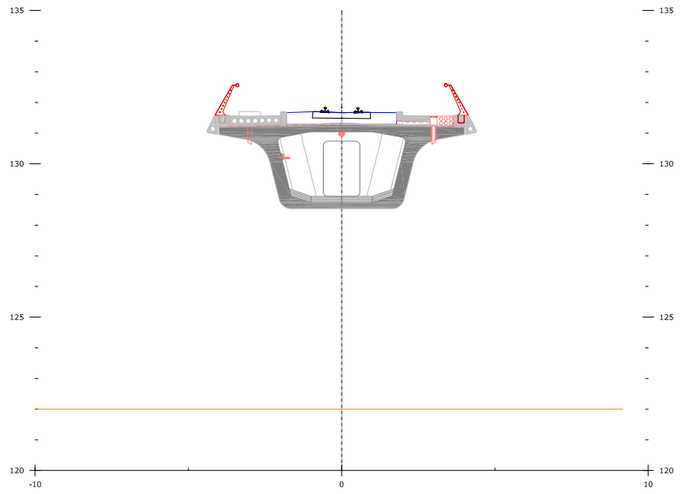
TÍTULO DEL PLANO:
TRAZADO
PERFILES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO:
6.3

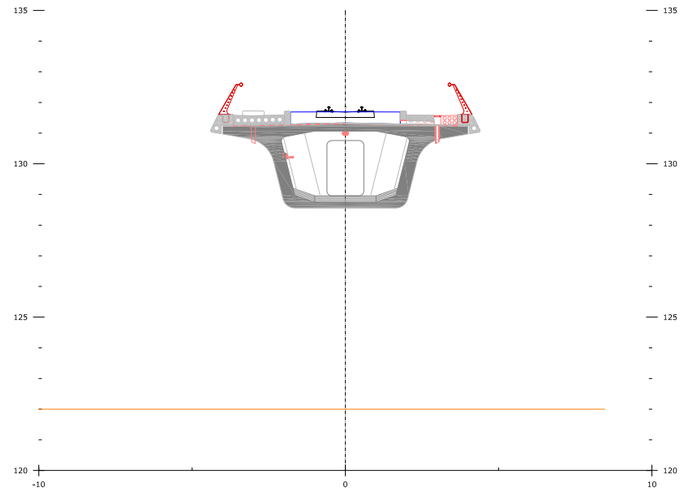
HOJA 2 DE 10



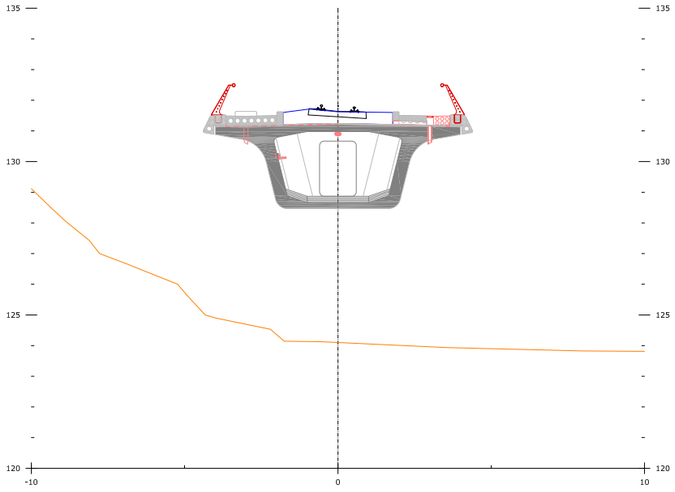
P.K.0+130.000



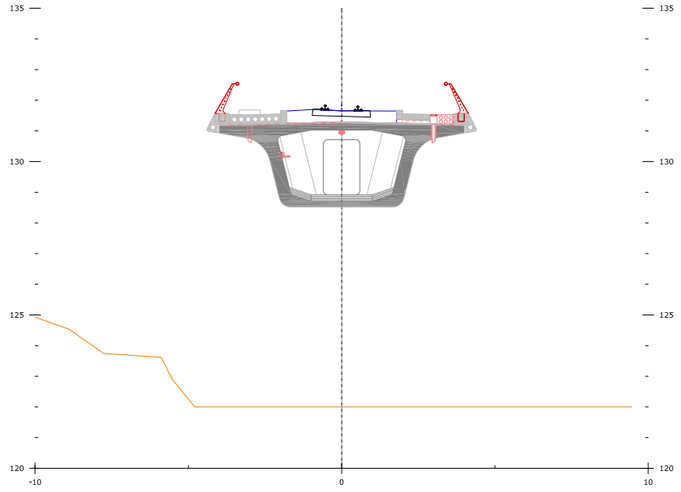
P.K.0+150.000



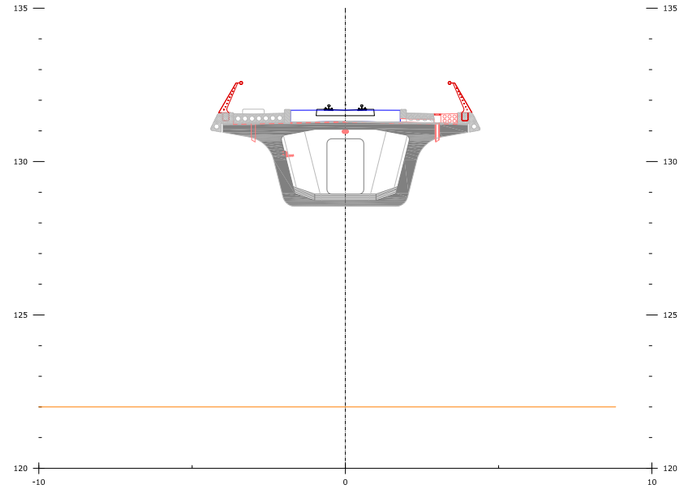
P.K.0+170.000



P.K.0+120.000



P.K.0+140.000



P.K.0+160.000

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:1000
5 0 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

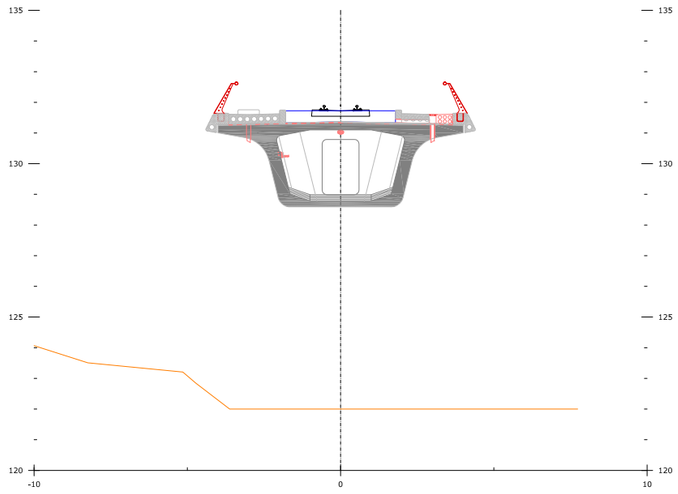
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

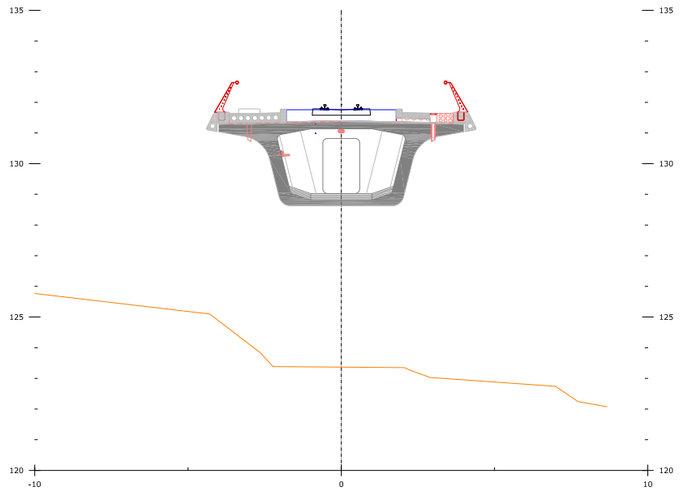
TÍTULO DEL PLANO:
TRAZADO
PERFILES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO:
6.3

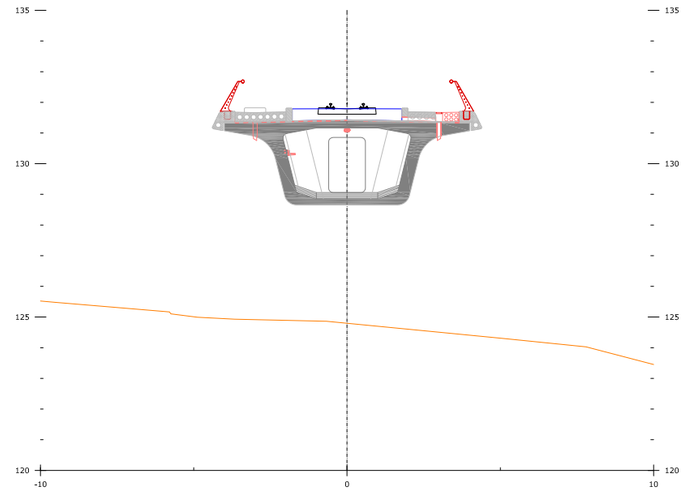
HOJA 3 DE 10



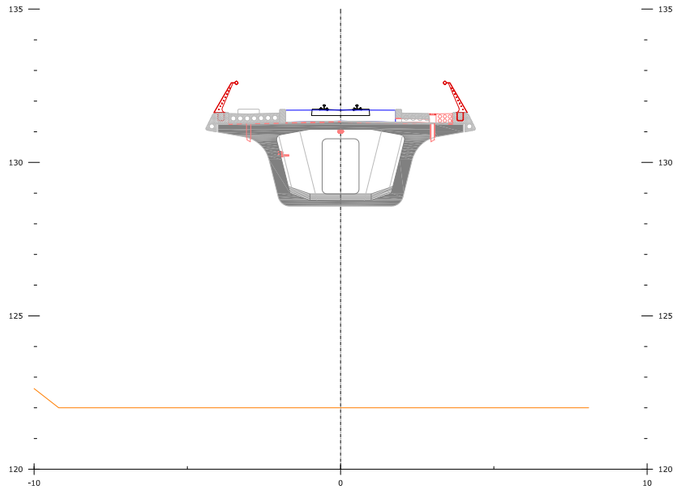
P.K.0+190.000



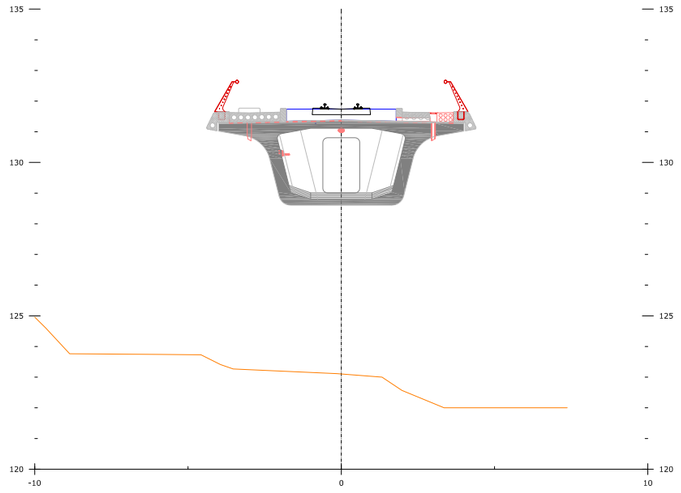
P.K.0+210.000



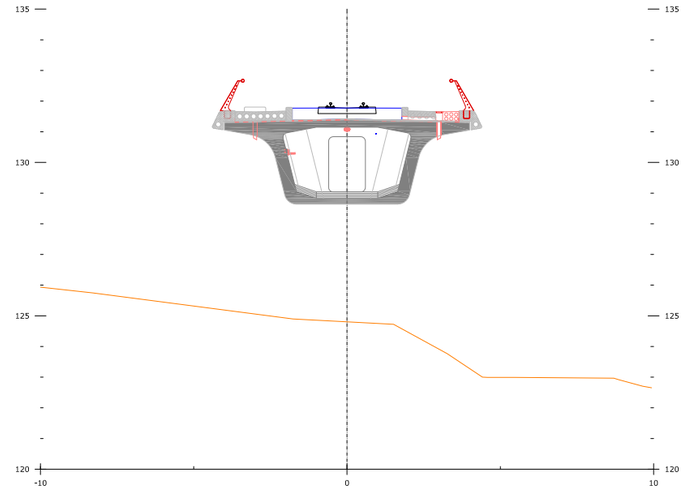
P.K.0+230.000



P.K.0+180.000



P.K.0+200.000



P.K.0+220.000

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:1000
5 0 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

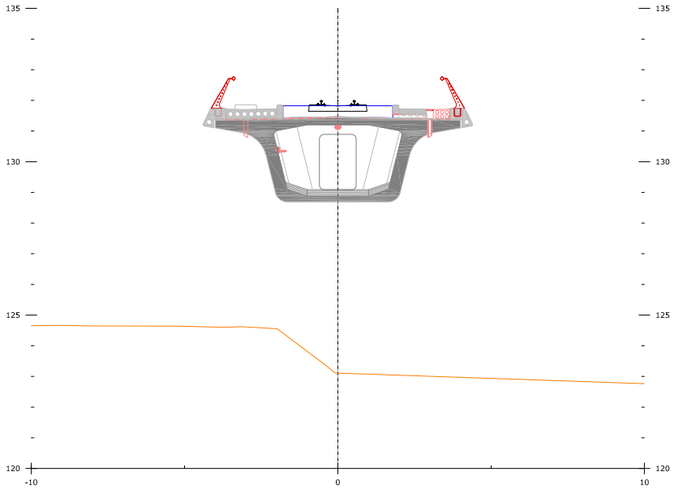
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

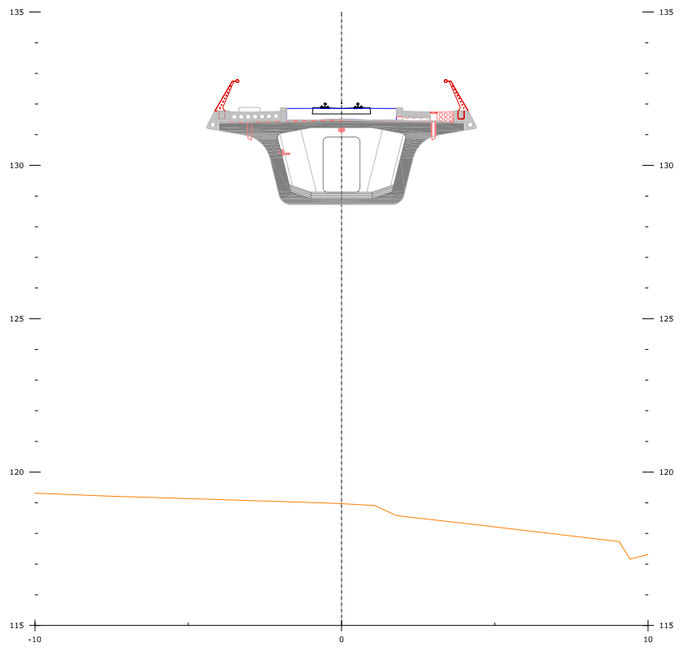
TÍTULO DEL PLANO:
TRAZADO
PERFILES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO:
6.3

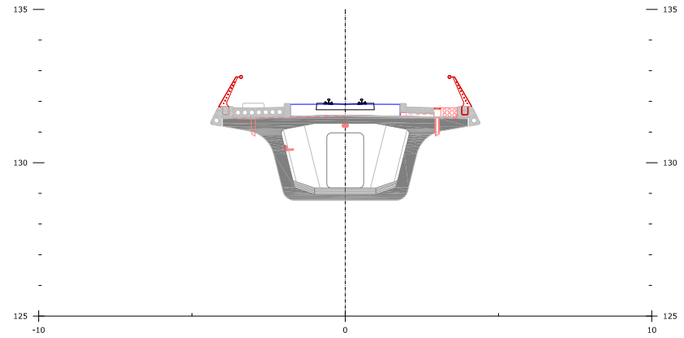
HOJA 4 DE 10



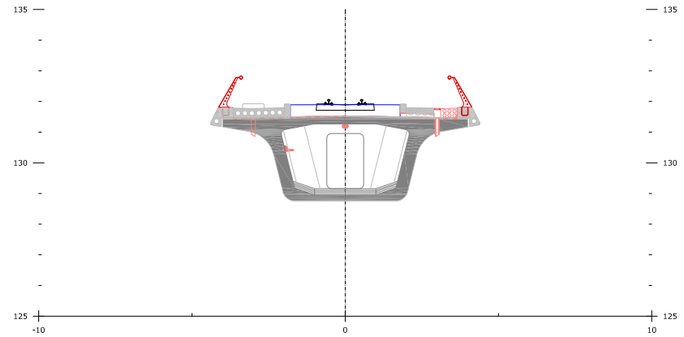
P.K.0+250.000



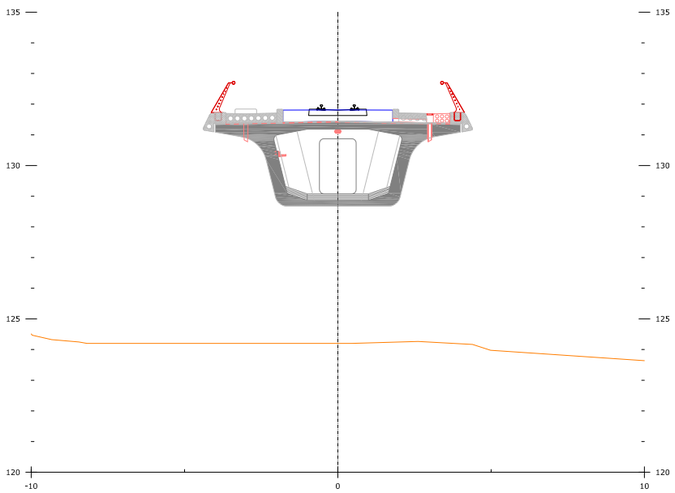
P.K.0+270.000



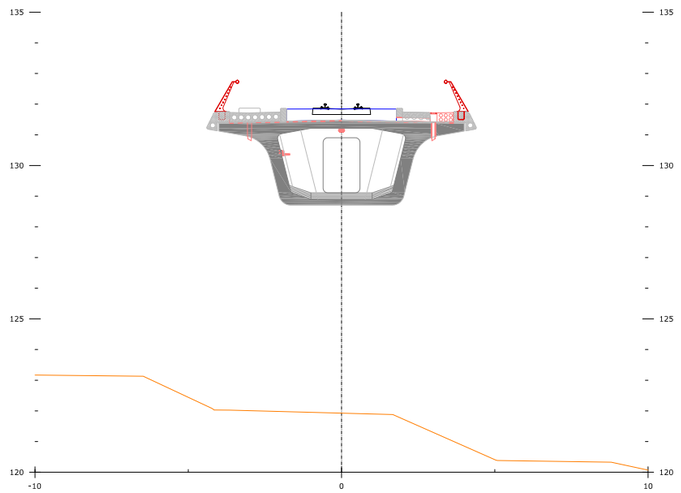
P.K.0+300.000



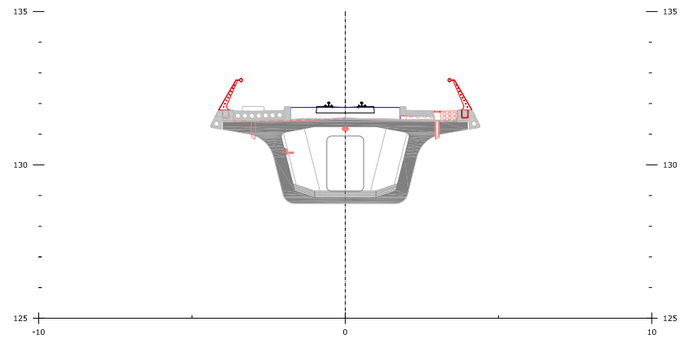
P.K.0+290.000



P.K.0+240.000



P.K.0+260.000



P.K.0+280.000

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

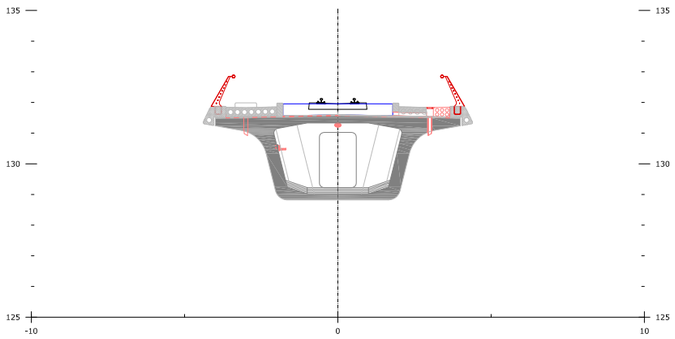
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

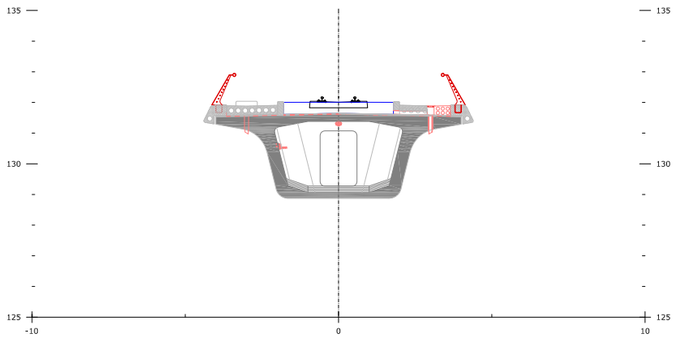
TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO PERFILES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 6.3

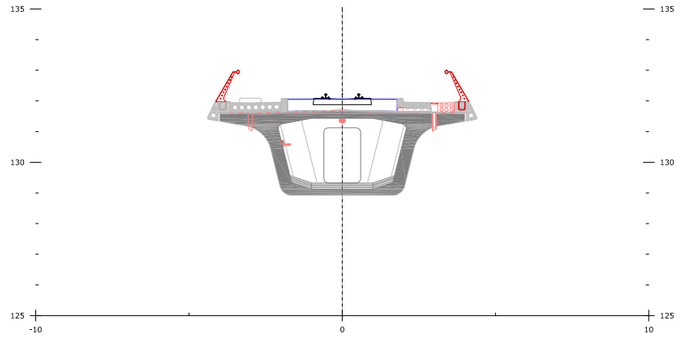
HOJA 5 DE 10



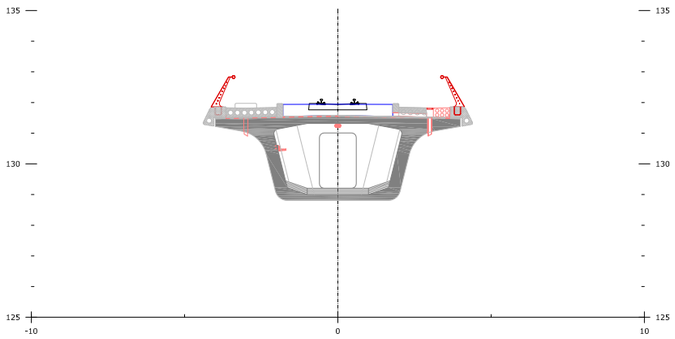
P.K.0+330.000



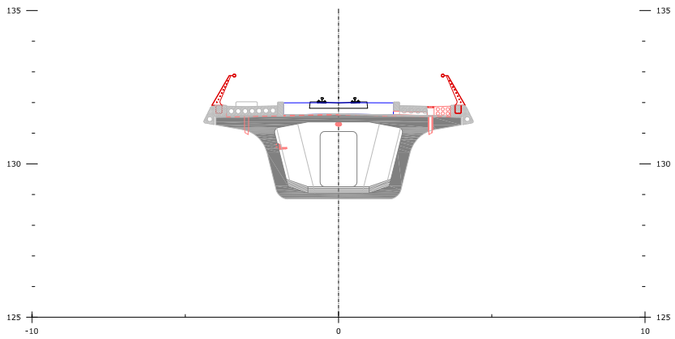
P.K.0+360.000



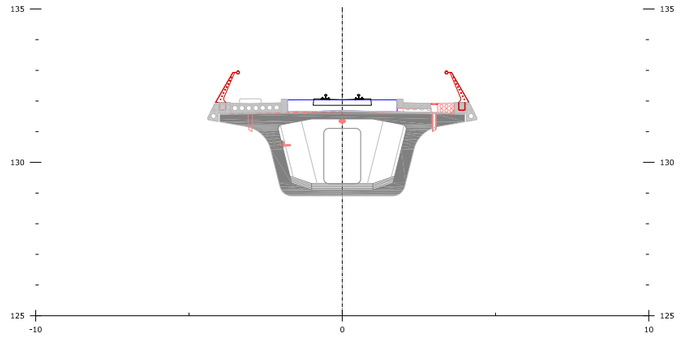
P.K.0+390.000



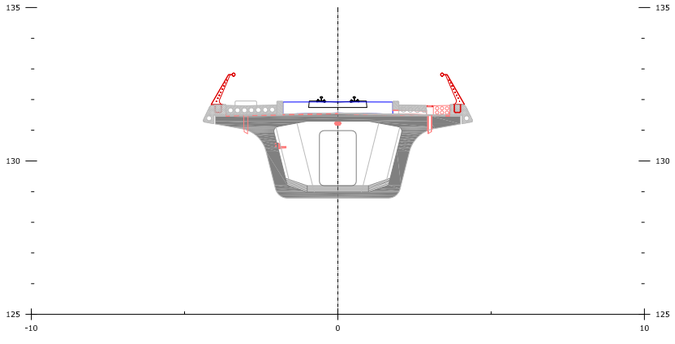
P.K.0+320.000



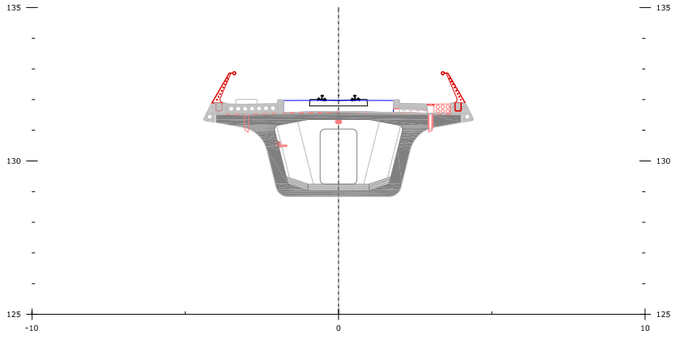
P.K.0+350.000



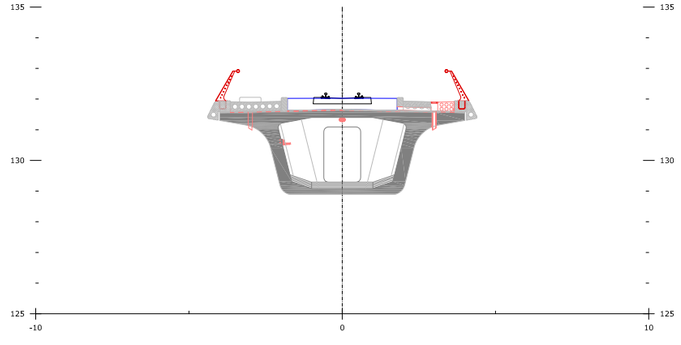
P.K.0+380.000



P.K.0+310.000



P.K.0+340.000



P.K.0+370.000

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:1000
5 0 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

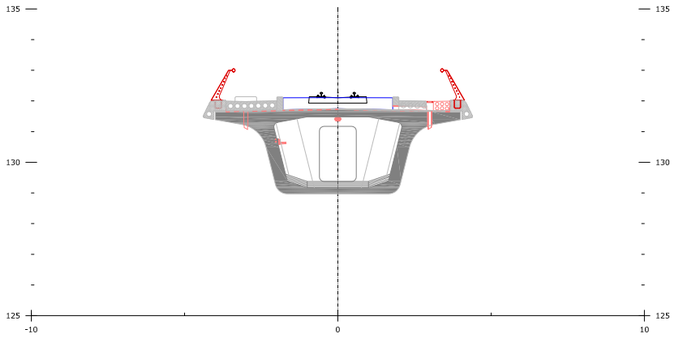
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

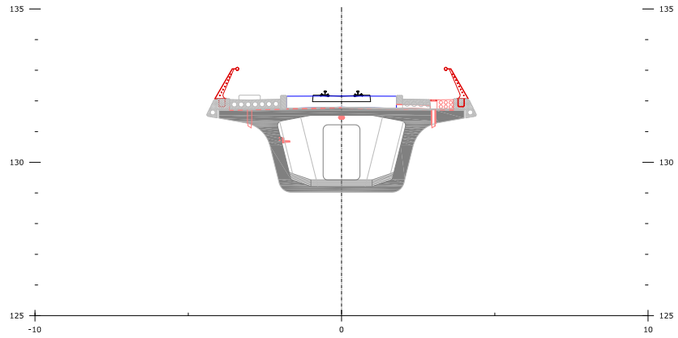
TÍTULO DEL PLANO:
TRAZADO
PERFILES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO:
6.3

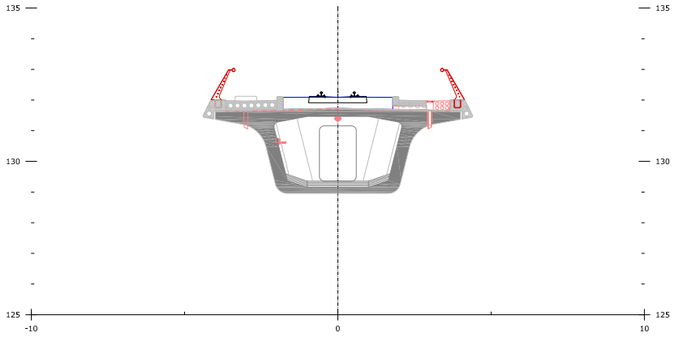
HOJA 6 DE 10



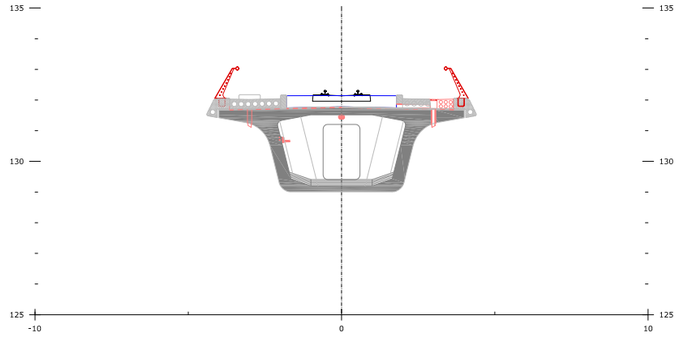
P.K.0+420.000



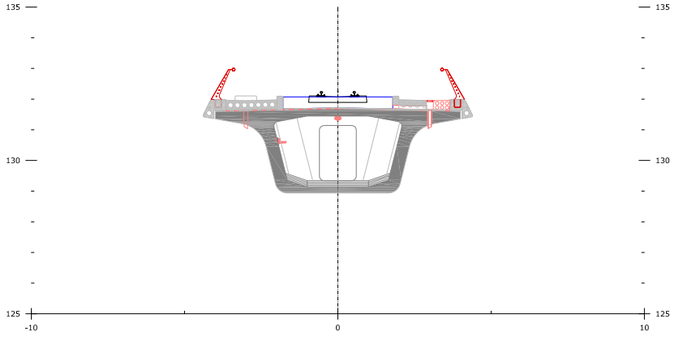
P.K.0+450.000



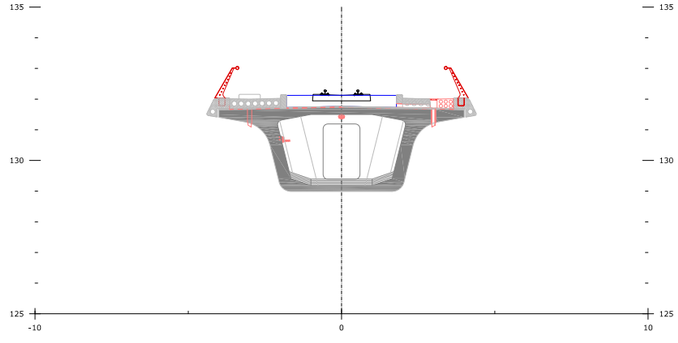
P.K.0+410.000



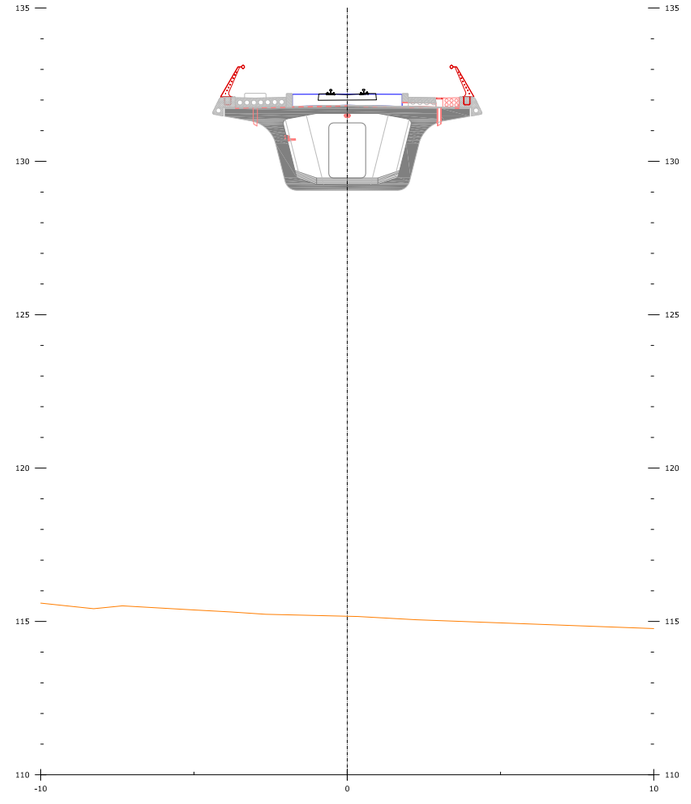
P.K.0+440.000



P.K.0+400.000



P.K.0+430.000



P.K.0+460.000

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

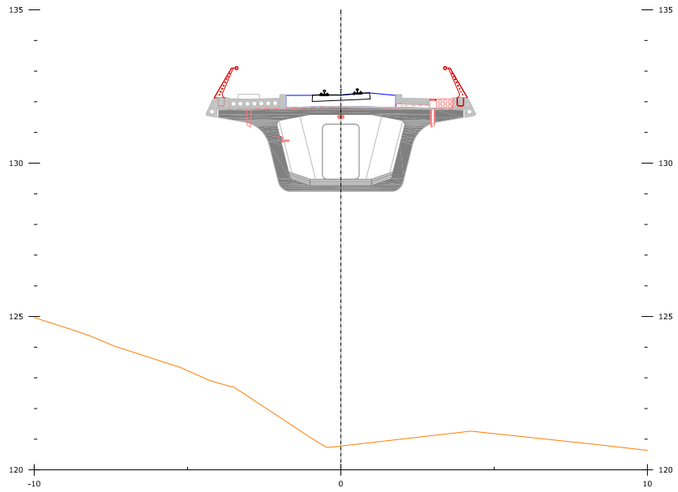
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

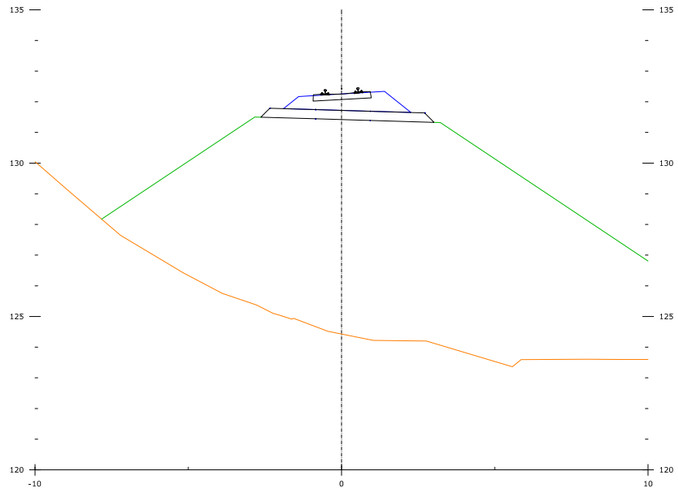
TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO PERFILES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 6.3

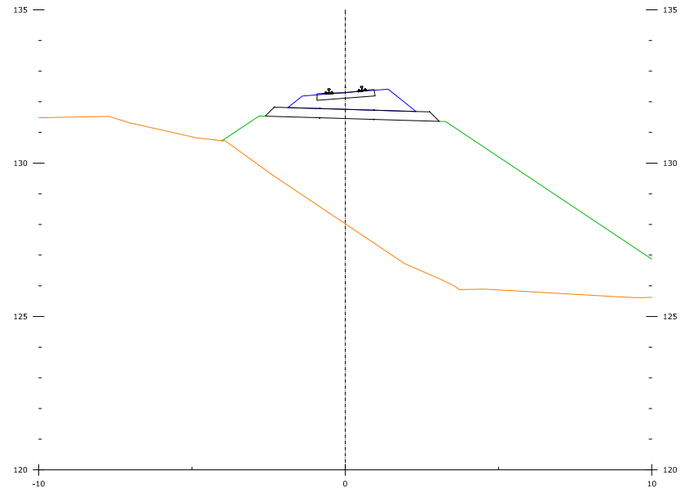
HOJA 7 DE 10



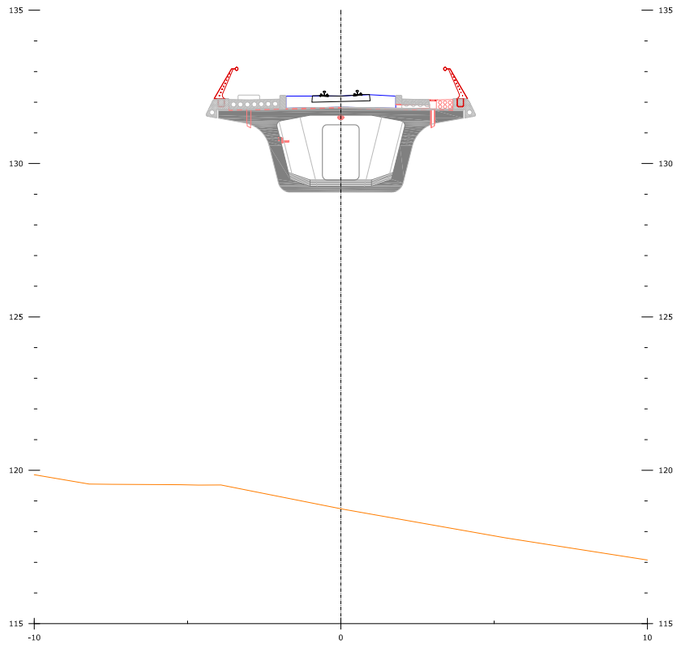
P.K.0+480.000



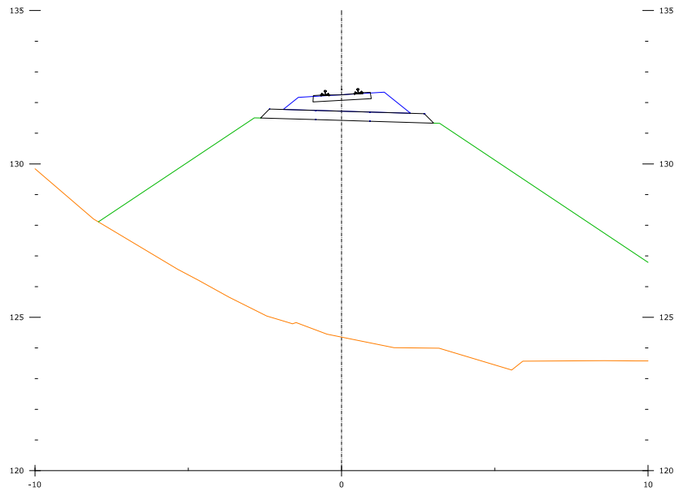
P.K.0+490.000



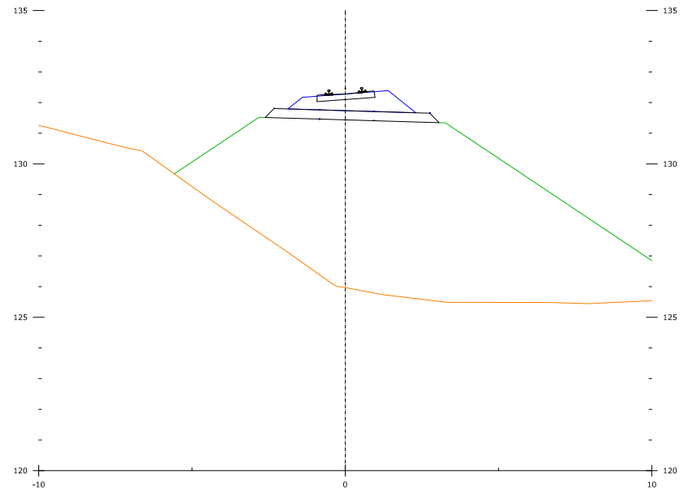
P.K.0+510.000



P.K.0+470.000

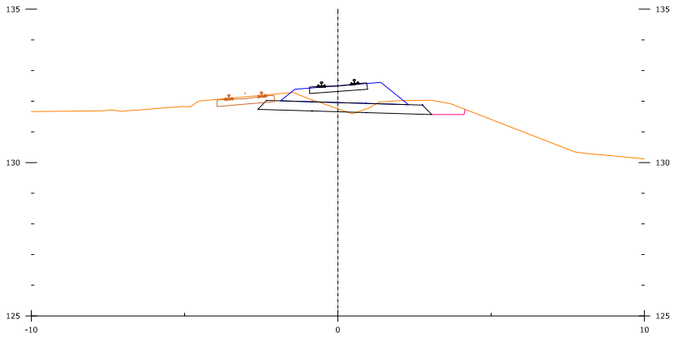


P.K.0+489.422

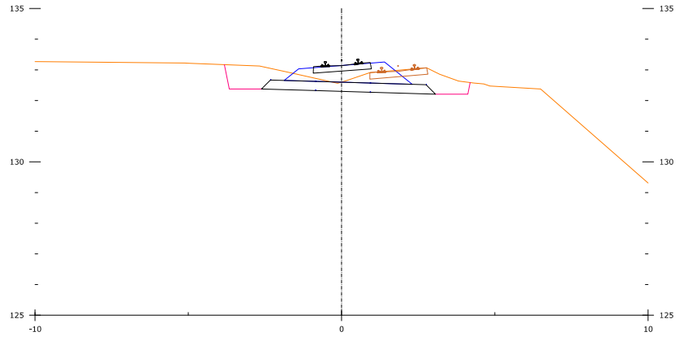


P.K.0+500.000

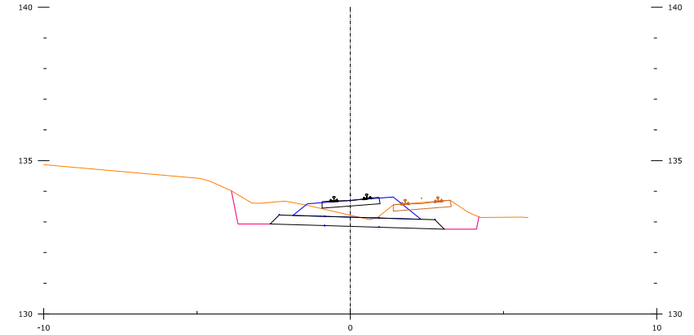
FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 — FECHA: JUNIO-2019 — TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO PERFILES TRANSVERSALES — Nº DE PLANO: 6.3 — HOJA 8 DE 10



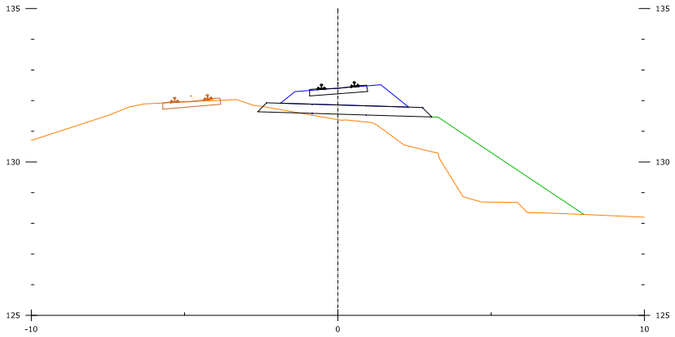
P.K.0+540.000



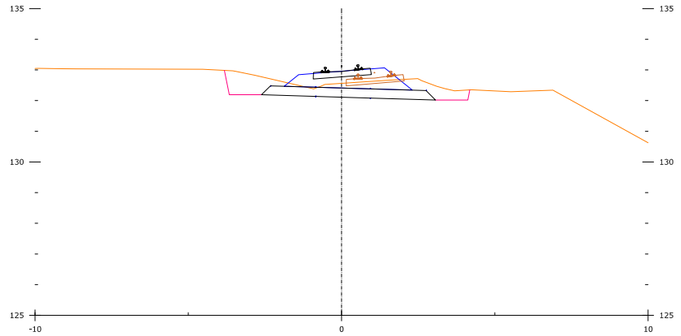
P.K.0+580.000



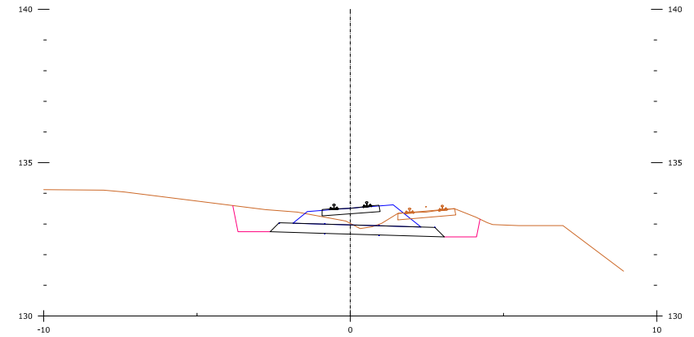
P.K.0+610.000



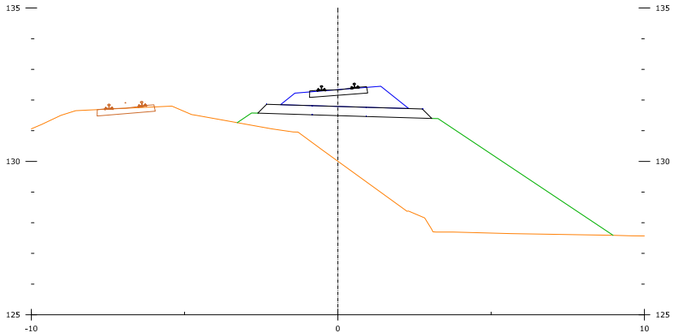
P.K.0+530.000



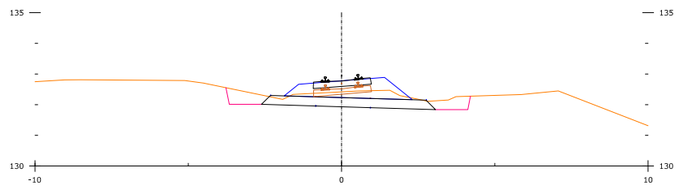
P.K.0+570.000



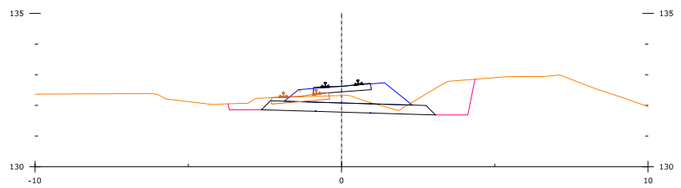
P.K.0+600.000



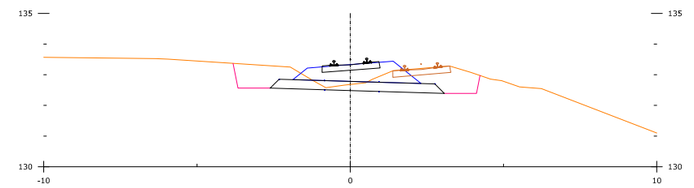
P.K.0+520.000



P.K.0+560.000



P.K.0+550.000



P.K.0+590.000

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:1000
5 0 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

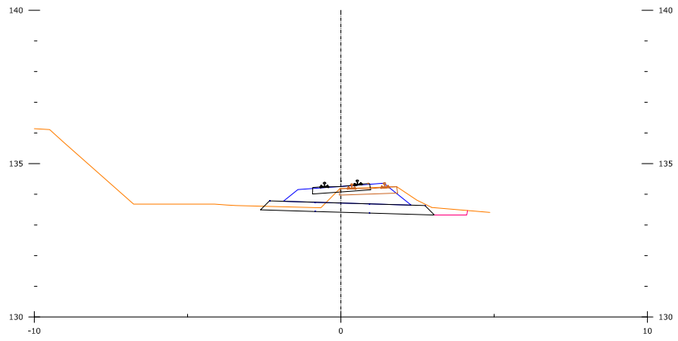
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

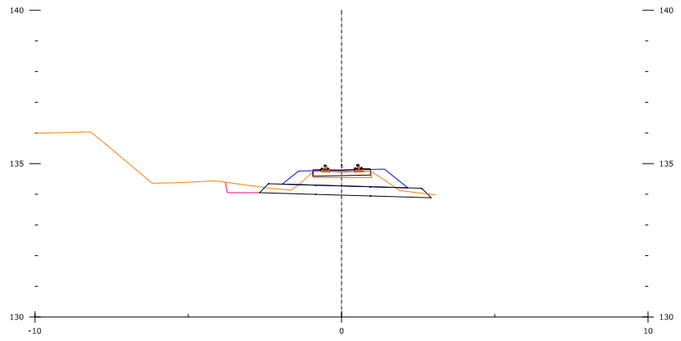
TÍTULO DEL PLANO:
TRAZADO
PERFILES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO:
6.3

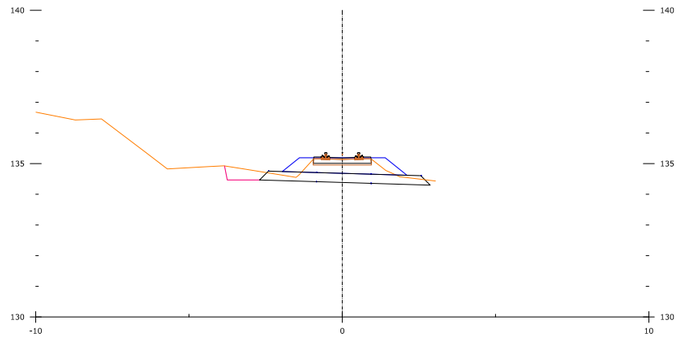
HOJA 9 DE 10



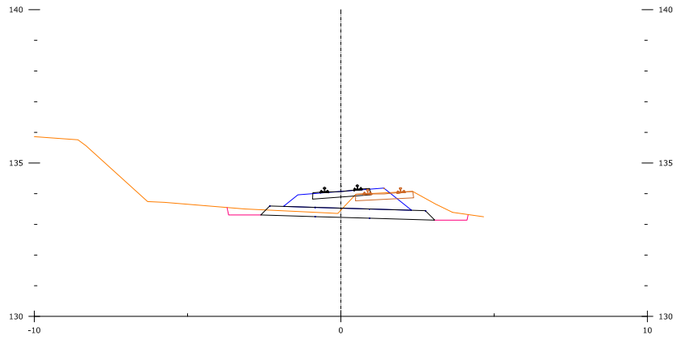
P.K.0+640.000



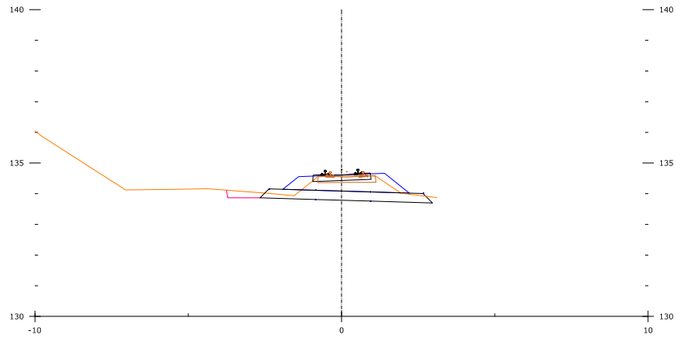
P.K.0+670.000



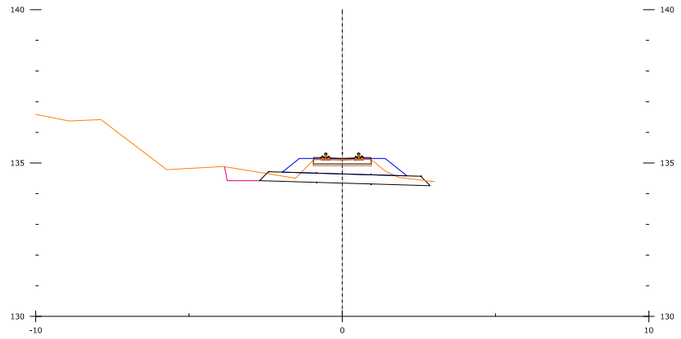
P.K.0+692.122



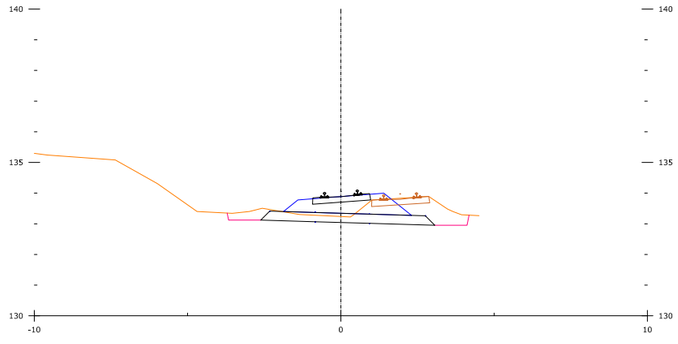
P.K.0+630.000



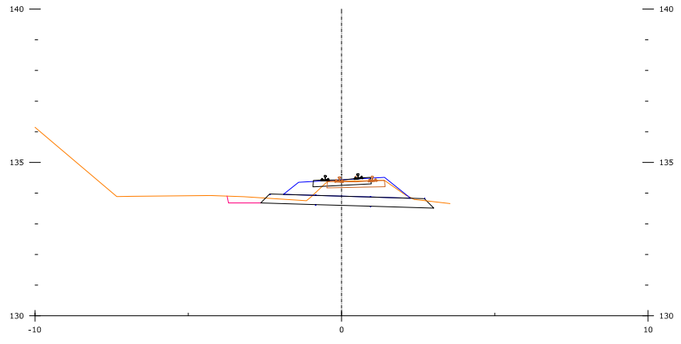
P.K.0+660.000



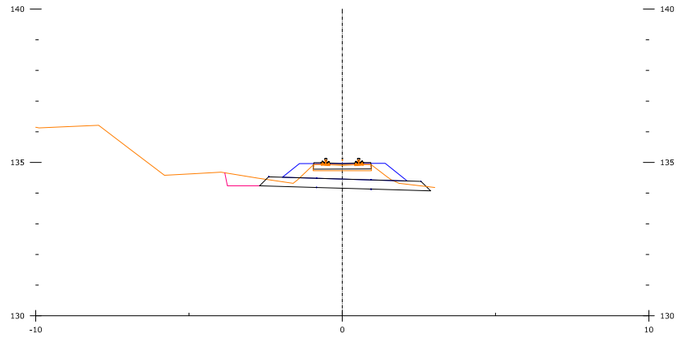
P.K.0+690.000



P.K.0+620.000



P.K.0+650.000



P.K.0+680.000

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:1000
5 0 10

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE:
18/103

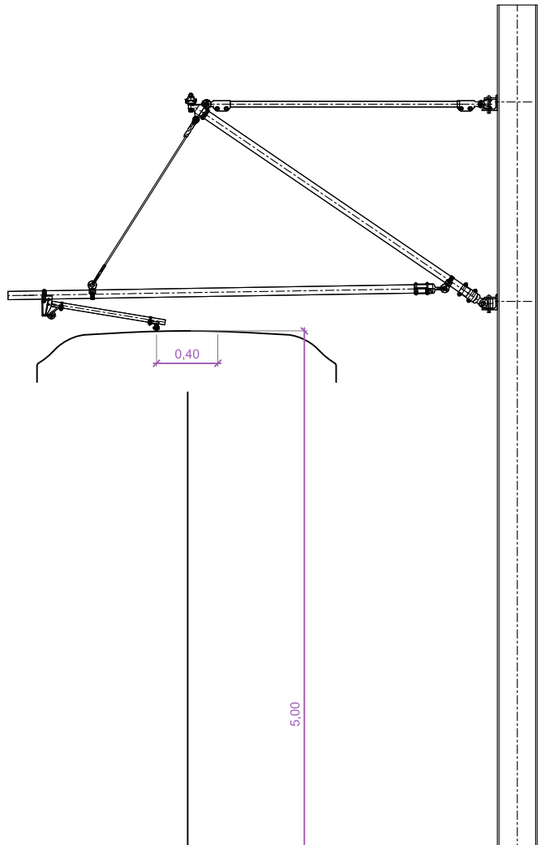
FECHA:
JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO:
TRAZADO
PERFILES TRANSVERSALES

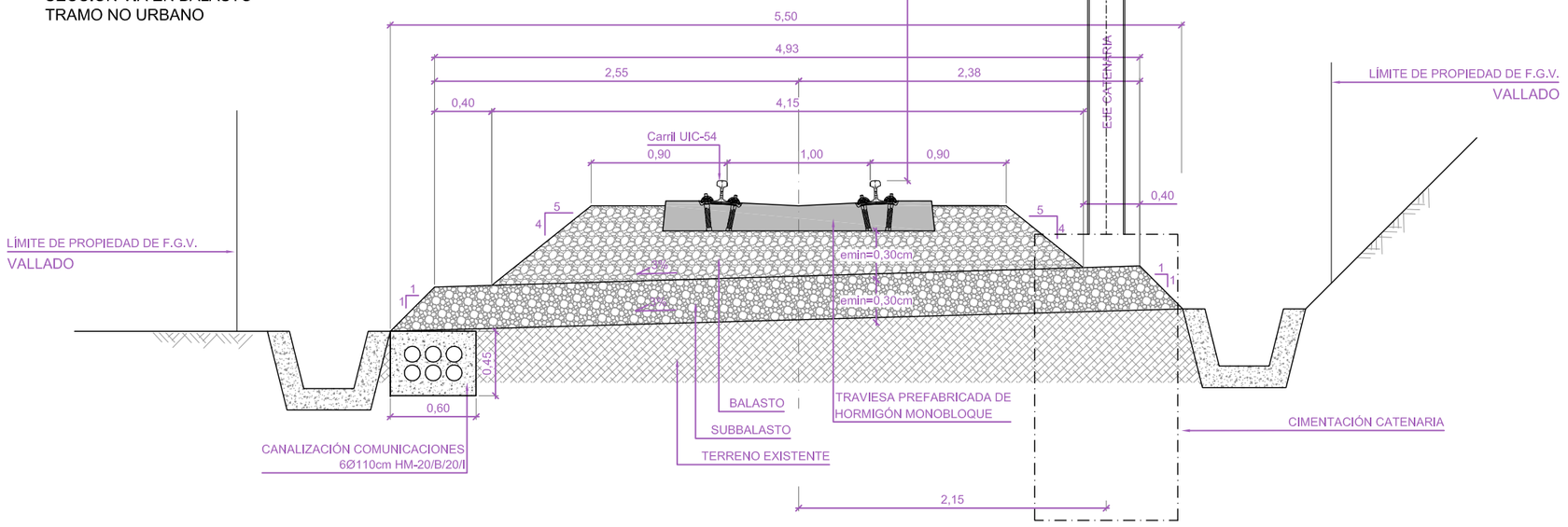
Nº DE PLANO:
6.3

HOJA 10 DE 10

SECCIÓN VÍA SIMPLE EN RECTA
(SECCIÓN NORMAL)

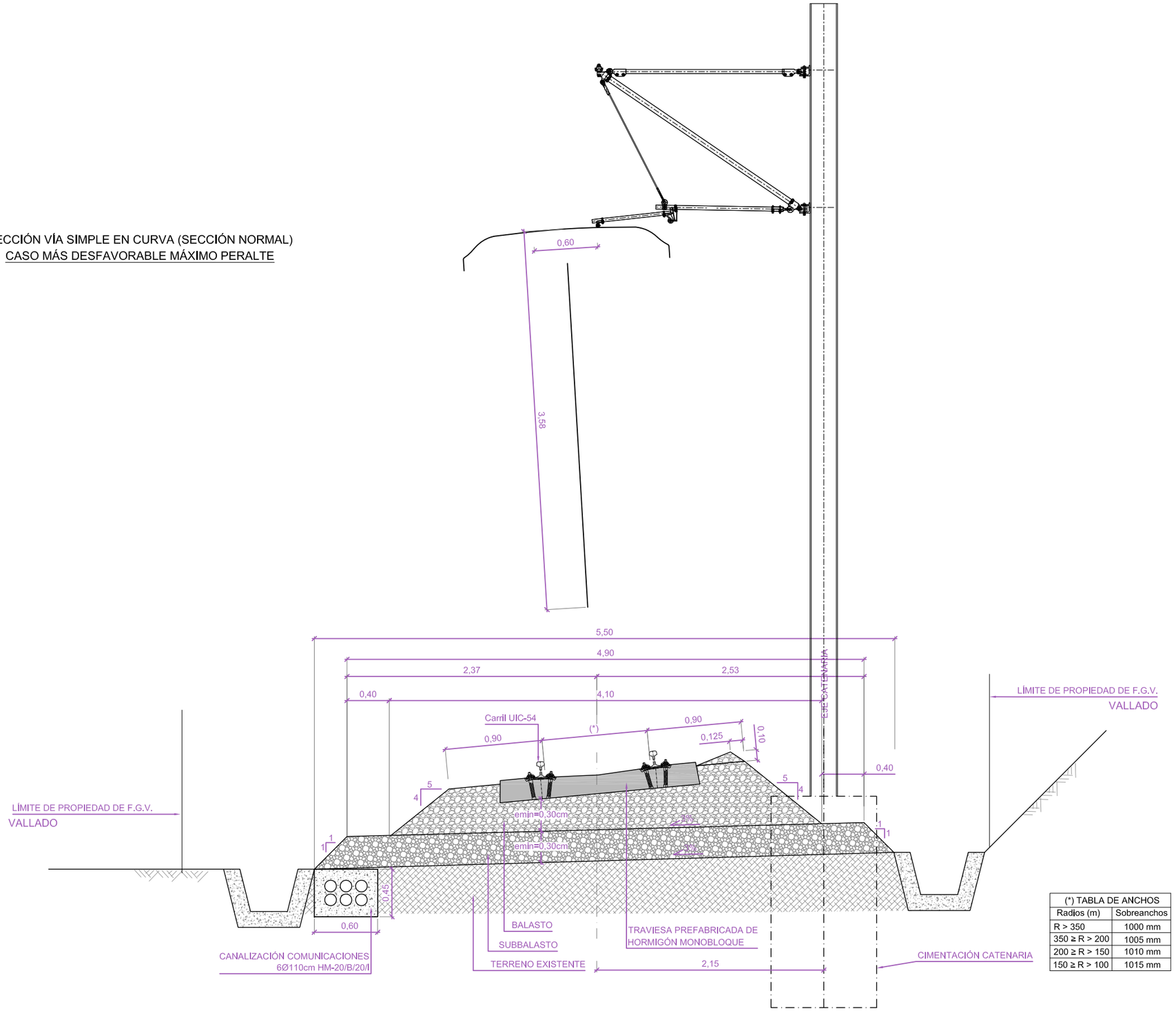


SECCIÓN VÍA EN BALASTO
TRAMO NO URBANO



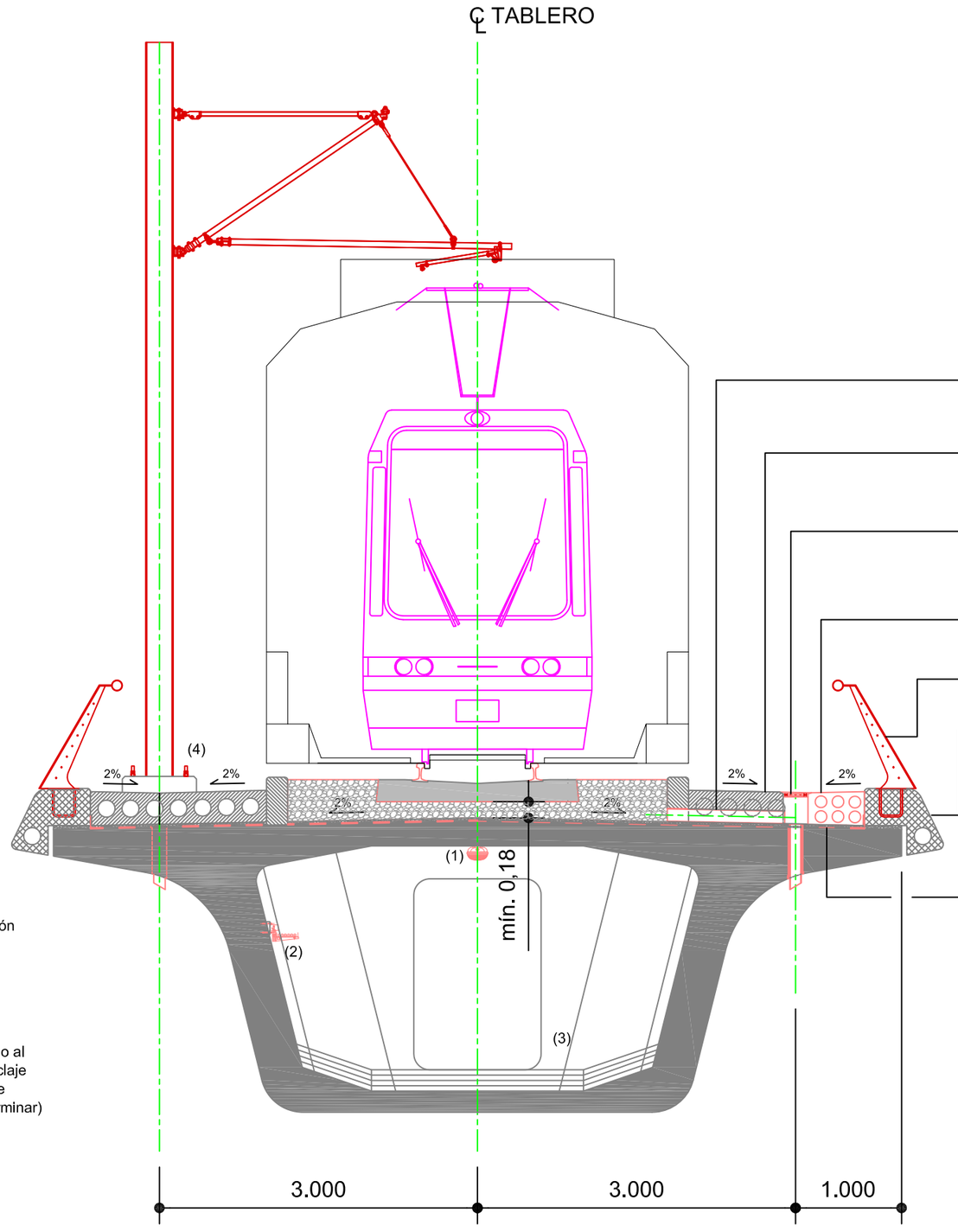
FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:40 (0.2 0 0.4)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES TIPO VÍA SOBRE PLATAFORMA	Nº DE PLANO: 7.1 · HOJA 1 DE 2

SECCIÓN VÍA SIMPLE EN CURVA (SECCIÓN NORMAL)
CASO MÁS DESFAVORABLE MÁXIMO PERALTE



(*) TABLA DE ANCHOS	
Radios (m)	Sobreanchos
R > 350	1000 mm
350 ≥ R > 200	1005 mm
200 ≥ R > 150	1010 mm
150 ≥ R > 100	1015 mm

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:40 (0.2 0 0.4)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES TIPO VÍA SOBRE PLATAFORMA	Nº DE PLANO: 7.1 · HOJA 2 DE 2



CONDUCTO Ø125 para drenaje del balasto conectado a arqueta ejecutada en la acera (separación a determinar)

ACERA de hormigón en masa pulido acabado con pintura tipo SIKAFLOR aligerada mediante 4/7 conductos Ø160, según lado

ARQUETA para drenaje de acera, provista de rejilla de fundición y tubo de desagüe inferior Ø100/108 a través del voladizo lateral mediante tubo de encofrado Ø125/137 (en ambas aceras, separación a determinar)

PRISMA de conductos para FGV (6 Ø110)

BARANDILLA metálica anclada a imposta

IMPOSTA de HA prefabricada

CAPA de ESTANQUEIDAD revista de una capa de protección de 20 mm de mortero de cemento

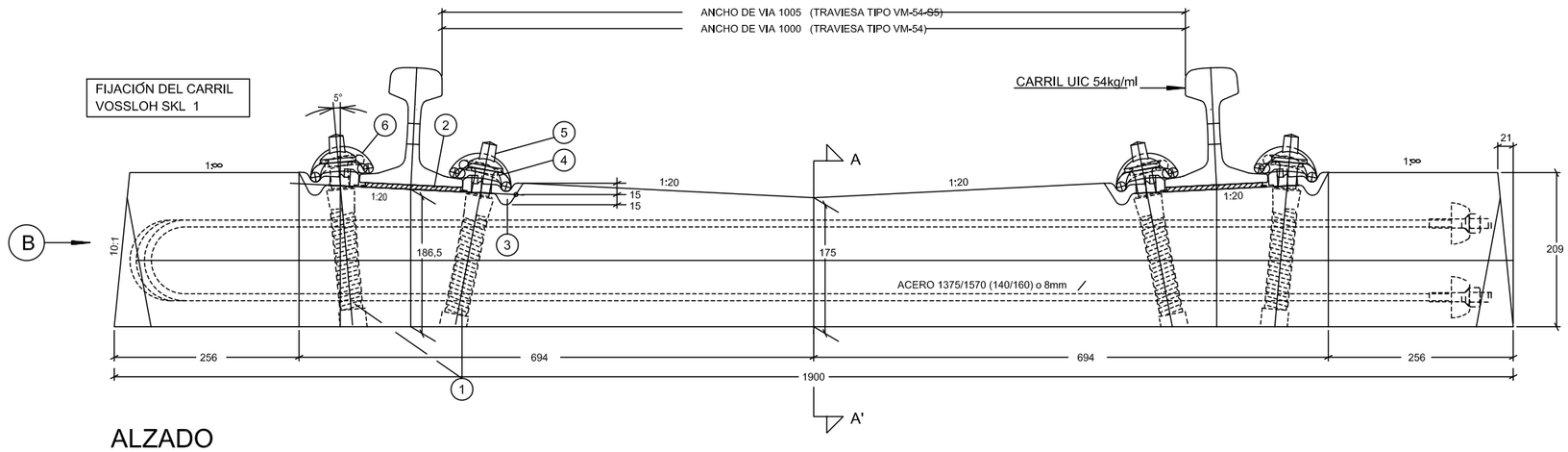
(1) LUMINARIA ESTANCA para iluminación del interior del cajón

(2) BANDEJA de conductos

(3) PASO de HOMBRE de 120x180 cm

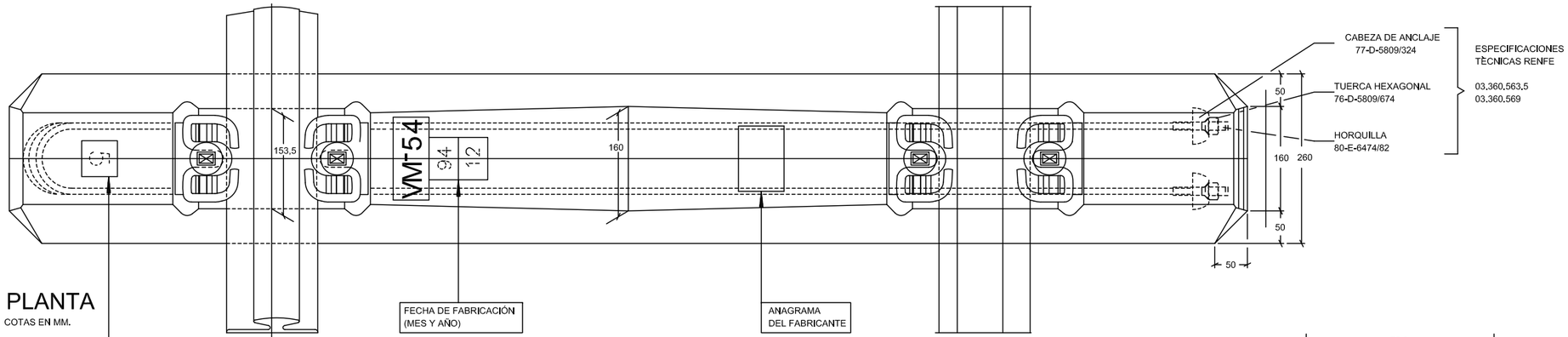
(4) PEDESTAL ejecutado en 2ª fase, unido al voladizo lateral, provisto de pernos de anclaje para recepción de placa base del poste de catenaria (distribución longitudinal a determinar)

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:50 (0.25 0 0.5)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES TIPO VÍA SOBRE VIADUCTO	Nº DE PLANO: 7.2 · HOJA 1 DE 1



ALZADO

COTAS EN MM.

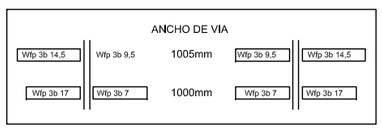


PLANTA

COTAS EN MM.

5 POR LA TRAVIESA TIPO VM/54-S5

DISPOSICIÓN DE PLACAS GUIA Wfp 3b
A LA TRANSICIÓN DE SOBREANCHO

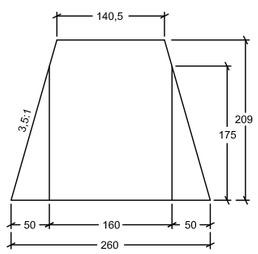


SUJECCIOÑ VOSSLOH SKL 1

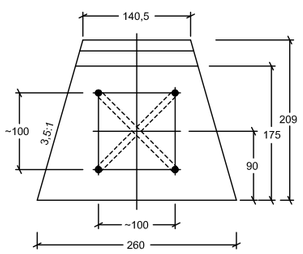
1. TACO DE PLÁSTICO SDU ¨ (ESPECIFICACIÓN TÉCNICA RENFE 03.360.565)
2. PLACA DE ASIENTO PLÁSTICA Zw (ESPECIFICACION TÉCNICA RENFE 03.360.565)
3. PLACA GUIA (Wfp 3b DE MATERIAL SINTETICO)´
4. ARANDELA Uls 7
5. TIRAFONDO nûm. 6 RENFE, CABEZA 24x195mm (ESP. TECN. RENFE 03.360.103.0)
6. CLIP SKL 1 RECUBIERTO CON DACROMET (ESPECIFICACIÓN TÉCNICA RENFE 03.360.564)

CARGA MÁXIMA POR EJE 200 kN (20Mp)

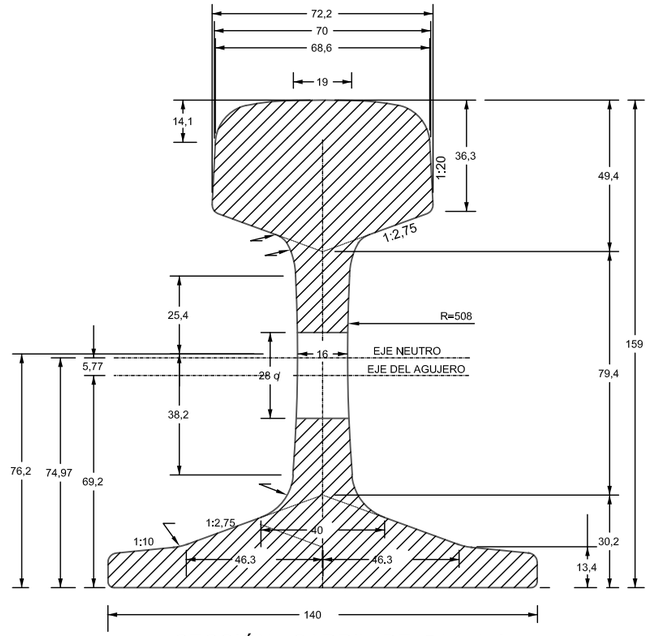
ENSAYO Y RECEPCIÓN SEGÚN "INSTRUCCIONES PARA LA FABRICACIÓN DE TRAVIESAS DE HORMIGÓN PRETENSADO DYWIDAG CON EL METODO DE DESENCOFRADO INMEDIATO (ED. 1/84)"



VISTA POR B



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN - CARRIL DE 54 kg/ml

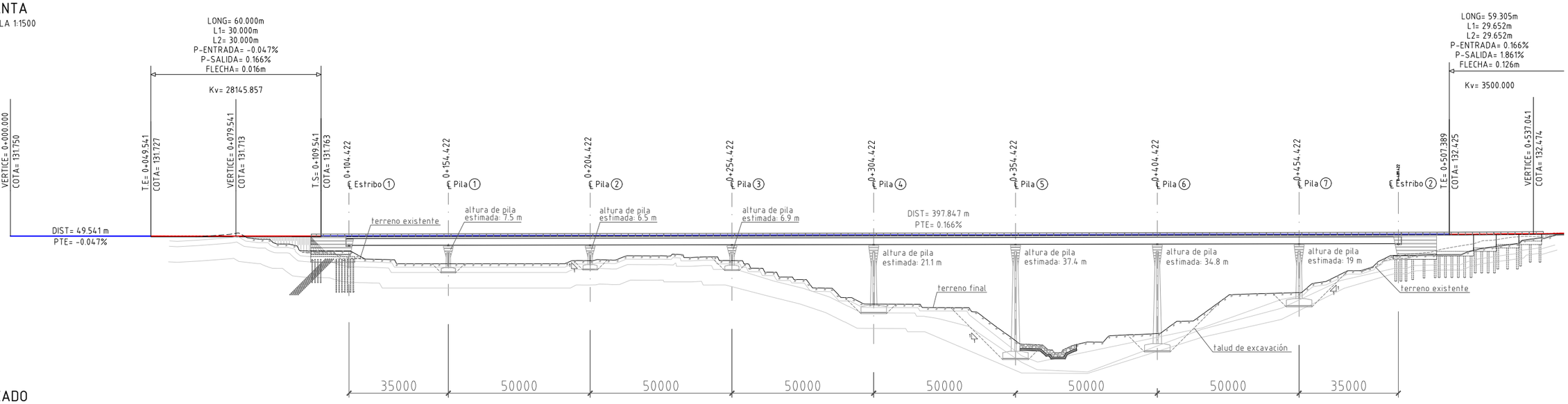
ESCALA 1/2

COTAS MM.

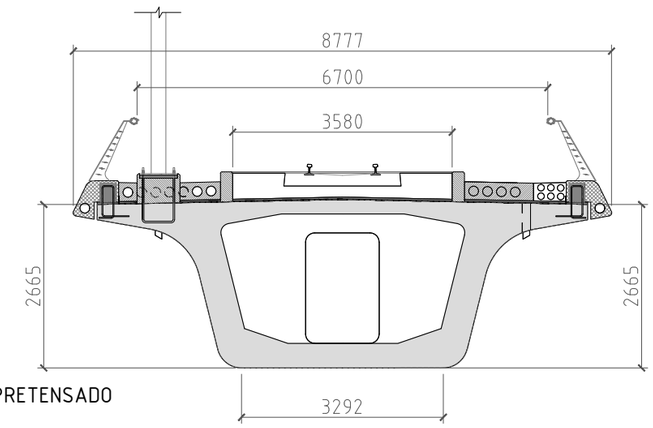
U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:8 (0,04 0 0,08)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: SUPERESTRUCTURA DE VÍA VIA EN BALASTO. CARRIL Y TRAVIESA	Nº DE PLANO: 8.0 HOJA 1 DE 1



PLANTA
ESCALA 1:1500

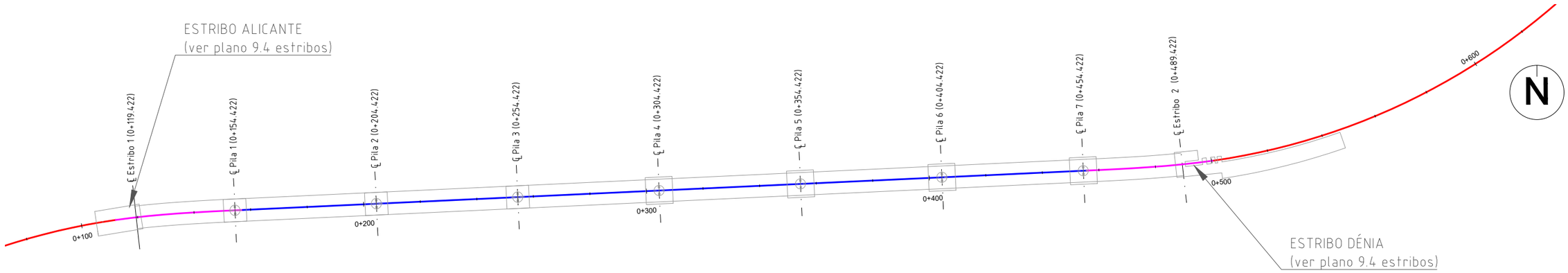


ALZADO
ESCALA 1:1500



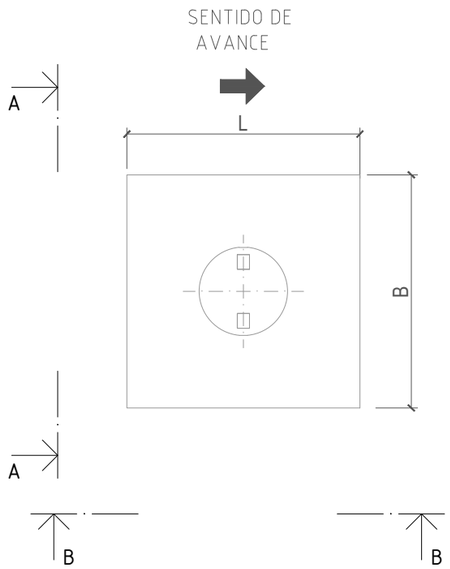
TABLERO VANO TIPO PRETENSADO
ESCALA 1:100

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: INDICADAS	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS PLANO GENERAL	Nº DE PLANO: 9.1 HOJA 1 DE 1



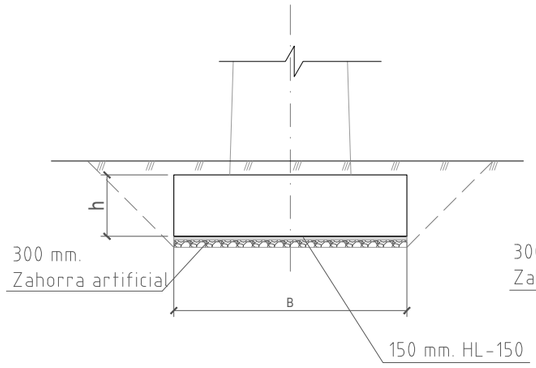
PLANTA DE CIMENTACIONES

ESCALA 1:1500



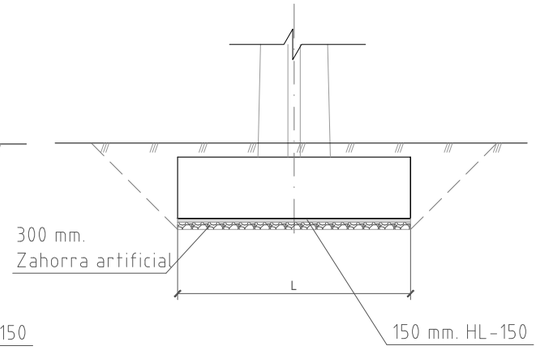
PLANTA

ESCALA 1:250



SECCIÓN A-A

ESCALA 1:250



SECCIÓN B-B

ESCALA 1:250

Dimensiones cimentaciones			
	B	L	h
	m	m	m
Pila 1	6,5	6,5	1,5
Pila 2	7,5	7,5	2,0
Pila 3	8,0	8,0	2,5
Pila 4	8,5	8,5	2,5
Pila 5	9,5	9,5	3,0
Pila 6	9,5	9,5	3,0
Pila 7	8,5	8,5	2,5

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_C=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_C=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_C=1.50	30	0.60	300
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_S=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_S=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_S=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: INDICADAS

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

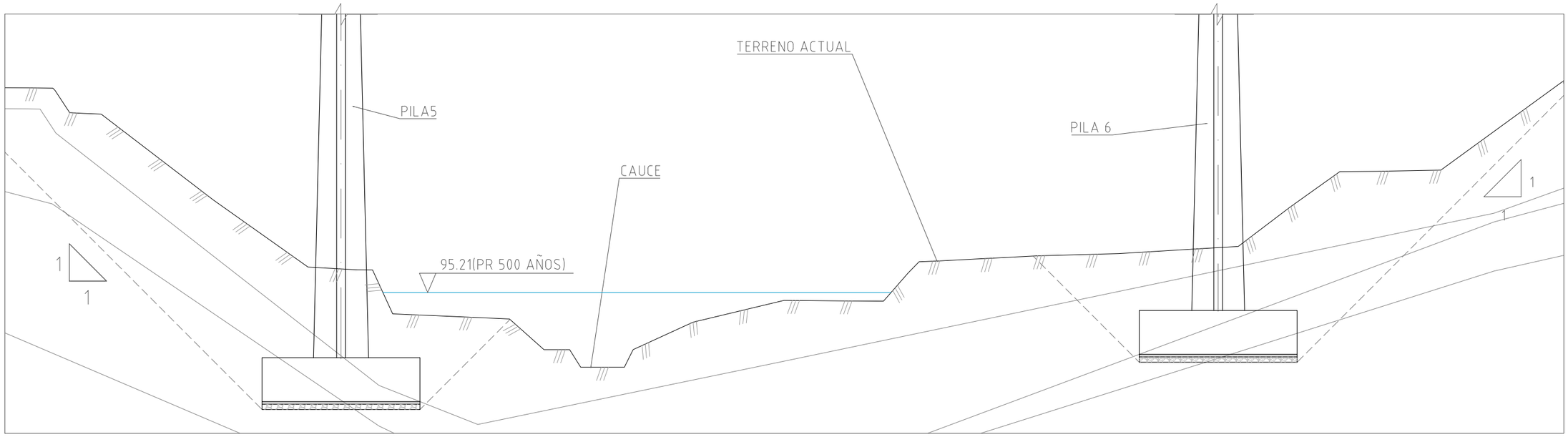
FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS CIMENTACIONES

Nº DE PLANO: 9.2

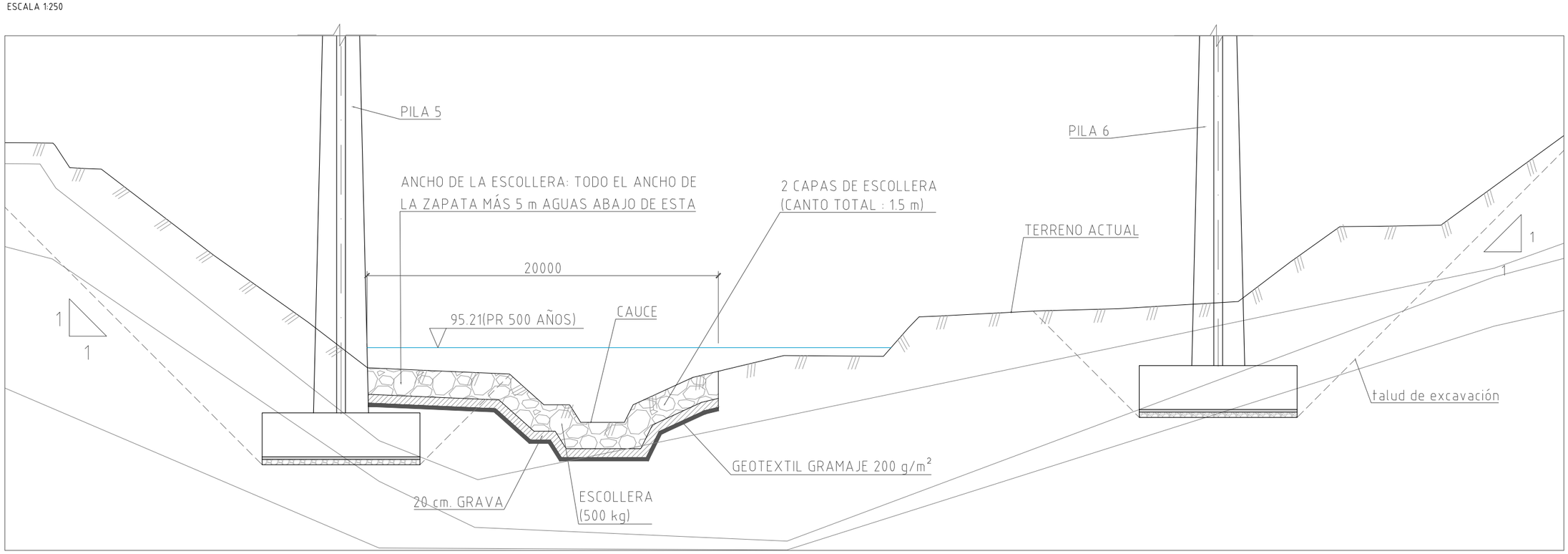
HOJA 1 DE 2

PROTECCIÓN DE PILAS CERCANAS AL CAUCE



PILA SIN PROTECCIÓN

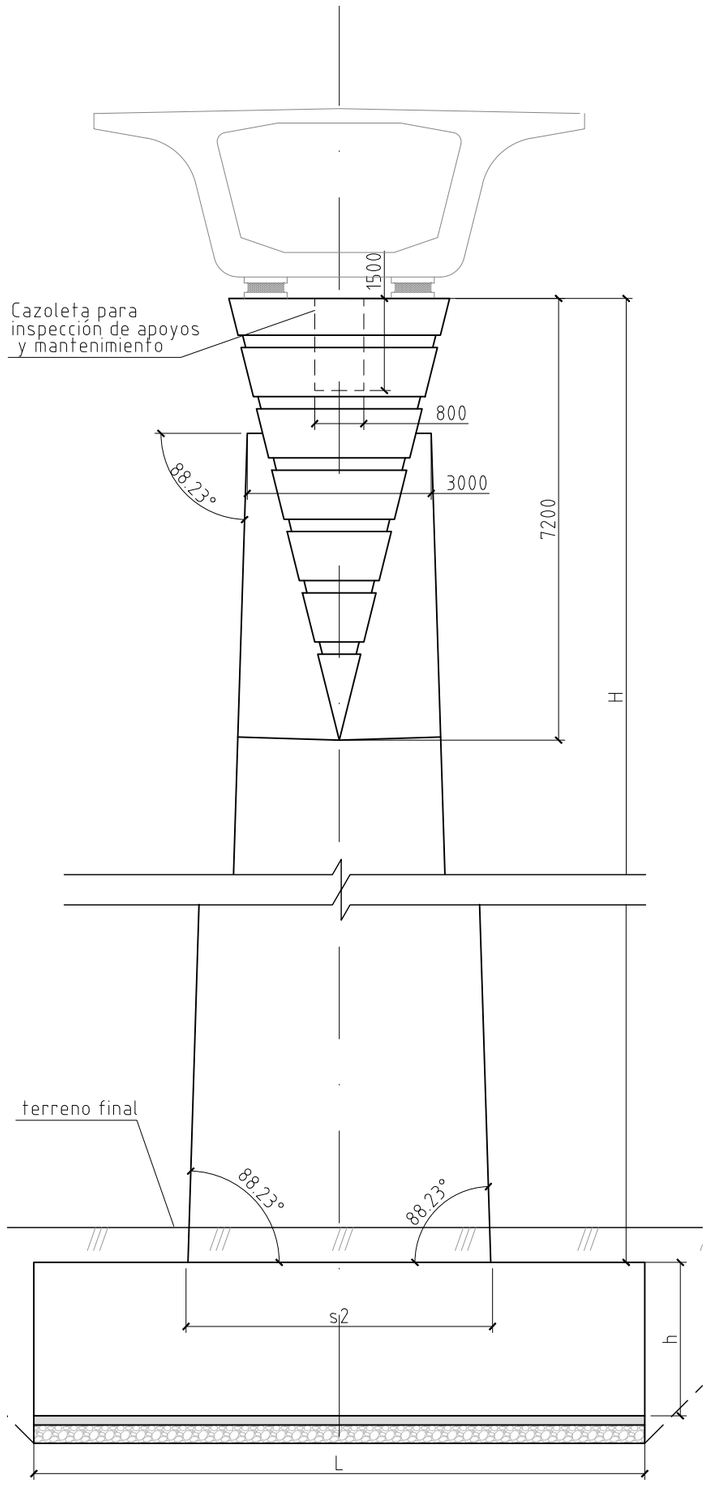
ESCALA 1:250



PILA CON PROTECCIÓN ESCOLLERA

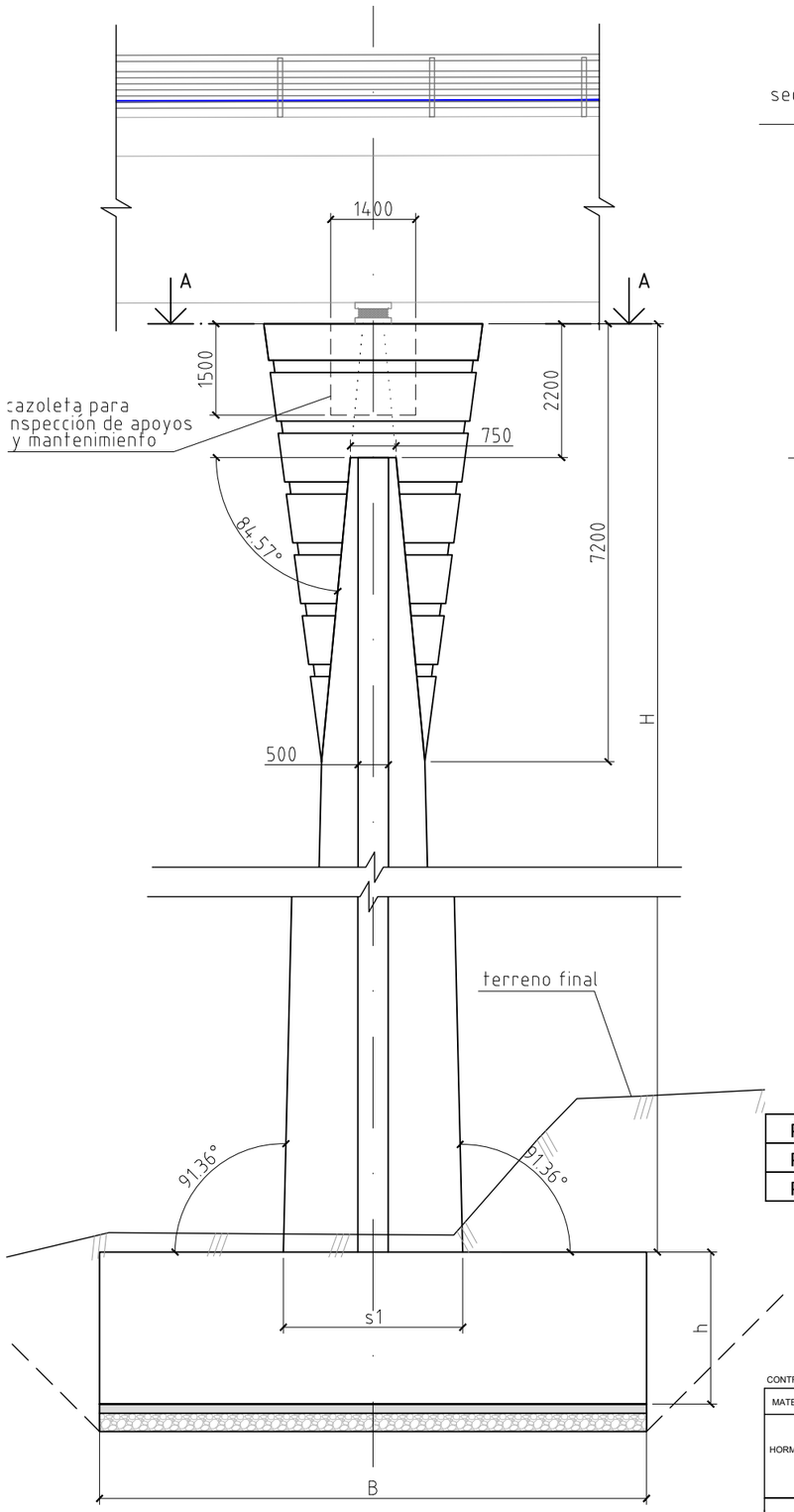
ESCALA 1:250

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: INDICADAS	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS CIMENTACIONES. SOCAVACIÓN	Nº DE PLANO: 9.2 · HOJA 2 DE 2



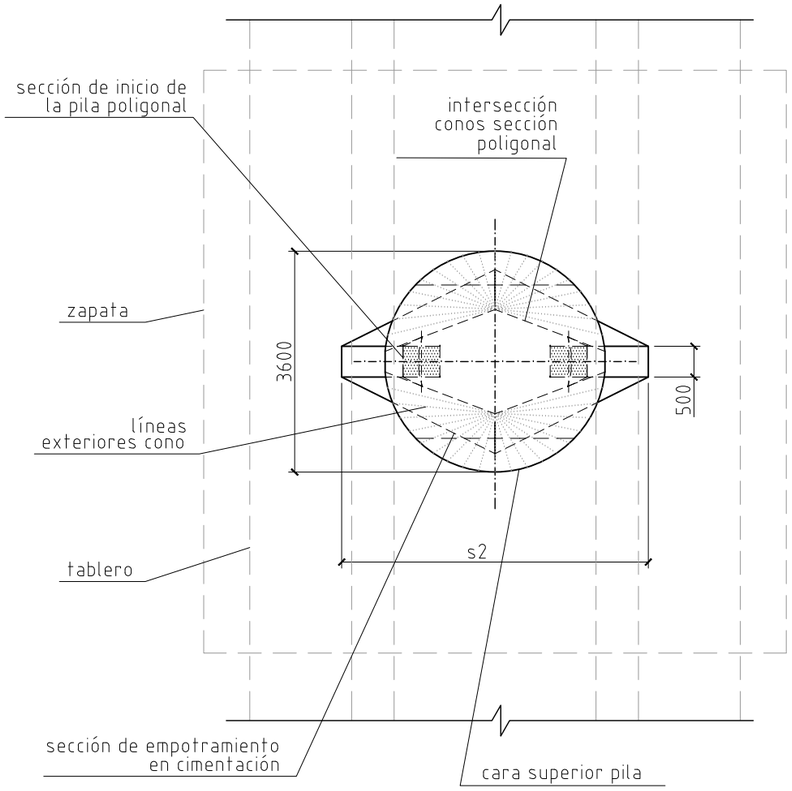
ALZADO TRANSVERSAL

ESCALA 1:100



ALZADO LONGITUDINAL

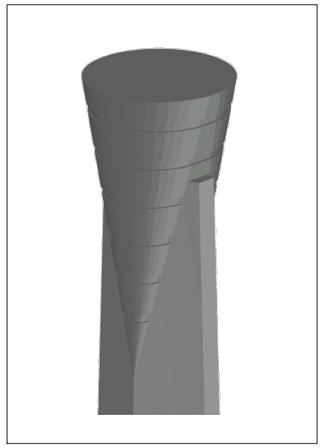
ESCALA 1:100



SECCIÓN A-A

ESCALA 1:100

	Dimensiones pila		
	H	s1	s2
	m	m	m
Pila 4	21,1	2,4	3,7
Pila 5	34,5	3,0	5,0
Pila 6	32,6	2,9	4,8



CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_s=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_s=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_s=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: INDICADAS

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

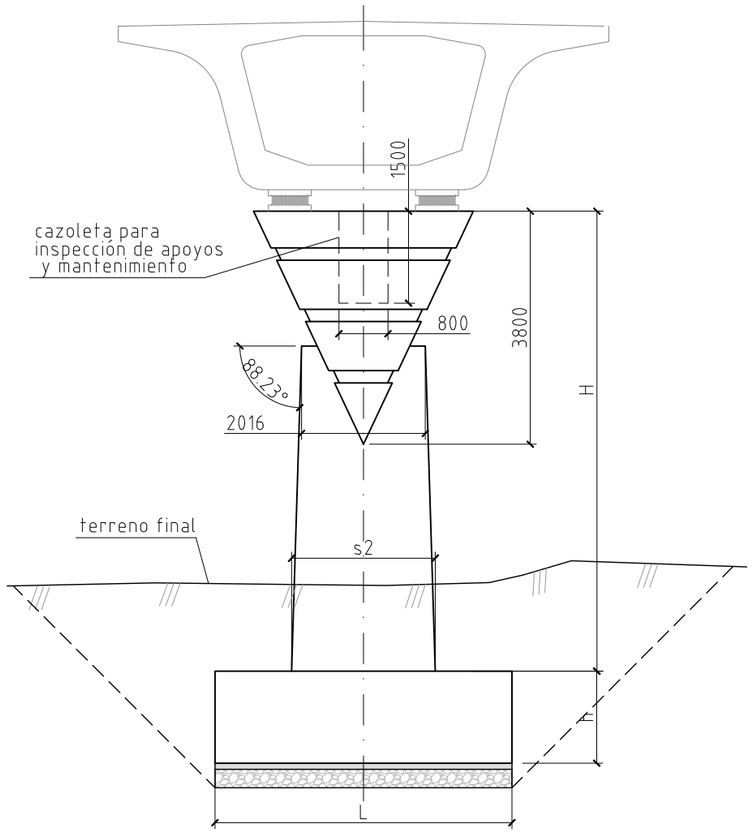
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

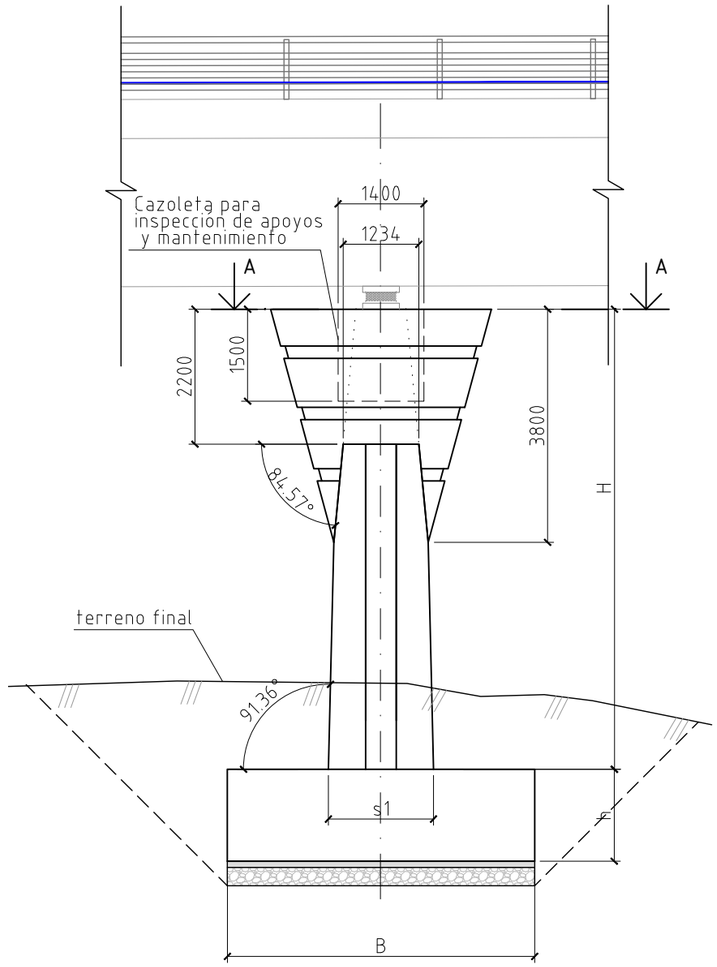
TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS PILAS LARGAS

Nº DE PLANO: 9.3

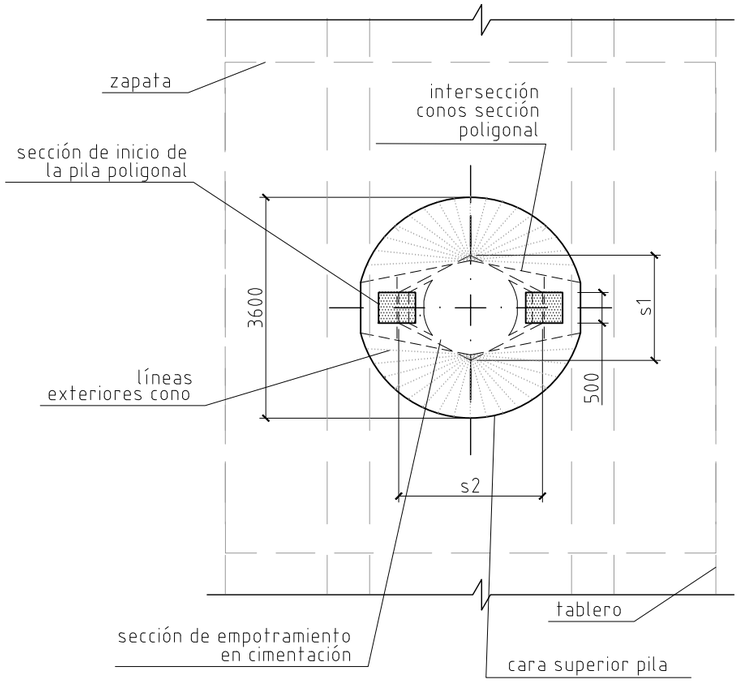
HOJA 1 DE 2



ALZADO TRANSVERSAL
ESCALA 1:100

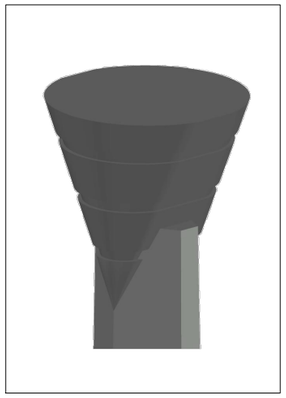


ALZADO LONGITUDINAL
ESCALA 1:100



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:100

	Dimensiones pila		
	H	s1	s2
	m	m	m
Pila 1	7,5	1,7	2,4
Pila 2	6,5	1,7	2,3
Pila 3	6,9	1,7	2,3



CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_C=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_C=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_C=1.50	30	0.60	300
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_S=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_S=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_S=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: INDICADAS

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

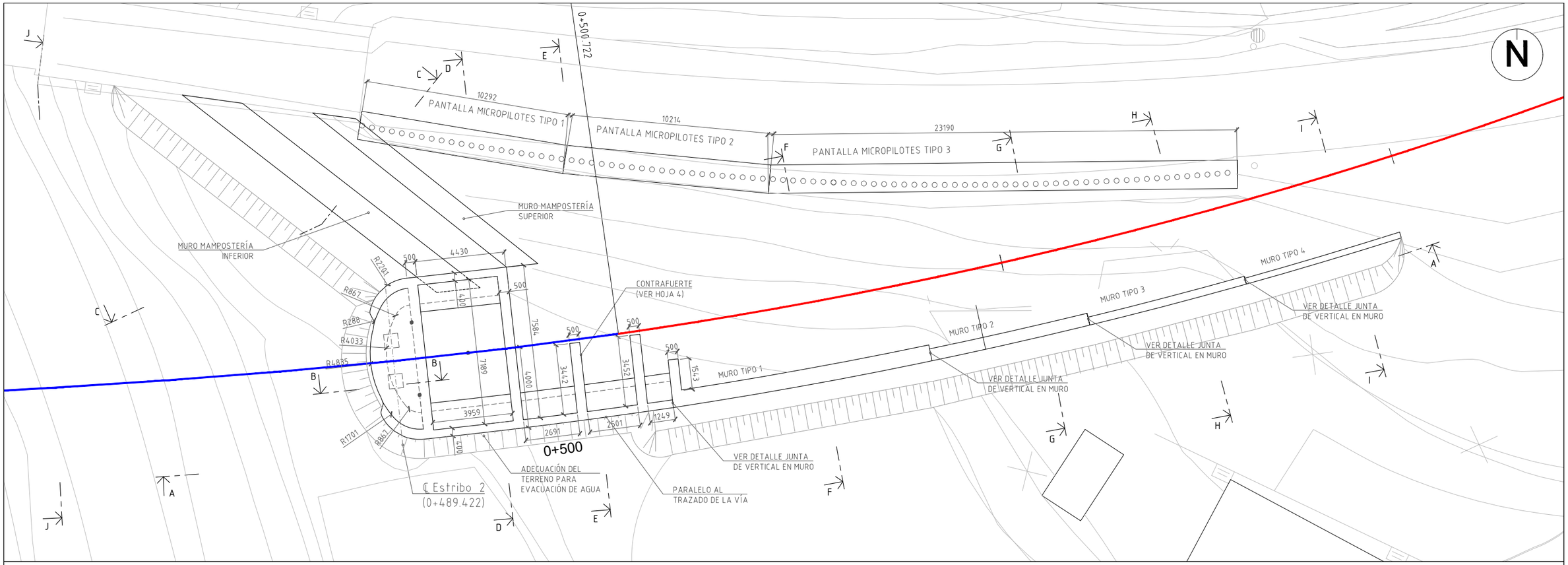
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

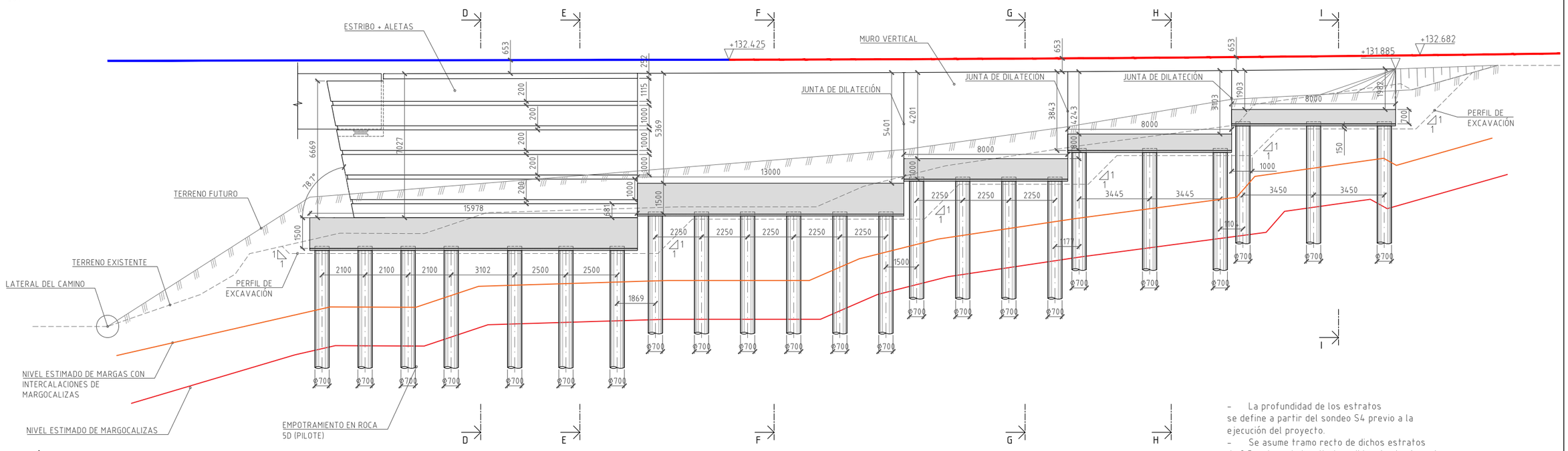
TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS PILAS CORTAS

Nº DE PLANO: 9.3

HOJA 2 DE 2



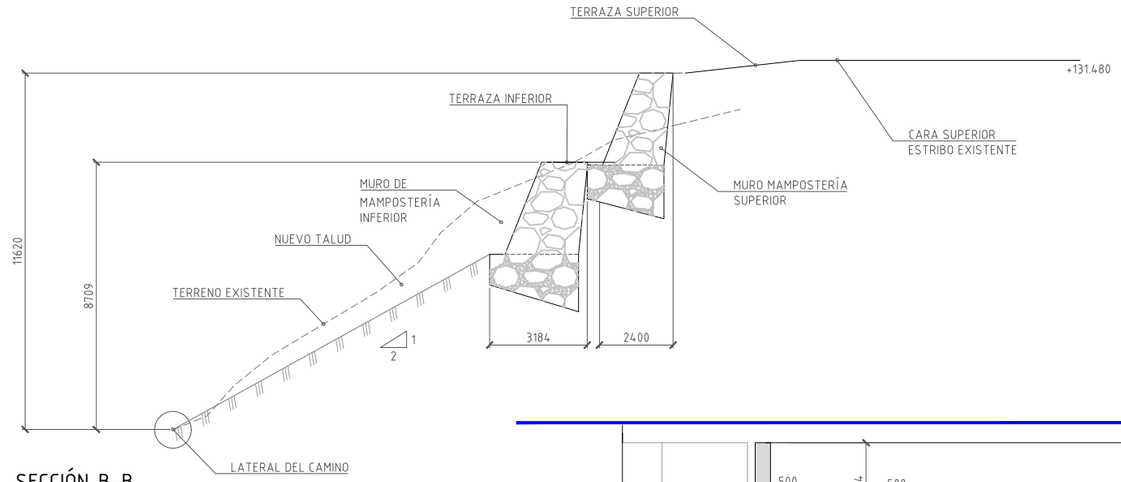
PLANTA
1:200



SECCIÓN A-A
1:200

- La profundidad de los estratos se define a partir del sondeo S4 previo a la ejecución del proyecto.
- Se asume tramo recto de dichos estratos de 8,5 metros de longitud, medidos desde el sondeo. A partir de ahí, adquieren una pendiente paralela a la del terreno natural.

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — A INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:200 (1 0 2)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103; FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRIBOS. EXTREMO DÉNIA. GENERAL	Nº DE PLANO: 9.4; HOJA 1 DE 6



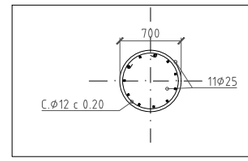
SECCIÓN B-B
1:200

CONTROL DE CALIDAD

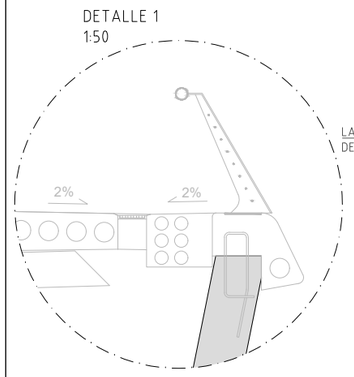
MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	PILOTES	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	70	0.60	375
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_s=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_s=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL (ELEM. AUXILIARES)	S-275 JR	NORMAL	γ_s=1.05			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_s=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			

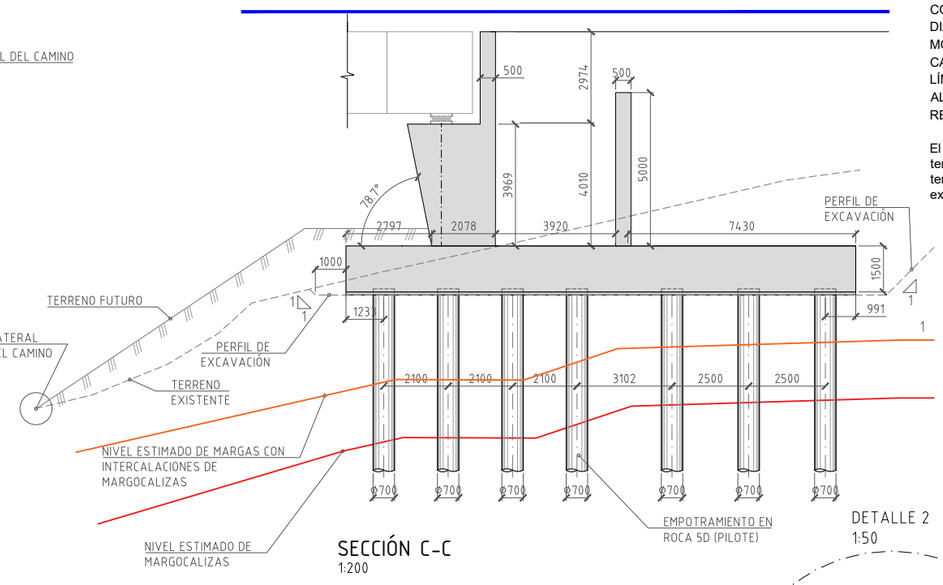
ARMADURAS ACTIVAS:
CALIDAD DEL ACERO DE PRETENSADO
CORDONES Y 1860 S7
DIÁMETRO NOMINAL: 15,24 mm
MÓDULO DE ELASTICIDAD: Ep > 195000 N/mm2
CARGA UNITARIA MÁXIMA: fp,max = 1860 N/mm2
LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO: fpk = 90 % fp,max = 1674 N7mm2
ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA EN 500 mm > 0.035
RELAJACIÓN A 1000 h BAJO σ pi = 0.7fp,max Y A 20° DE TEMPERATURA: ρ1000 < 2%H1x;σ pi

El pretensado está formado por 4 familias de 4 tendones cada una. La composición de cada tendón es de 19 cordones de 0.6" (de 140 mm2 de sección unitaria cada cordón). Sección del tendón unitario: 2660 mm2. Diámetro interior de la vaina de acero corrugado: 95 mm. Diámetro exterior de la vaina de acero corrugado: 100 mm.

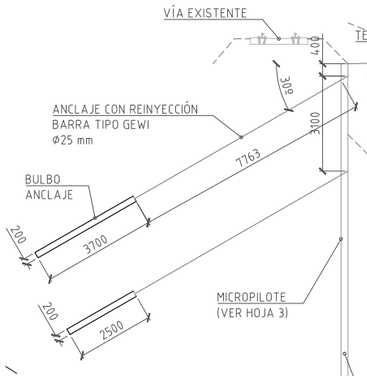


ESTRIBO
REFUERZO Ø12c/75
1m EN EMPOTRAMIENTO
1m ENTRANSICIÓN MARGAS- SUELO COHESIVO
LONGITUD: EMPOTRADOS 5D EN ROCA

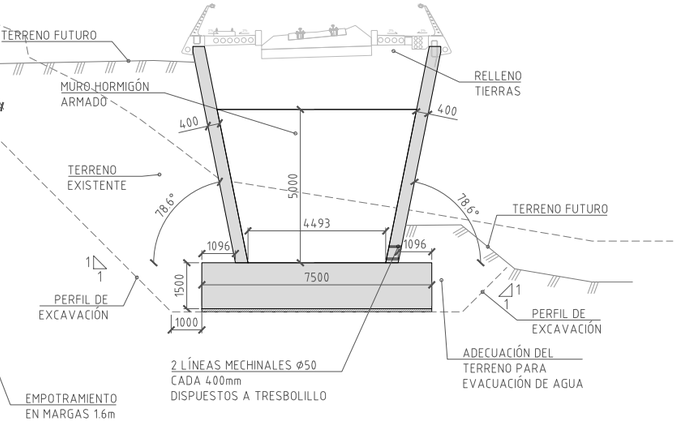


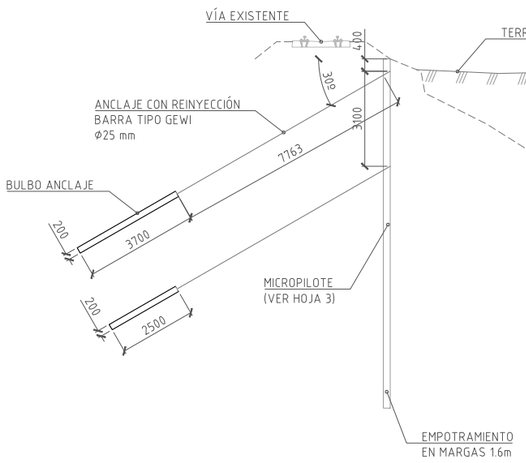


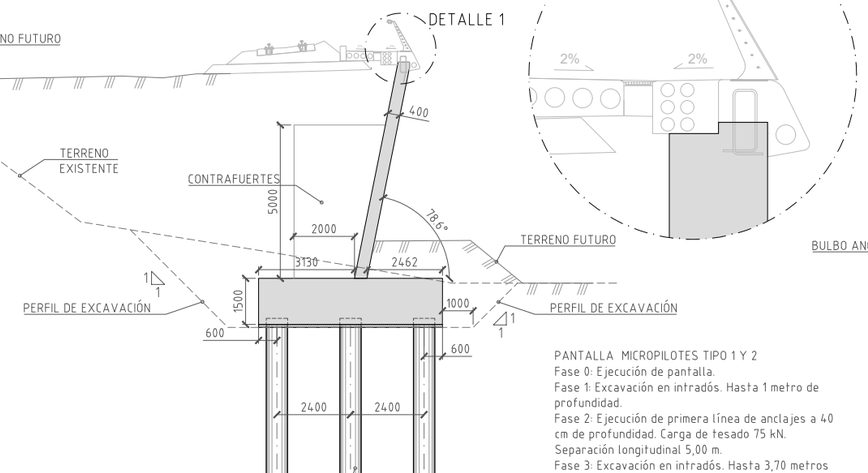
SECCIÓN C-C
1:200



SECCIÓN D-D
1:200

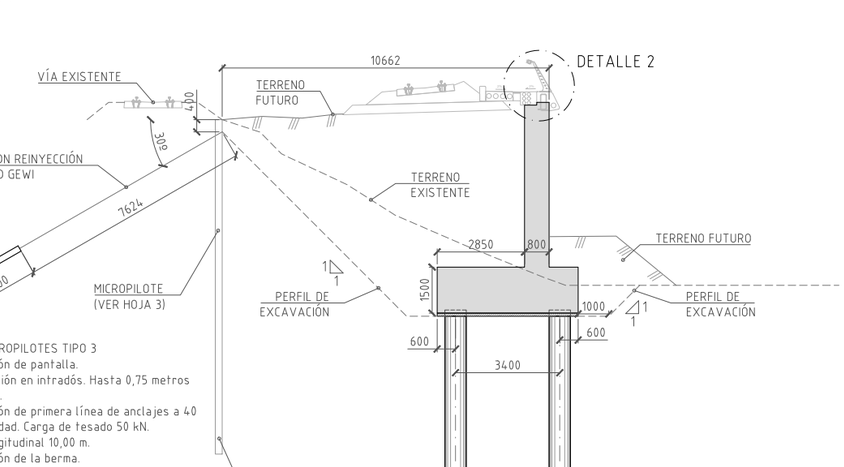






SECCIÓN E-E
1:200

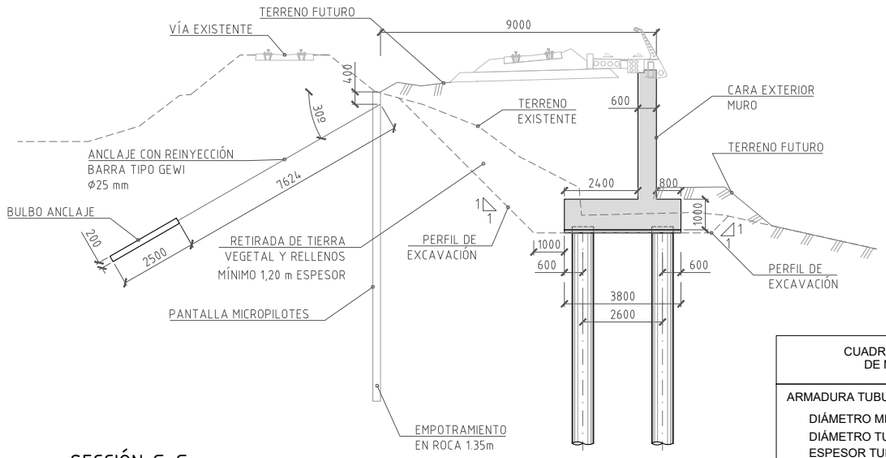
PANTALLA MICROPILOTES TIPO 1 Y 2
Fase 0: Ejecución de pantalla.
Fase 1: Excavación en intradós. Hasta 1 metro de profundidad.
Fase 2: Ejecución de primera línea de anclajes a 40 cm de profundidad. Carga de tesado 75 kN.
Separación longitudinal 5,00 m.
Fase 3: Excavación en intradós. Hasta 3,70 metros de profundidad.
Fase 4: Ejecución de segunda línea de anclajes a 3,50 m de profundidad. Carga de tesado 50 kN.
Separación longitudinal 5,00 m.
Fase 5: Excavación en intradós. Hasta 7,70 metros de profundidad.



SECCIÓN F-F
1:200

PANTALLA MICROPILOTES TIPO 3
Fase 0: Ejecución de pantalla.
Fase 1: Excavación en intradós. Hasta 0,75 metros de profundidad.
Fase 2: Ejecución de primera línea de anclajes a 40 cm de profundidad. Carga de tesado 50 kN.
Separación longitudinal 10,00 m.
Fase 3: Ejecución de la berma.

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — A INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:200 (1 0 2)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103; FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRIBO. EXTREMO DÉNIA. SECCIONES (I)	Nº DE PLANO: 9.4; HOJA 2 DE 6



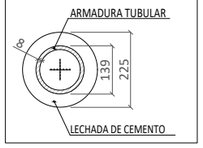
SECCIÓN G-G
1:200

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	PILOTES	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	70	0.60	375
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_s=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_s=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL (ELEM. AUXILIARES)	S-275 JR	NORMAL	γ_s=1.05			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_s=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			

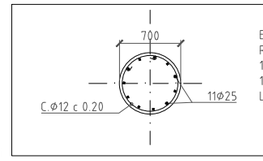
CUADRO CARACTERISTICAS DE MICROPILOTES	
ARMADURA TUBULAR:	
DIÁMETRO MICROPILOTE:	225 mm
DIÁMETRO TUBO:	139 mm
ESPESOR TUBO:	8 mm
ACERO	S-355
LECHADA DE CEMENTO:	
fck:	30 MPa
Coeficiente minoración	1,10

SECCIÓN DE MICROPILOTE
S / E

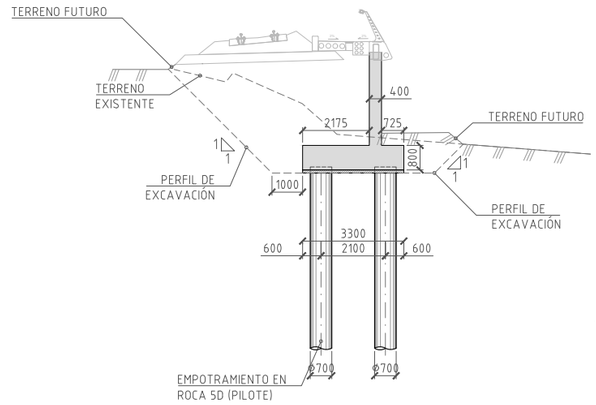


ARMADURAS ACTIVAS:
CALIDAD DEL ACERO DE PRETENSADO
CORDONES Y 1860 S7
DIÁMETRO NOMINAL: 15,24 mm
MÓDULO DE ELASTICIDAD: Ep > 195000 N/mm2
CARGA UNITARIA MÁXIMA: fp,max = 1860 N/mm2
LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO: fpk = 90 % fp,max = 1674 N7mm2
ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA EN 500 mm > 0.035
RELAJACIÓN A 1000 h BAJO σ pi = 0.7fp,max Y A 20° DE TEMPERATURA: ρ1000 < 2%H1x;σ pi

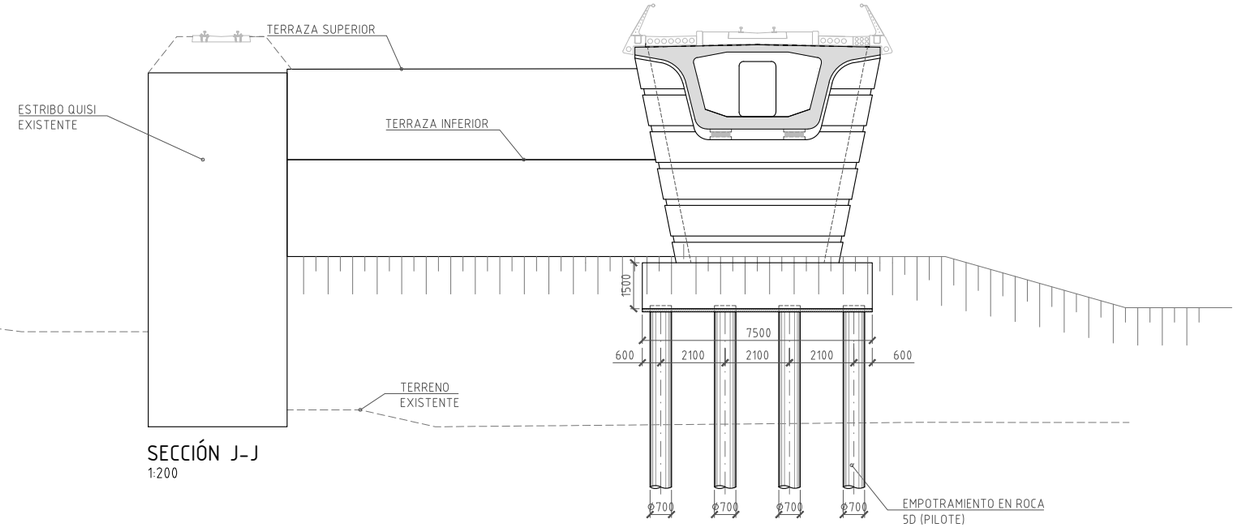
El pretensado está formado por 4 familias de 4 tendones cada una. La composición de cada tendón es de 19 cordones de 0.6" (de 140 mm2 de sección unitaria cada cordón). Sección del tendón unitario: 2660 mm2. Diámetro interior de la vaina de acero corrugado: 95 mm. Diámetro exterior de la vaina de acero corrugado: 100 mm.



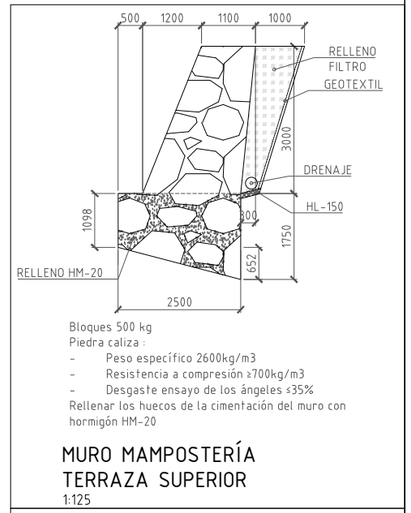
ESTRIBO
REFUERZO Φ12c/75
1m EN EMPOTRAMIENTO
1m ENTRANSICIÓN MARGAS- SUELO COHESIVO
LONGITUD: EMPOTRADOS 5D EN ROCA



SECCIÓN H-H
1:200



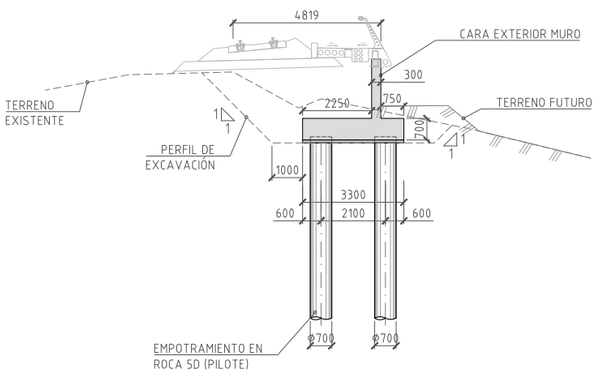
SECCIÓN J-J
1:200



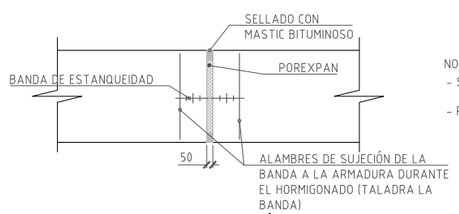
Bloques 500 kg
Piedra caliza :
- Peso específico 2600kg/m3
- Resistencia a compresión ≥700kg/m3
- Desgaste ensayo de los ángeles ≤35%

Rellenar los huecos de la cimentación del muro con hormigón HM-20

MURO MAMPOSTERÍA
TERRAZA SUPERIOR
1:125

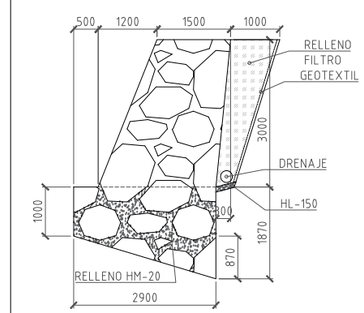


SECCIÓN I-I
1:200



DETALLE JUNTA DE DILATACIÓN EN MURO
1:50

NOTAS:
- SE IMPERMEABLIZARAN LOS PARAMENTOS DE LOS MUROS EN CONTACTO CON LAS TIERRAS , EXCEPTO LAS ZAPATAS.
- PARA CONTROLAR LA FISURACION SE COLOCARA UN BERENJENO VERTICAL EN CADA UNO DE LOS DOS PARAMENTOS DE LOS MUROS CADA 3.00m APROXIMADAMENTE



Bloques 500 kg
Piedra caliza :
- Peso específico 2600kg/m3
- Resistencia a compresión ≥700kg/m3
- Desgaste ensayo de los ángeles ≤35%

Rellenar los huecos de la cimentación del muro con hormigón HM-20

MURO MAMPOSTERÍA
TERRAZA INFERIOR
1:125

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — A INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: LAS INDICADAS

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

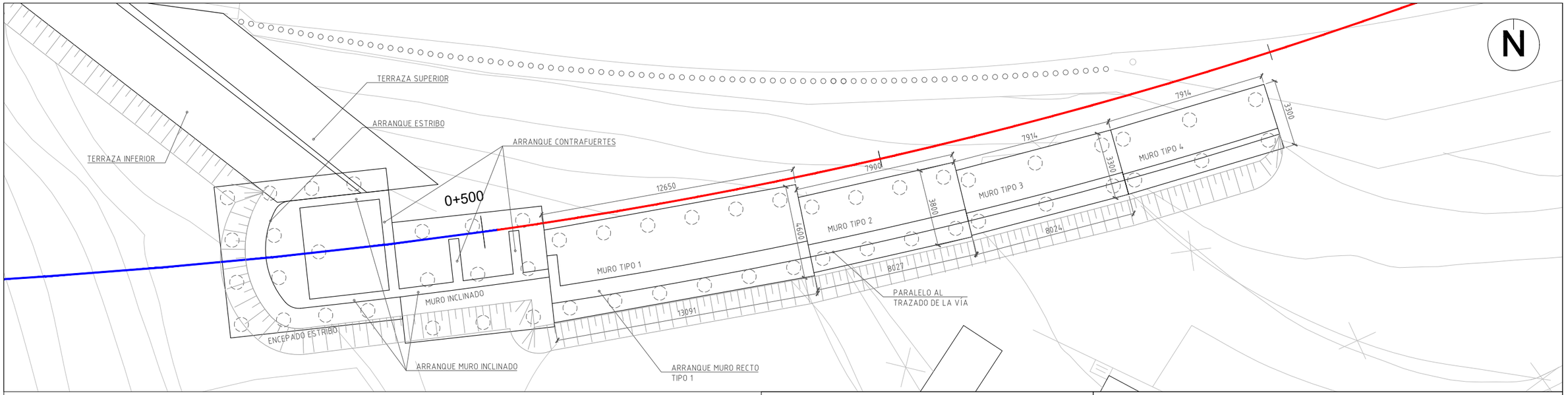
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: ESTRIBO. EXTREMO DÉNIA. SECCIONES (II)

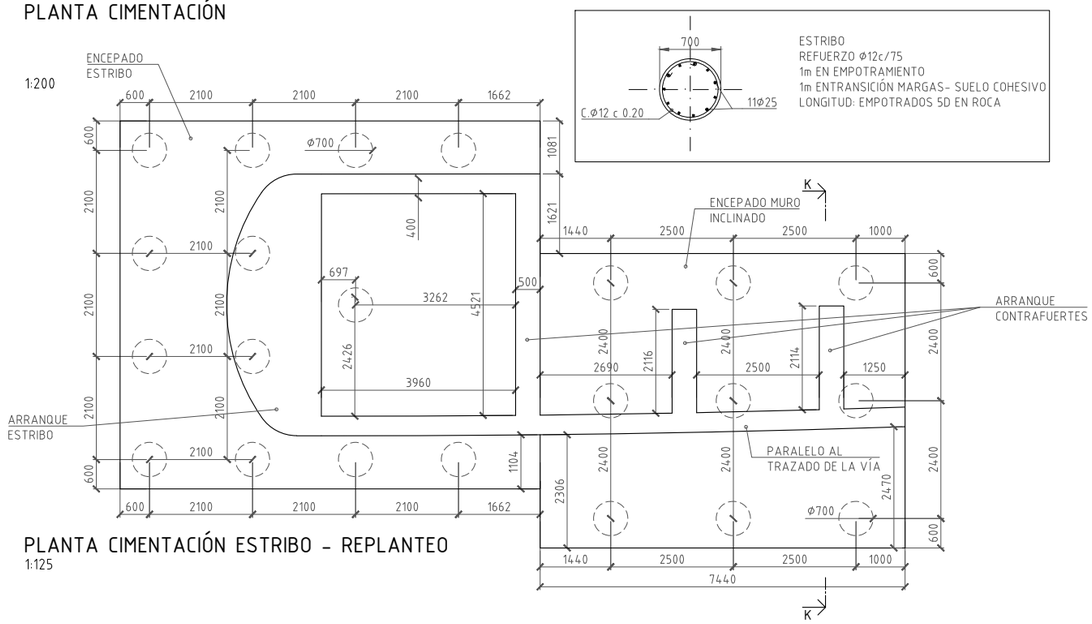
Nº DE PLANO: 9.4

HOJA 3 DE 6



PLANTA CIMENTACIÓN

1:200

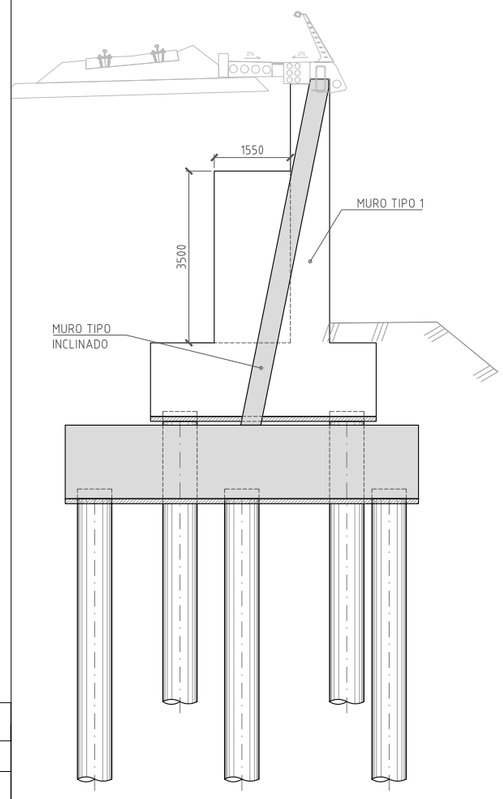


PLANTA CIMENTACIÓN ESTRIBO - REPLANTEO

1:125

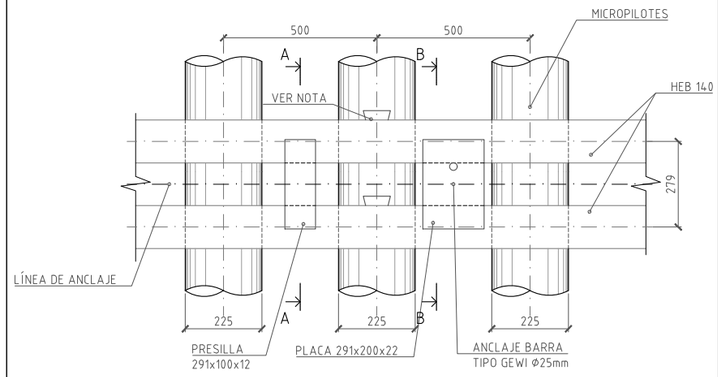
CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	PILOTES	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	70	0.60	375
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_s=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_s=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL (ELEM. AUXILIARES)	S-275 JR	NORMAL	γ_s=1.05			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_s=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			



SECCIÓN K-K

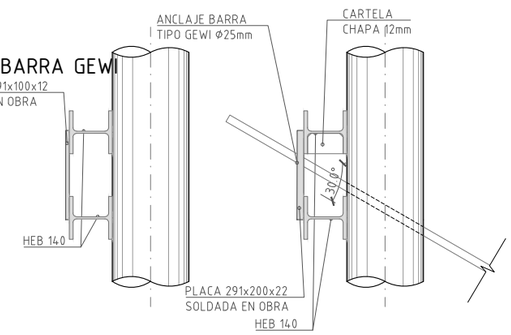
1:125



NOTA: EN CASO DE DESPLAZAMIENTO DE MICROPILOTE INSTALAR CUÑAS METÁLICAS.

DETALLE ANCLAJE BARRA GEWI

1:20



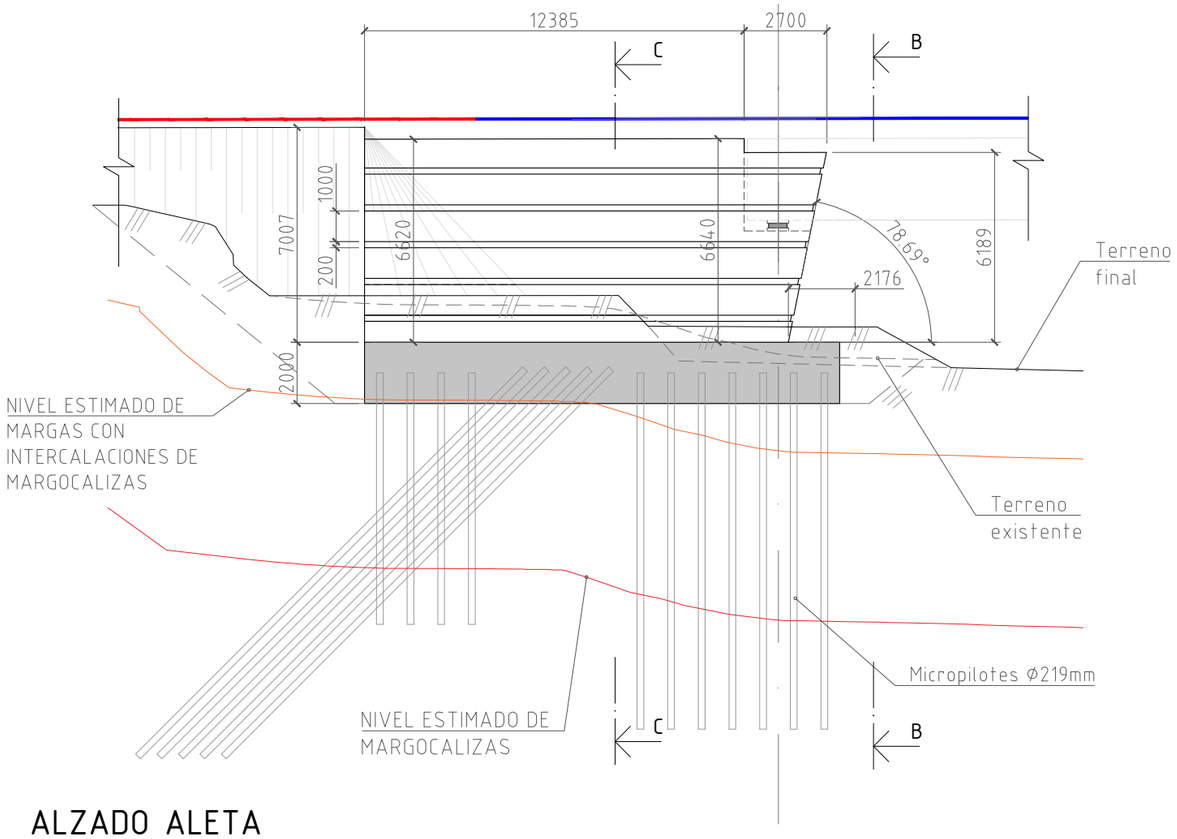
SECCIÓN A-A

1:20

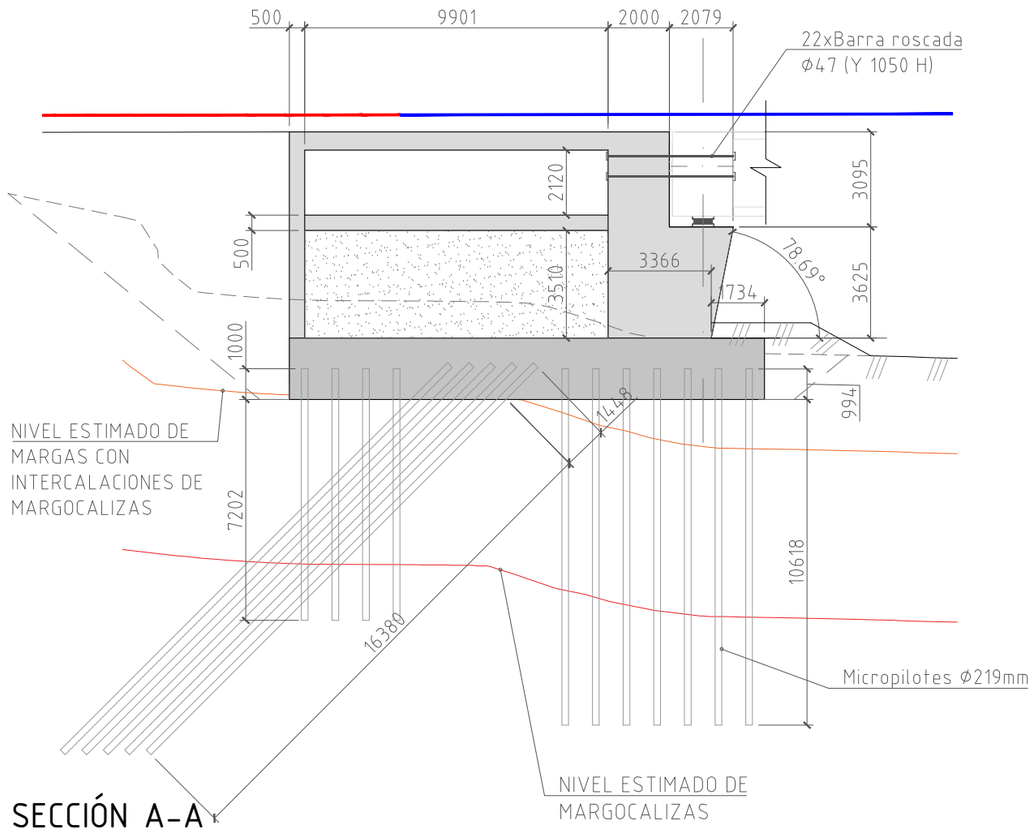
SECCIÓN B-B

1:20

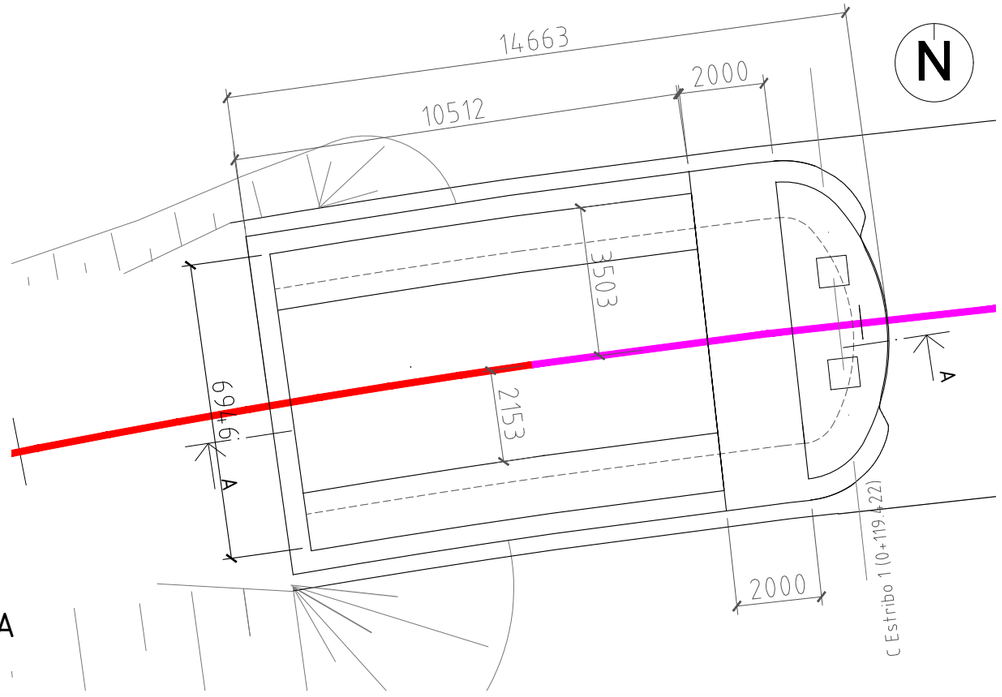
FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — A INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: LAS INDICADAS	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103; FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRIBO. EXTREMO DÉNIA. CIMENTACIONES.	Nº DE PLANO: 9.4; HOJA 4 DE 6



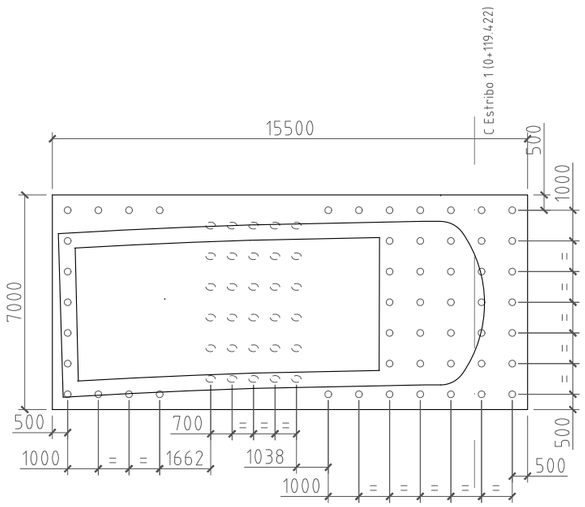
ALZADO ALETA
ESCALA 1:200



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:200

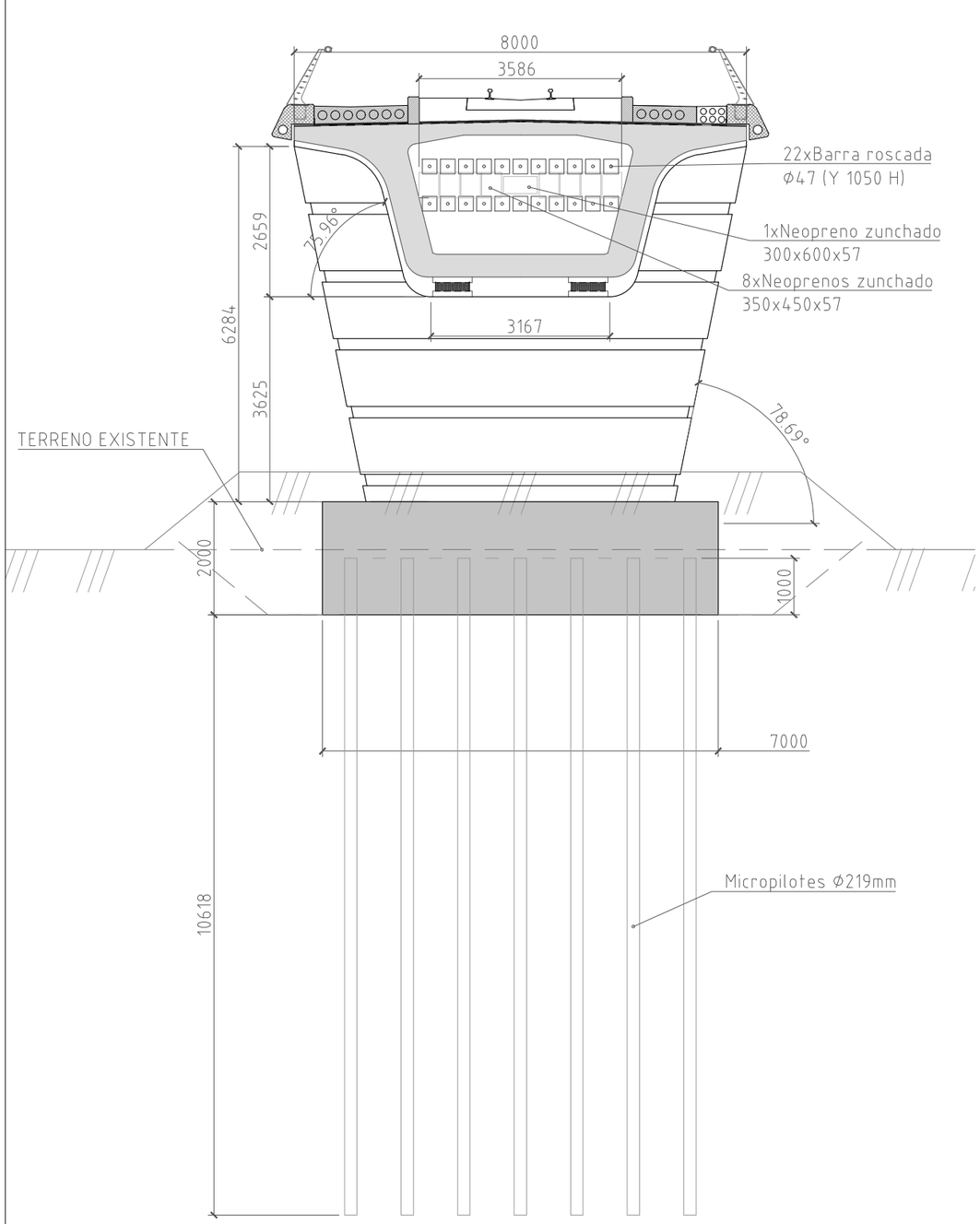


PLANTA
ESCALA 1:200

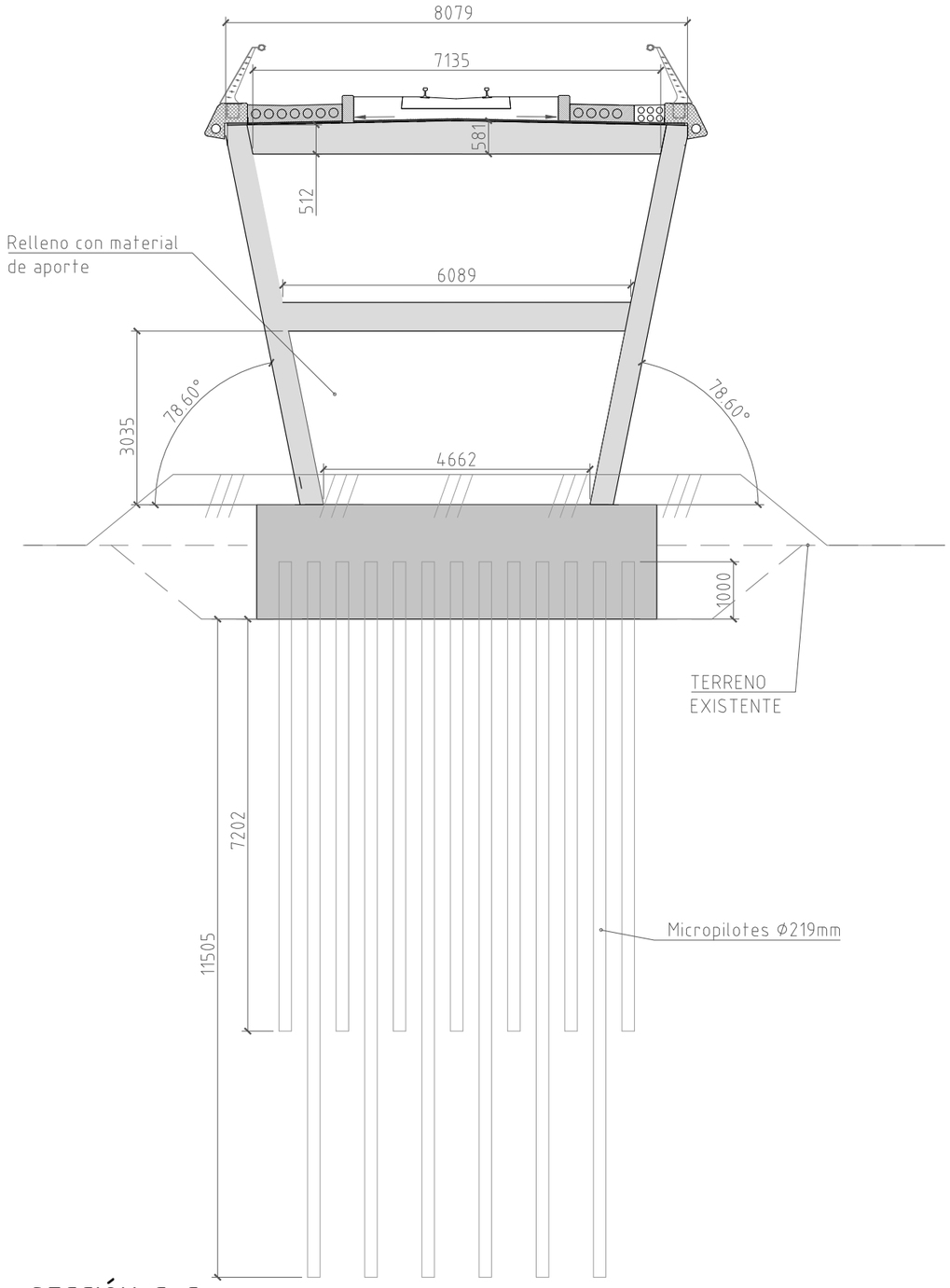


PLANTA CIMENTACIÓN
ESCALA 1:200

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: INDICADAS	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS ESTRIBO ALICANTE	Nº DE PLANO: 9.4 HOJA 5 DE 6



SECCIÓN B-B
ESCALA 1:100



SECCIÓN C-C
ESCALA 1:100

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_s=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_s=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_s=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — A INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: INDICADAS

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

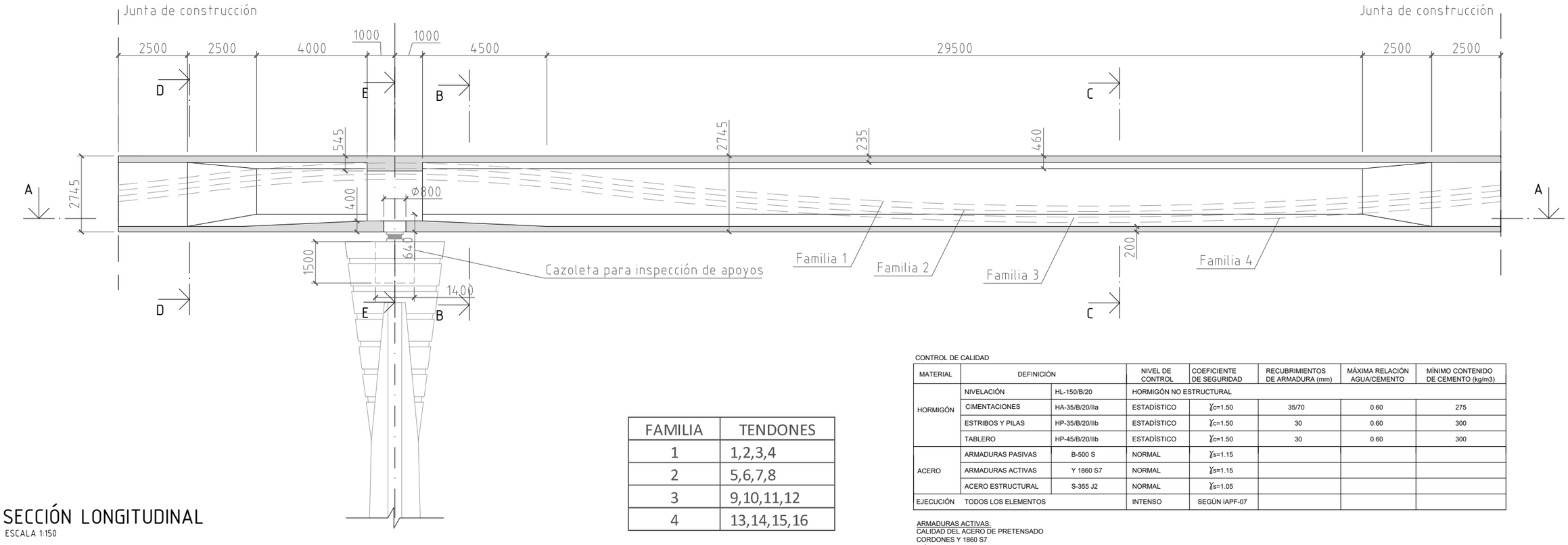
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS ESTRIBO ALICANTE

Nº DE PLANO: 9.4

HOJA 6 DE 6



FAMILIA	TENDONES
1	1,2,3,4
2	5,6,7,8
3	9,10,11,12
4	13,14,15,16

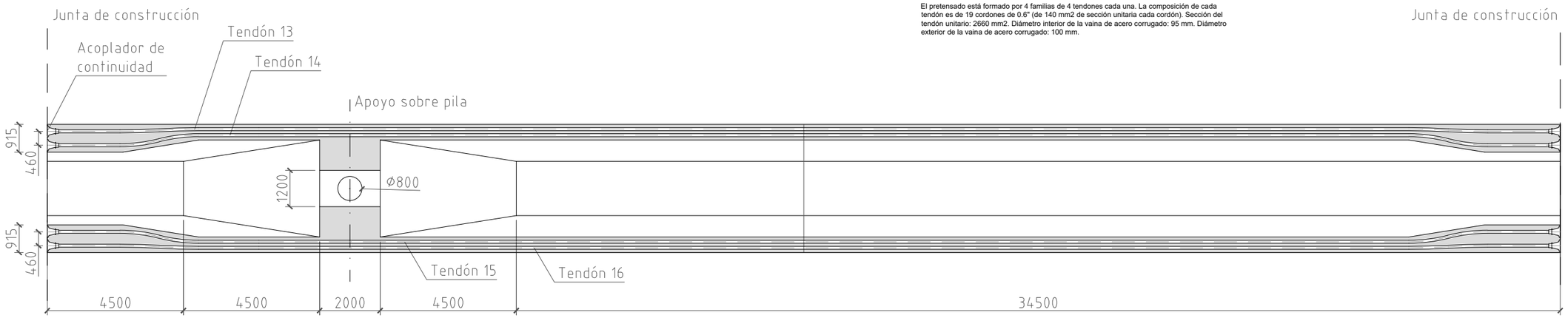
CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_C=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_C=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_C=1.50	30	0.60	300
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_S=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_S=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_S=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			

ARMADURAS ACTIVAS:
CALIDAD DEL ACERO DE PRETENSADO
CORDONES Y 1860 S7
DIÁMETRO NOMINAL: 15,24 mm
MÓDULO DE ELASTICIDAD: Ep > 195000 N/mm2
CARGA UNITARIA MÁXIMA: fp,max = 1860 N/mm2
LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO: fpk = 90 % fp,max = 1674 N7mm2
ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA EN 500 mm > 0.035
RELAJACIÓN A 1000 h BAJO σ pi = 0.7fp,max Y A 20° DE TEMPERATURA: ρ1000 < 2%H1x;σ pi

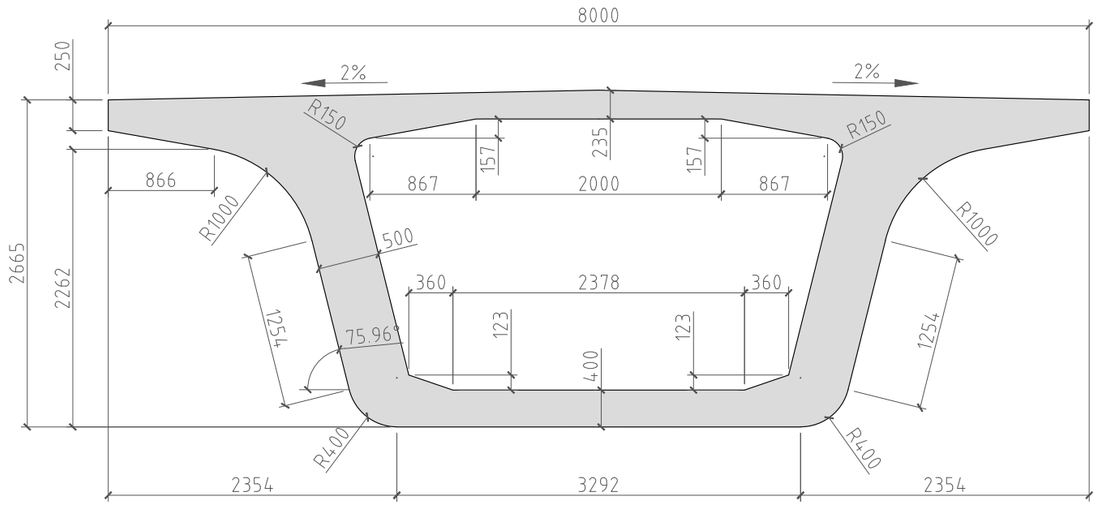
El pretensado está formado por 4 familias de 4 tendones cada una. La composición de cada tendón es de 19 cordones de 0.6" (de 140 mm2 de sección unitaria cada cordón). Sección del tendón unitario: 2660 mm2. Diámetro interior de la vaina de acero corrugado: 95 mm. Diámetro exterior de la vaina de acero corrugado: 100 mm.

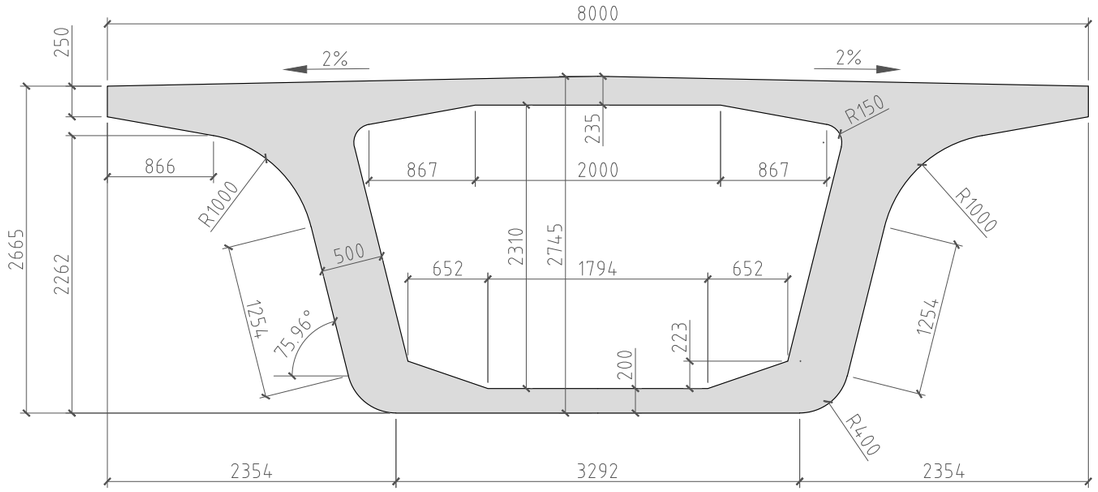
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1:150

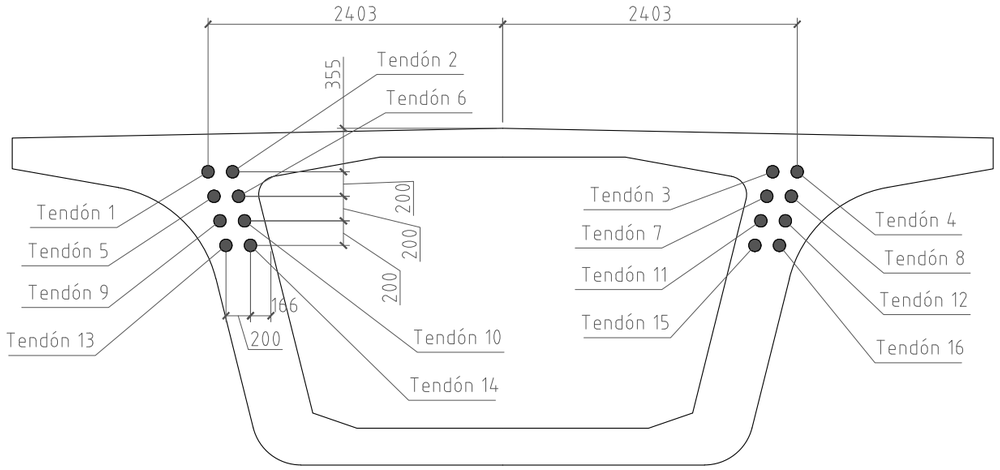


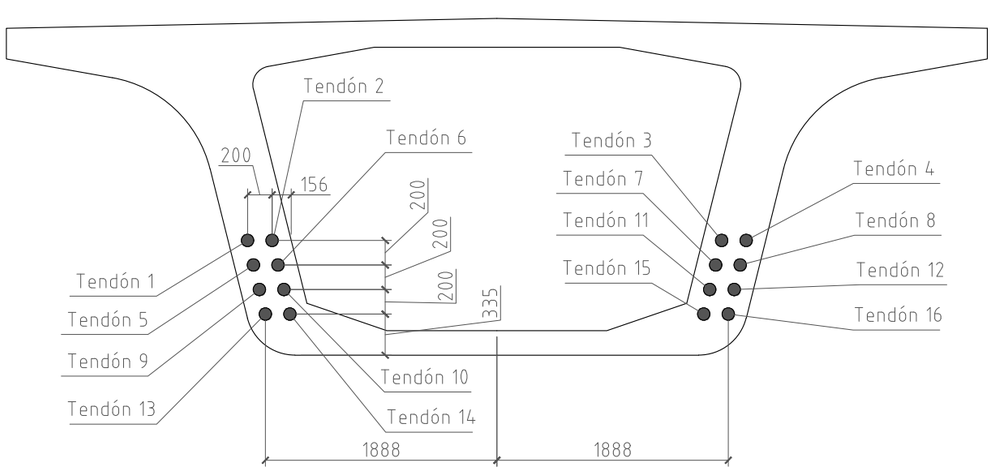
SECCIÓN HORIZONTAL A-A
ESCALA 1:150

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: INDICADAS	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS TABLERO	Nº DE PLANO: 9.5 HOJA 1 DE 3









SECCIÓN B-B

ESCALA 1:50

SECCIÓN C-C

ESCALA 1:50

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_s=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_s=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_s=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			

ARMADURAS ACTIVAS:
CALIDAD DEL ACERO DE PRETENSADO
CORDONES Y 1860 S7
DIÁMETRO NOMINAL: 15,24 mm
MÓDULO DE ELASTICIDAD: Ep > 195000 N/mm2
CARGA UNITARIA MÁXIMA: fp,max = 1860 N/mm2
LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO: fpk = 90 % fp,max = 1674 N7mm2
ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA EN 500 mm > 0.035
RELAJACIÓN A 1000 h BAJO σ pi = 0.7fp,max Y A 20° DE TEMPERATURA: ρ1000 < 2%H1x;σ pi

El pretensado está formado por 4 familias de 4 tendones cada una. La composición de cada tendón es de 19 cordones de 0.6" (de 140 mm2 de sección unitaria cada cordón). Sección del tendón unitario: 2660 mm2. Diámetro interior de la vaina de acero corrugado: 95 mm. Diámetro exterior de la vaina de acero corrugado: 100 mm.

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
INDICADAS

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

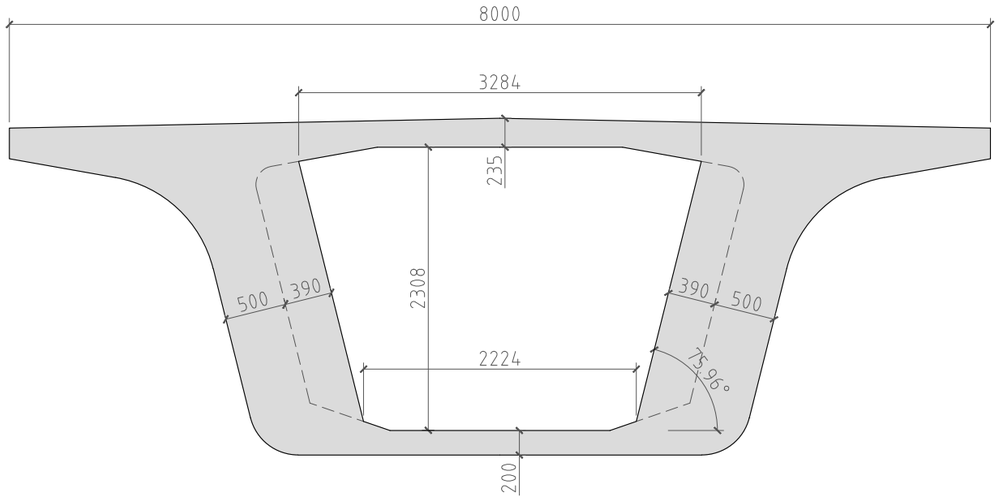
EXPEDIENTE:
18/103

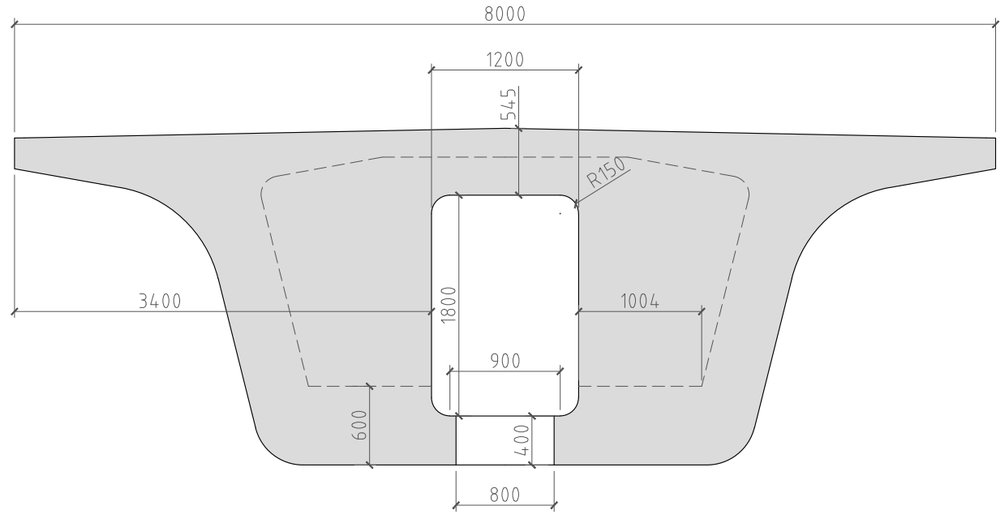
FECHA:
JUNIO-2019

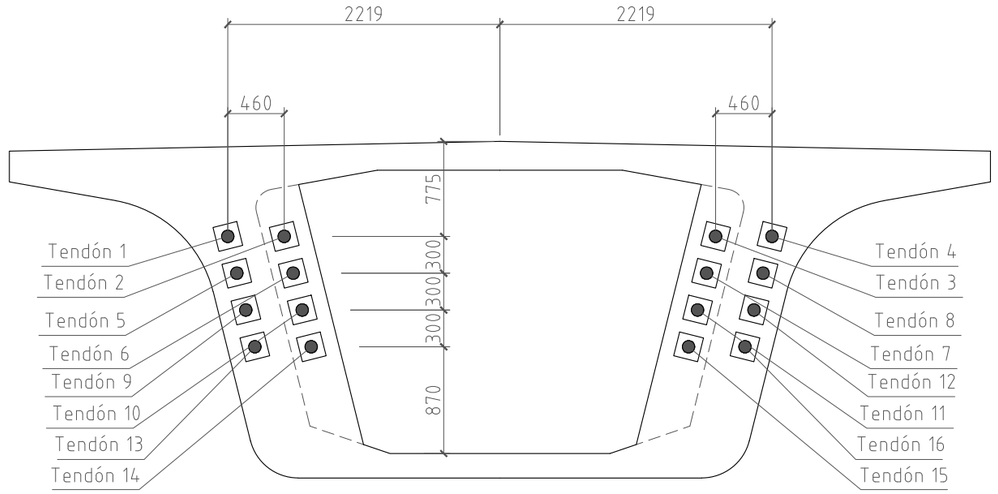
TÍTULO DEL PLANO:
ESTRUCTURAS
TABLERO

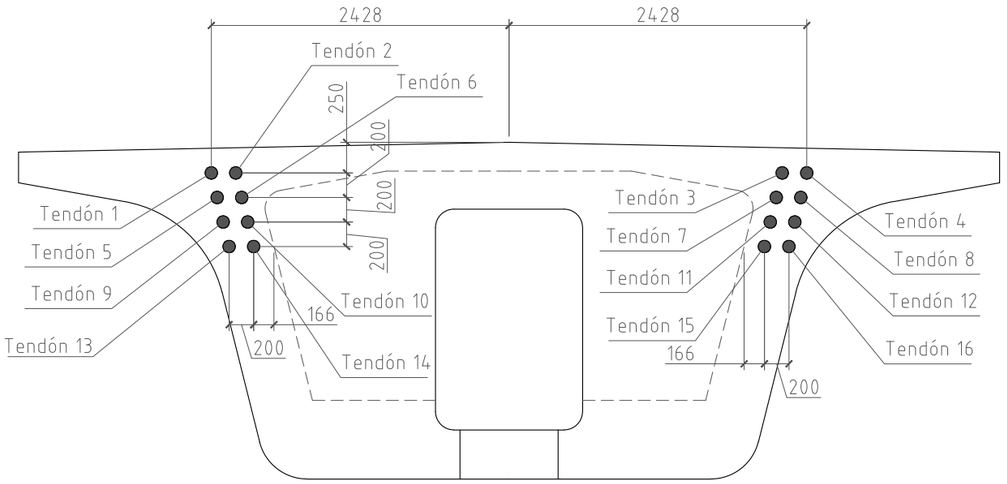
Nº DE PLANO:
9.5

HOJA 2 DE 3









SECCIÓN D-D
ESCALA 1:50

SECCIÓN E-E
ESCALA 1:50

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL				
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35/70	0.60	275
	ESTRIBOS Y PILAS	HP-35/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
	TABLERO	HP-45/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	30	0.60	300
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500 S	NORMAL	γ_s=1.15			
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	γ_s=1.15			
	ACERO ESTRUCTURAL	S-355 J2	NORMAL	γ_s=1.05			
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN IAPF-07			

ARMADURAS ACTIVAS:
CALIDAD DEL ACERO DE PRETENSADO
CORDONES Y 1860 S7
DIÁMETRO NOMINAL: 15,24 mm
MÓDULO DE ELASTICIDAD: Ep > 195000 N/mm2
CARGA UNITARIA MÁXIMA: fp,max = 1860 N/mm2
LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO: fpk = 90 % fp,max = 1674 N7mm2
ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA EN 500 mm > 0.035
RELAJACIÓN A 1000 h BAJO σ pi = 0.7fp,max Y A 20° DE TEMPERATURA: ρ1000 < 2%H1x;σ pi

El pretensado está formado por 4 familias de 4 tendones cada una. La composición de cada tendón es de 19 cordones de 0.6" (de 140 mm2 de sección unitaria cada cordón). Sección del tendón unitario: 2660 mm2. Diámetro interior de la vaina de acero corrugado: 95 mm. Diámetro exterior de la vaina de acero corrugado: 100 mm.

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
INDICADAS

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

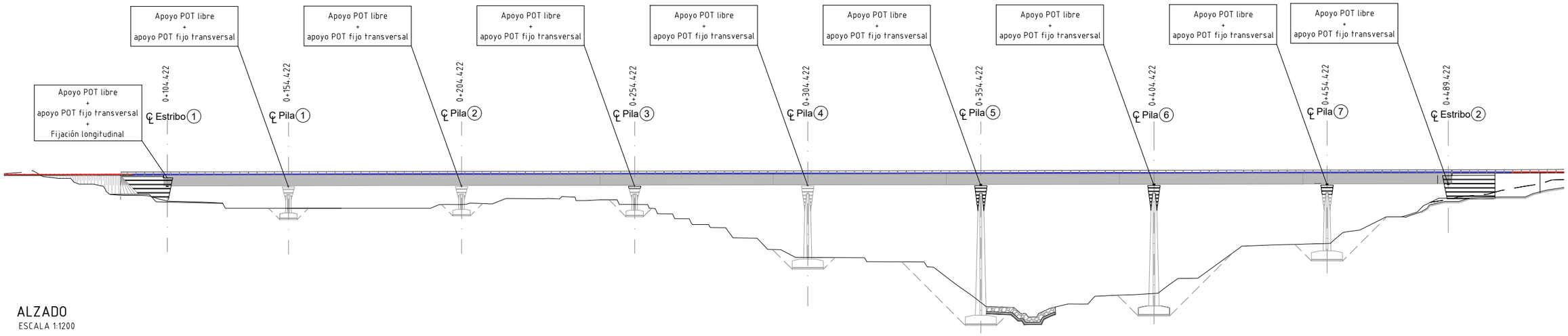
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

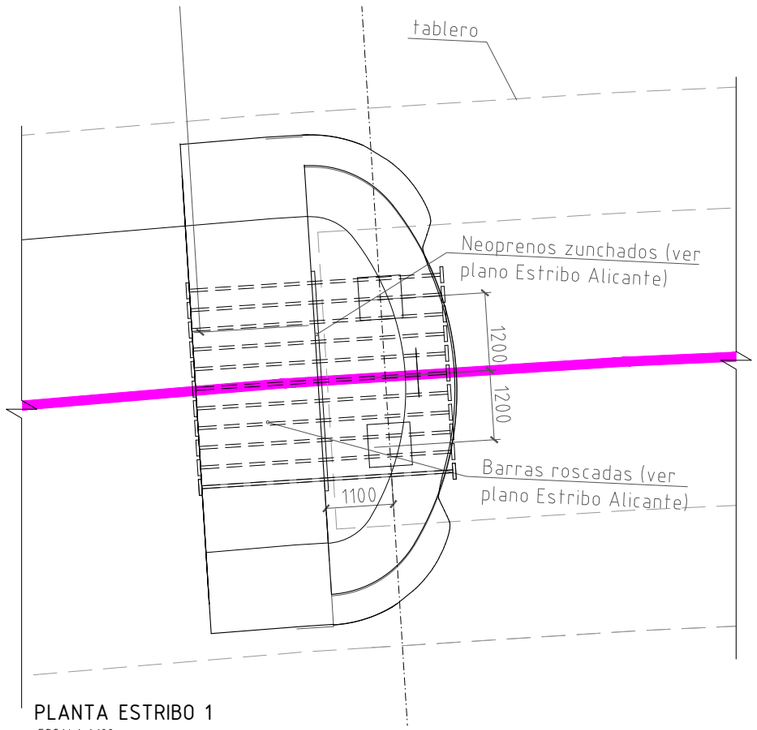
TÍTULO DEL PLANO:
ESTRUCTURAS
TABLERO

Nº DE PLANO:
9.5

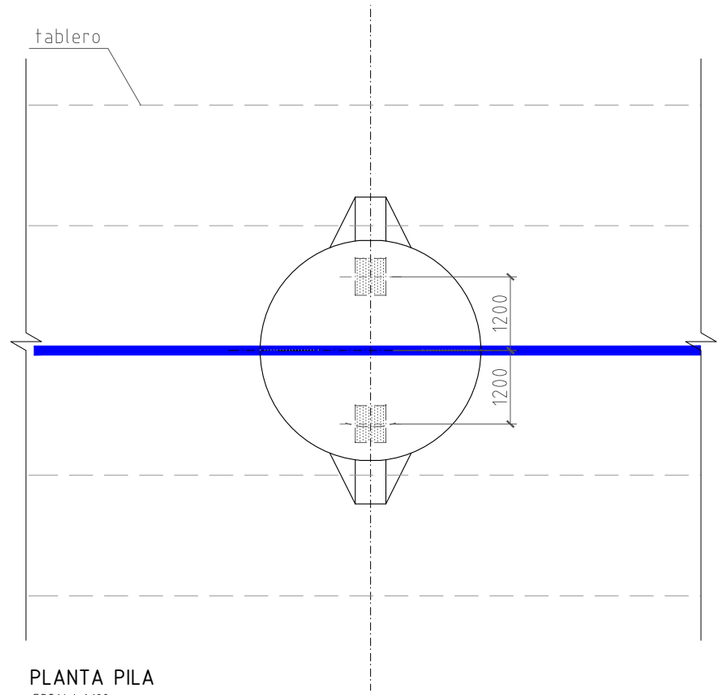
HOJA 3 DE 3



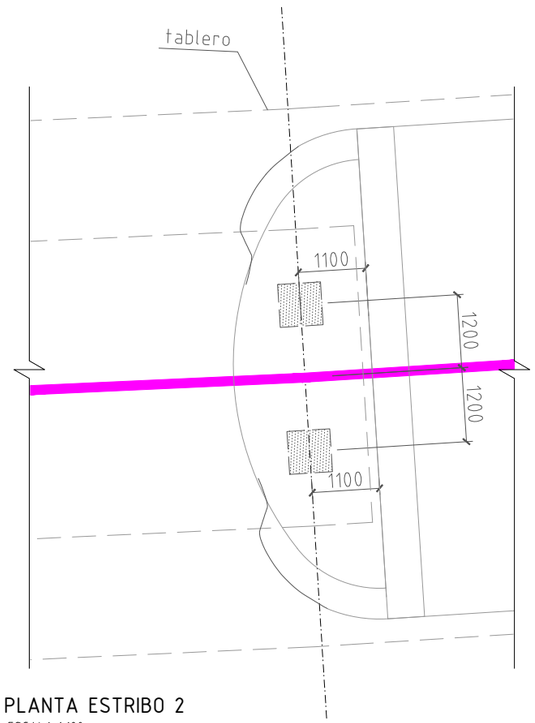
ALZADO
ESCALA 1:1200



PLANTA ESTRIBO 1
ESCALA 1:100

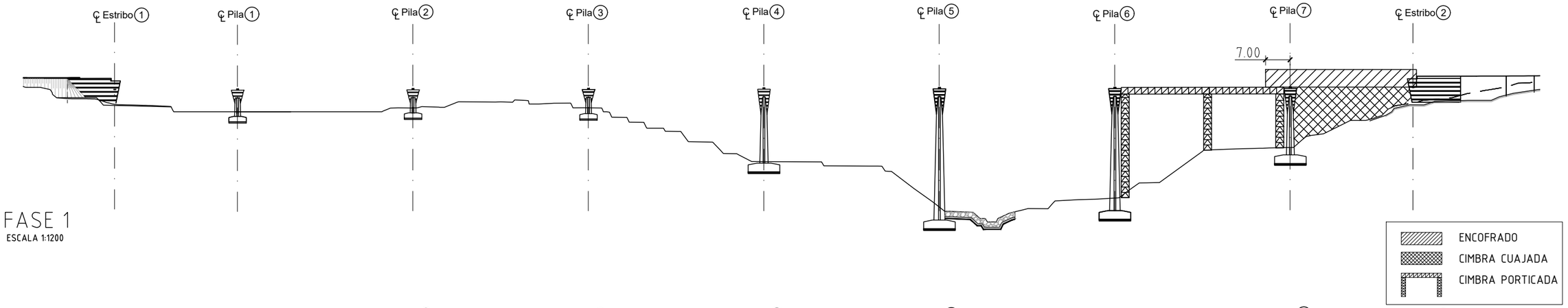


PLANTA PILA
ESCALA 1:100

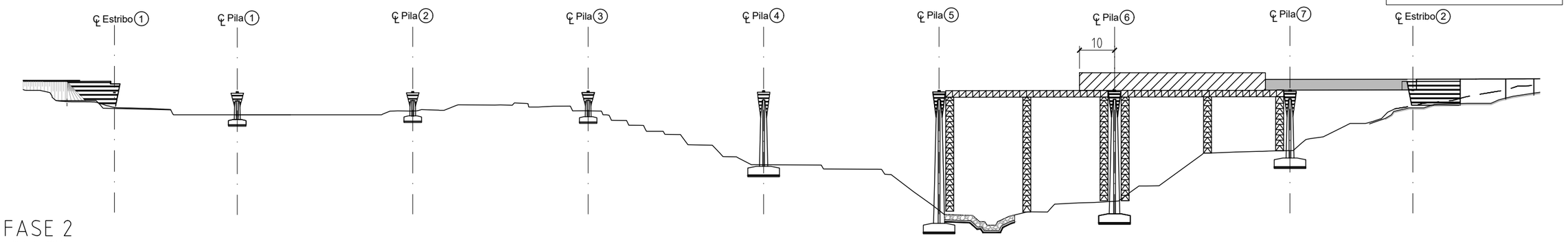


PLANTA ESTRIBO 2
ESCALA 1:100

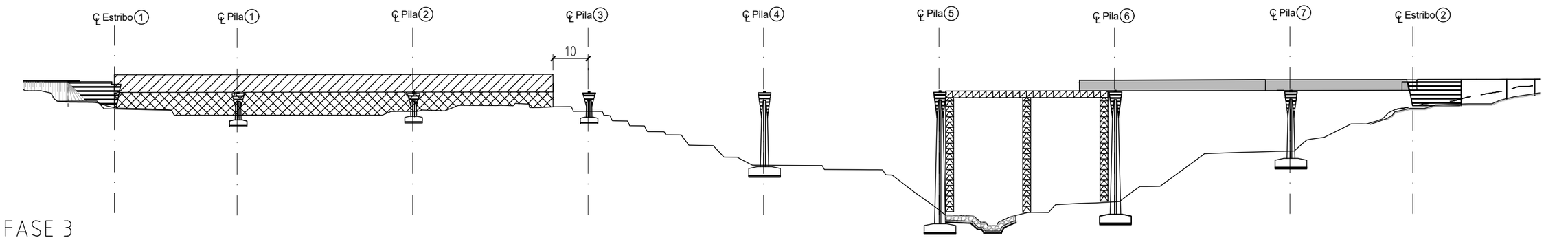
U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: INDICADAS	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS APARATOS DE APOYO	Nº DE PLANO: 9.6 HOJA 1 DE 1



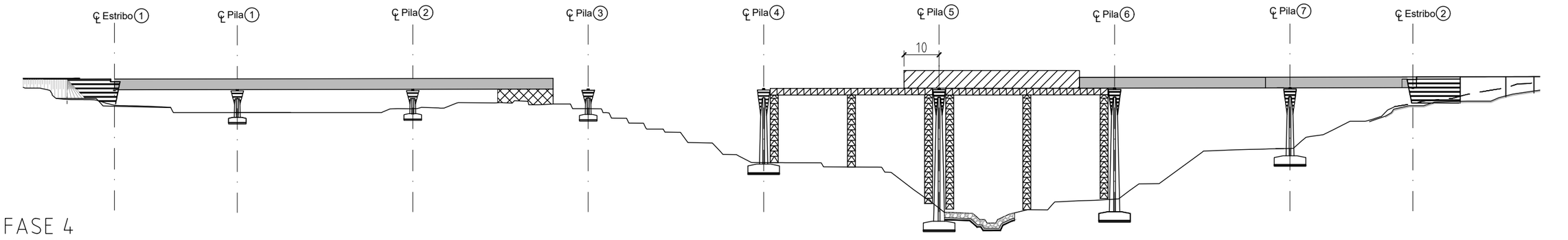
FASE 1
ESCALA 1:1200



FASE 2
ESCALA 1:1200

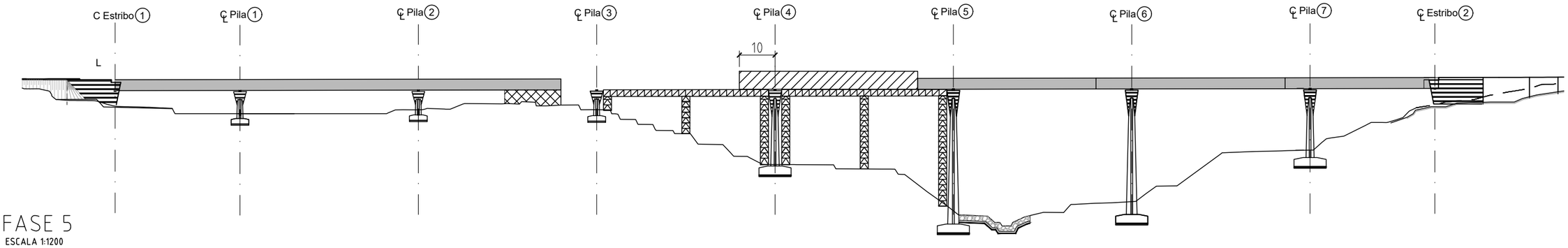


FASE 3
ESCALA 1:1200

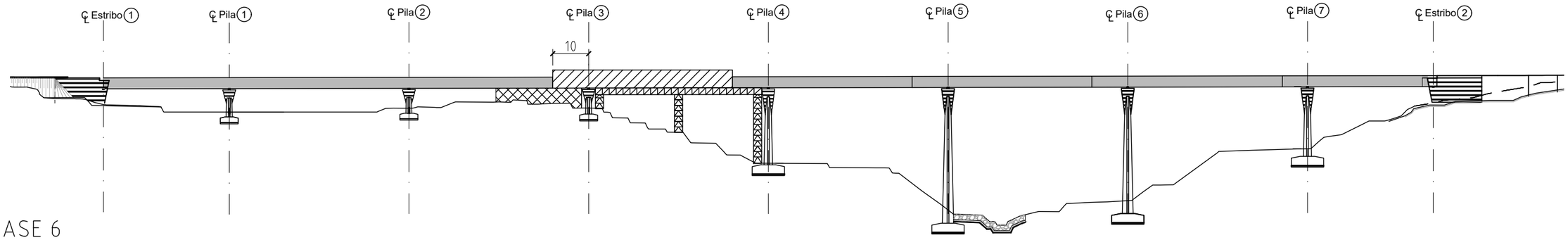


FASE 4
ESCALA 1:1200

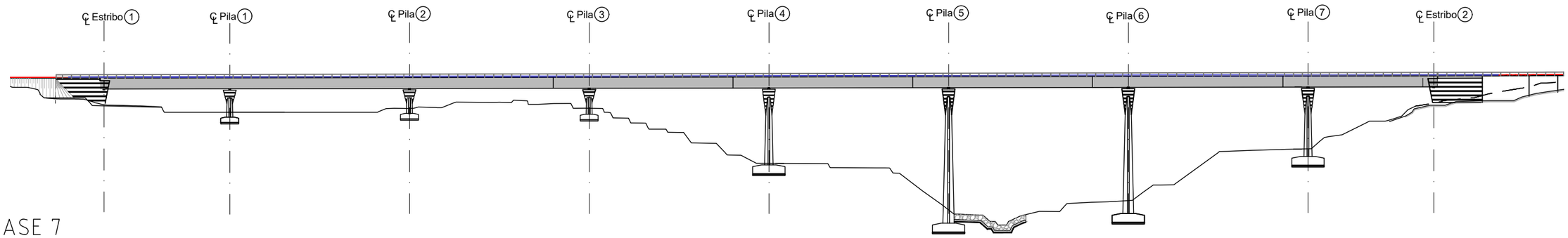
FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO — DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: INDICADAS	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 — FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS PROCESO CONSTRUCTIVO	Nº DE PLANO: 9.7 — HOJA 1 DE 2



FASE 5
ESCALA 1:1200



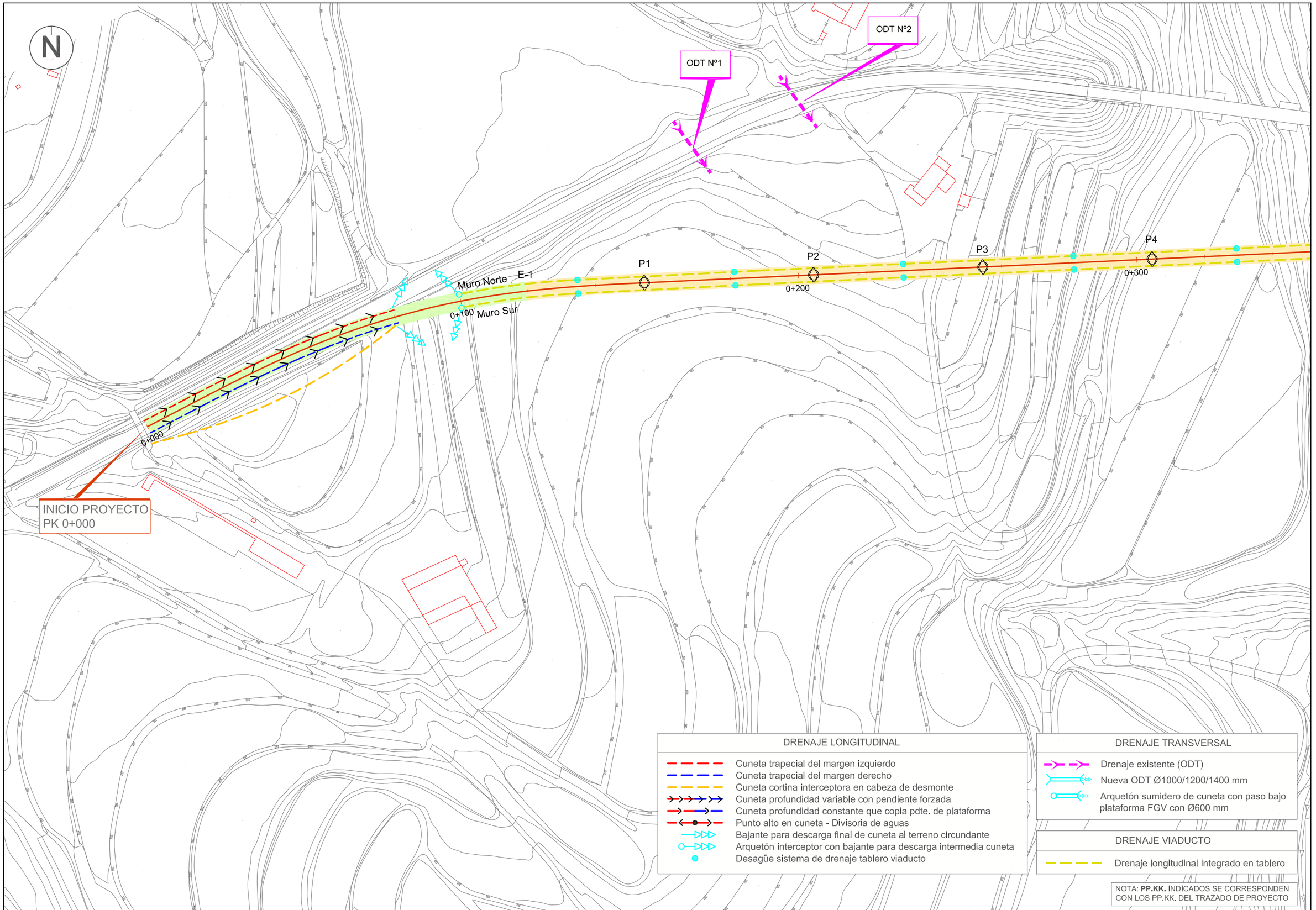
FASE 6
ESCALA 1:1200



FASE 7
ESCALA 1:1200

ENCOFRADO
CIMBRA CUAJADA
CIMBRA PORTICADA

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — A INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO — DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: INDICADAS	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 — FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS PROCESO CONSTRUCTIVO	Nº DE PLANO: 9.7 — HOJA 2 DE 2



DRENAJE LONGITUDINAL

- Cuneta trapecial del margen izquierdo
- Cuneta trapecial del margen derecho
- Cuneta cortina interceptora en cabeza de desmonte
- Cuneta profundidad variable con pendiente forzada
- Cuneta profundidad constante que copia pdte. de plataforma
- Punto alto en cuneta - Divisoria de aguas
- Bajante para descarga final de cuneta al terreno circundante
- Arquetón interceptor con bajante para descarga intermedia cuneta
- Desagüe sistema de drenaje tablero viaducto

DRENAJE TRANSVERSAL

- Drenaje existente (ODT)
- Nueva ODT Ø1000/1200/1400 mm
- Arquetón sumidero de cuneta con paso bajo plataforma FGV con Ø600 mm

DRENAJE VIADUCTO

- Drenaje longitudinal integrado en tablero

NOTA: **PP.KK.** INDICADOS SE CORRESPONDEN CON LOS PP.KK. DEL TRAZADO DE PROYECTO

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT, D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1.000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

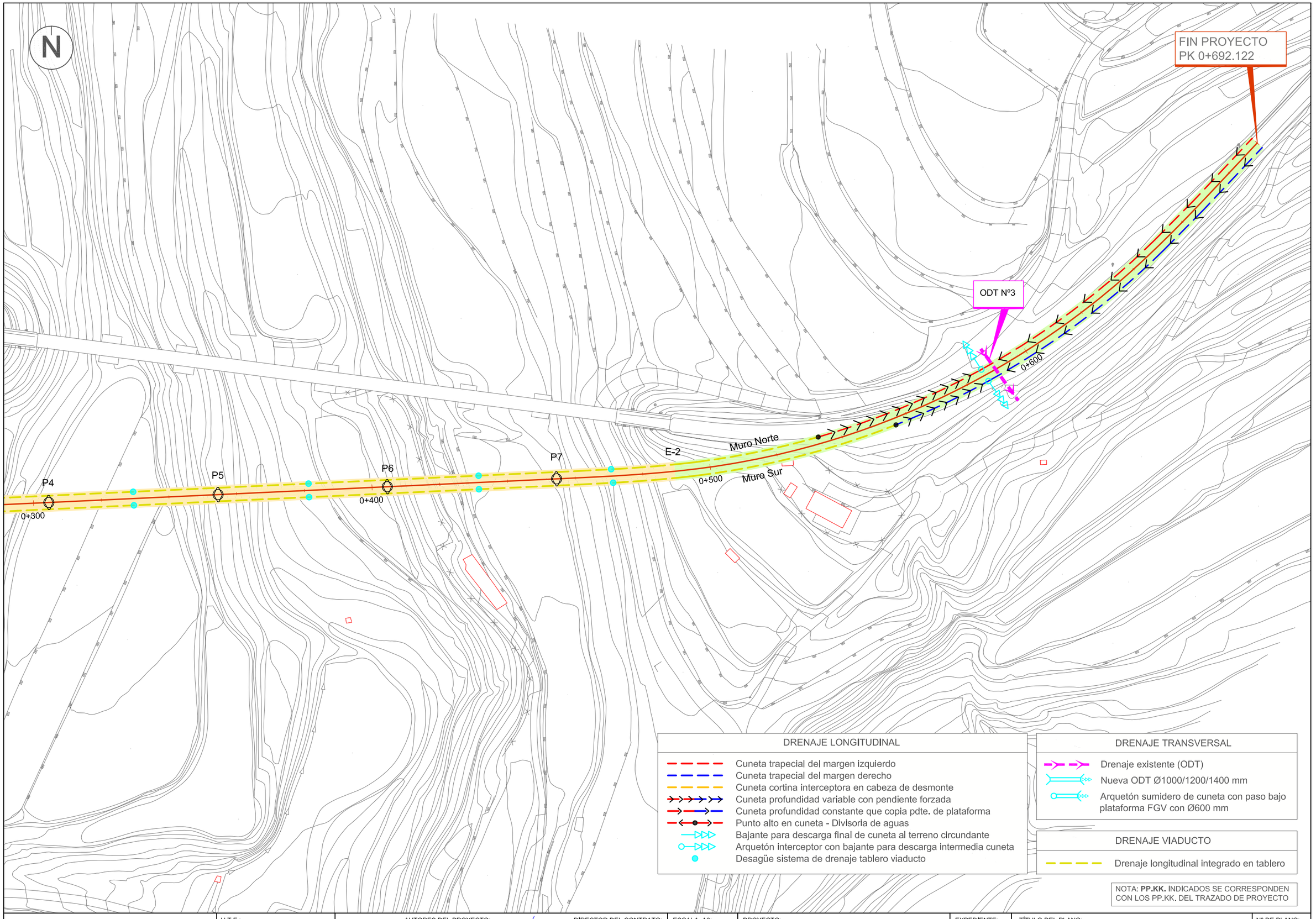
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: DRENAJE
PLANTA DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

Nº DE PLANO: 10.1

HOJA 1 DE 2



DRENAJE LONGITUDINAL

- Cuneta trapecial del margen izquierdo
- Cuneta trapecial del margen derecho
- Cuneta cortina interceptora en cabeza de desmonte
- Cuneta profundidad variable con pendiente forzada
- Cuneta profundidad constante que copia pdte. de plataforma
- Punto alto en cuneta - Divisoria de aguas
- Bajante para descarga final de cuneta al terreno circundante
- Arquetón interceptor con bajante para descarga intermedia cuneta
- Desagüe sistema de drenaje tablero viaducto

DRENAJE TRANSVERSAL

- Drenaje existente (ODT)
- Nueva ODT Ø1000/1200/1400 mm
- Arquetón sumidero de cuneta con paso bajo plataforma FGV con Ø600 mm

DRENAJE VIADUCTO

- Drenaje longitudinal integrado en tablero

NOTA: **PP.KK.** INDICADOS SE CORRESPONDEN CON LOS PP.KK. DEL TRAZADO DE PROYECTO

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1.000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: DRENAJE PLANTA DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	Nº DE PLANO: 10.1 · HOJA 2 DE 2



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS
INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO:
D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT
D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO:
D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3:
1:2000
10 0 20

PROYECTO:
PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

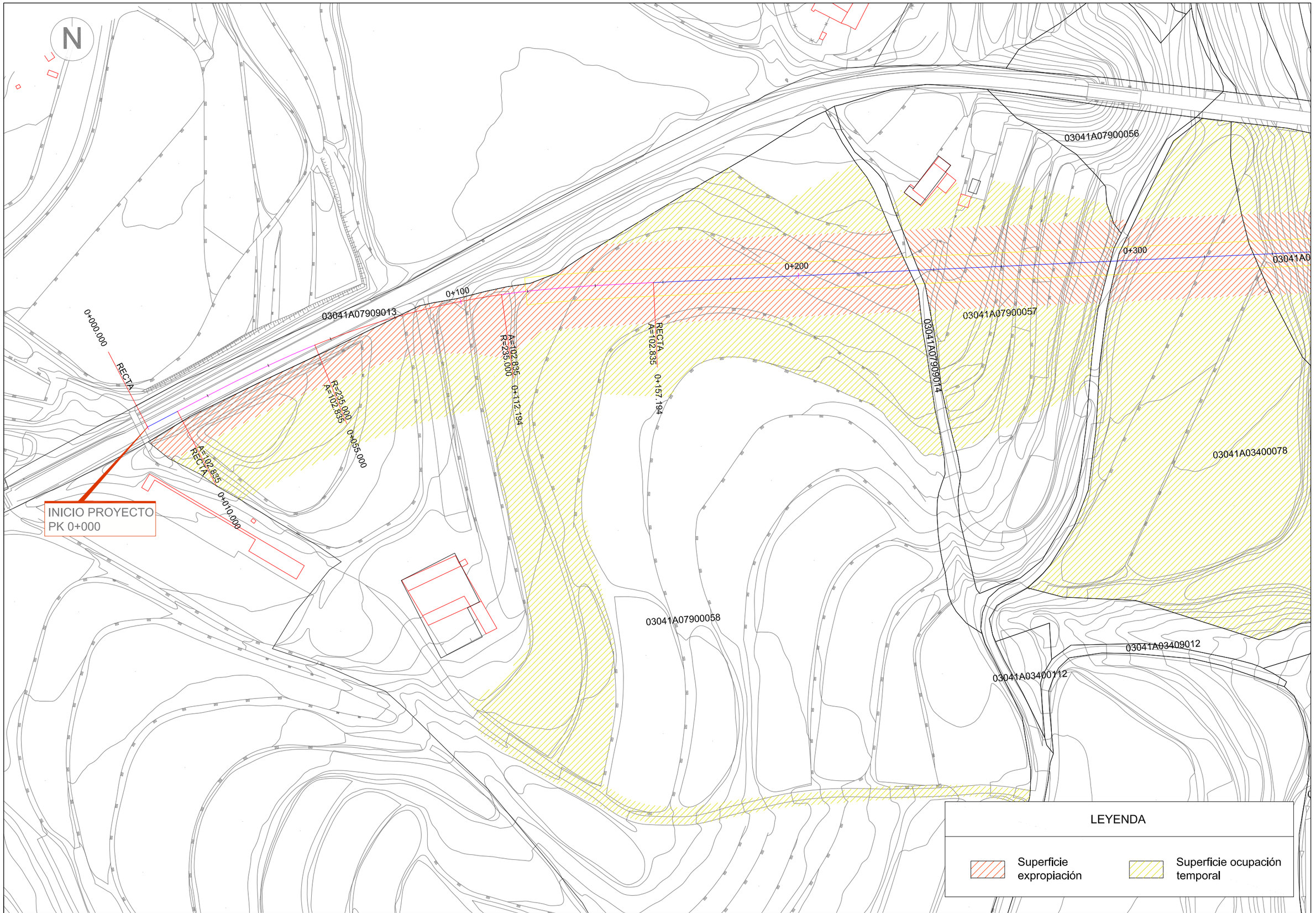
EXPEDIENTE:
18/103

FECHA:
JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO:
ACCESOS Y ACOPIOS PRINCIPALES DE OBRA

Nº DE PLANO:
11.0

HOJA 1 DE 1



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES PROPIEDADES AFECTADAS SOBRE CARTOGRAFÍA	Nº DE PLANO: 12.1 · HOJA 1 DE 2

N

FIN PROYECTO
PK 0+692

0+692.125
0+682.125
RECTA
RECTA
A=102.835
03041A03300007
0+635.125
A=102.835
R=235.000
0+600

03041A03400088
03041A03400052
03041A03400054
03041A03400055
03041A03400056
03041A03400049
03041A03400048
03041A03400046

900056
0+455.722
A=102.835
RECTA
03041A03409006
0+500.722
R=235.000
A=102.835
03041A03409005
0+500

0+400
0+300
03041A03400079
03041A03400066
03041A03400064
03041A03400065
03041A03400058
POR
I
03041A03400059
03041A03409007

Nº POLIGONO
34

03041A03400078
03041A03400063
03041A03400061
03041A03400062
03041A03409012

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES PROPIEDADES AFECTADAS SOBRE CARTOGRAFÍA	Nº DE PLANO: 12.1 · HOJA 2 DE 2

N

0+000.000

RECTA

INICIO PROYECTO
PK 0+000

0+010.000

A=102.835
RECTA

R=235.000
A=102.835

0+055.000

0+100

03041A07909013

A=102.835
R=235.000

0+112.194

RECTA
A=102.835

0+157.194

0+200

0+300

03041A07900056

03041A07900057

03041A07909014

03041A03400078

03041A07900058

03041A03409012

03041A03400112

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES PROPIEDADES AFECTADAS SOBRE ORTOFOTO	Nº DE PLANO: 12.2 · HOJA 1 DE 2

N

FIN PROYECTO
PK 0+692

0+692.125
0+682.125
RECTA
RECTA
A=102.835

03041A03400088
03041A03400049
03041A03400048
03041A03400046
03041A03400054
03041A03400052
03041A03400055
03041A03400056
03041A03300007

0+637.125
A=102.835
R=-235.000

0+600

900056

0+500.722
R=-235.000
A=102.835
RECTA

03041A03409005
03041A03409006

0+500
0+400
0+300

03041A03400079
03041A03400066
03041A03400064
03041A03400065
03041A03400058
03041A03400059
03041A03409007

Nº POLIGONO
34

03041A03400078
03041A03400063
03041A03400061
03041A03400062
03041A03409012

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE	U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS · INGENIA RESEARCH & CONSULTING	AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT · D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO	DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO	ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE	EXPEDIENTE: 18/103 · FECHA: JUNIO-2019	TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES PROPIEDADES AFECTADAS SOBRE ORTOFOTO	Nº DE PLANO: 12.2 · HOJA 2 DE 2

N

03041A07900152

03041A07900148

03041A07900054

03041A07900056

03041A03400079

FFCC

03041A07909013

0+000,000

RECTA

0+100

0+200

0+300

03041A07900057

03041A07909014

03041A03400078

03041A07900058

03041A03409012

03041A03400112

NÚMERO DE ORDEN:	1
REF. CATASTRAL	03041A079000580000JG
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	58

NÚMERO DE ORDEN:	2
REF. CATASTRAL	03041A079000570000JY
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	57

NÚMERO DE ORDEN:	3
REF. CATASTRAL	03041A079000560000JB
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	56

NÚMERO DE ORDEN:	4
REF. CATASTRAL	03041A034000780000JF
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

NÚMERO DE ORDEN:	5
REF. CATASTRAL	03041A034000790000JM
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	79

INICIO PROYECTO
PK 0+000

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES PROPIEDADES AFECTADAS EXPROPIACIONES

Nº DE PLANO: 12.3

HOJA 1 DE 2

N

FIN PROYECTO
PK 0+692

0+692,125

RECTA

0+600

0+500

0+400

0+300

FFCC

NÚMERO DE ORDEN:	13
REF. CATASTRAL	03041A033000070000JO
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	7

NÚMERO DE ORDEN:	5
REF. CATASTRAL	03041A034000790000JM
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	79

NÚMERO DE ORDEN:	6
REF. CATASTRAL	03041A034000660000JW
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	66

NÚMERO DE ORDEN:	10
REF. CATASTRAL	03041A034000610000JE
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	61

NÚMERO DE ORDEN:	11
REF. CATASTRAL	03041A034000590000JS
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	59

NÚMERO DE ORDEN:	12
REF. CATASTRAL	03041A034000580000JE
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	58

NÚMERO DE ORDEN:	4
REF. CATASTRAL	03041A034000780000JF
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

NÚMERO DE ORDEN:	7
REF. CATASTRAL	03041A034000640000JU
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	64

NÚMERO DE ORDEN:	8
REF. CATASTRAL	03041A034000630000JZ
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	63

NÚMERO DE ORDEN:	9
REF. CATASTRAL	03041A034000620000JS
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	62

POR

03041A03400088
03041A03400052
03041A03400054
03041A03400055
03041A03400056
03041A03400049
03041A03400048
03041A03400046
03041A03400045
03041A03300007
A07900054
03041A03409005
03041A03400066
03041A03400064
03041A03400065
03041A03400058
03041A03400059
03041A03409007
03041A03300005
03041A03300002
03041A03400078
03041A03400063
03041A03400062
03041A03400061
03041A03409012

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES PROPIEDADES AFECTADAS EXPROPIACIONES

Nº DE PLANO: 12.3

HOJA 2 DE 2

N

03041A07900152

03041A07900148

03041A07900054

03041A07900056

03041A03400079

FFCC

0+000,000

RECTA

0+100

0+200

0+300

03041A07909013

03041A07900057

03041A07900114

03041A03400078

03041A07900058

03041A03409012

03041A03400112

INICIO PROYECTO
PK 0+000

NÚMERO DE ORDEN:	5
REF. CATASTRAL	03041A034000790000JM
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	79

NÚMERO DE ORDEN:	4
REF. CATASTRAL	03041A034000780000JF
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

NÚMERO DE ORDEN:	1
REF. CATASTRAL	03041A079000580000JG
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	58

NÚMERO DE ORDEN:	2
REF. CATASTRAL	03041A079000570000JY
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
79	57

NÚMERO DE ORDEN:	4
REF. CATASTRAL	03041A034000780000JF
Nº POLÍGONO	Nº PARCELA
34	78

LEYENDA

Superficie expropiación

Superficie ocupación temporal

FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

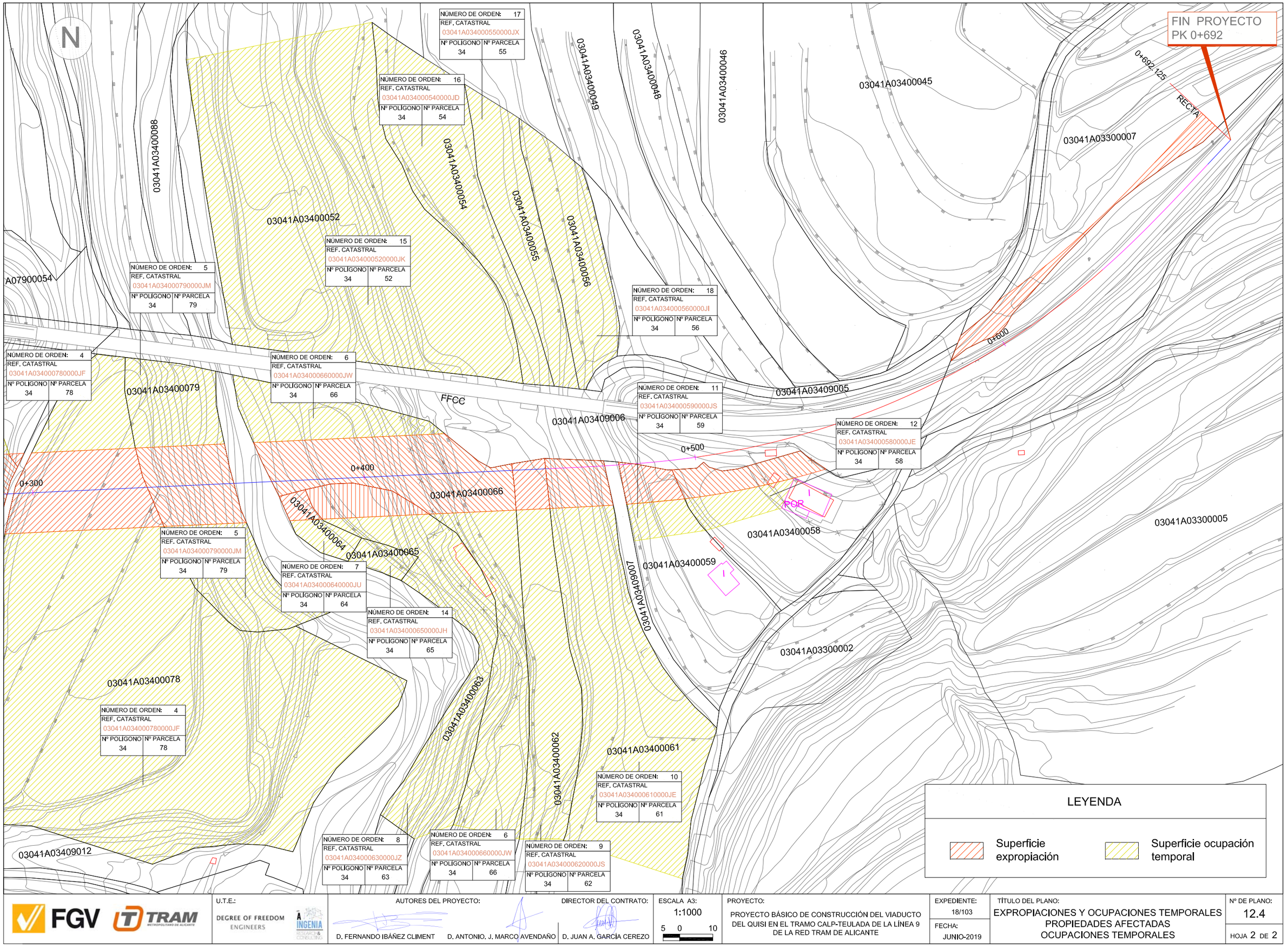
EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES PROPIEDADES AFECTADAS OCUPACIONES TEMPORALES

Nº DE PLANO: 12.4

HOJA 1 DE 2



FGV TRAM METROPOLITANO DE ALICANTE

U.T.E.: DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS — INGENIA RESEARCH & CONSULTING

AUTORES DEL PROYECTO: D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT; D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

DIRECTOR DEL CONTRATO: D. JUAN A. GARCÍA CEREZO

ESCALA A3: 1:1000 (5 0 10)

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

EXPEDIENTE: 18/103

FECHA: JUNIO-2019

TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES
PROPIEDADES AFECTADAS
OCUPACIONES TEMPORALES

Nº DE PLANO: 12.4

HOJA 2 DE 2

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

1. CAP.I CONDICIONES GENERALES, INSTRUCCIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN 4
1.1. APLICACIÓN DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
1.1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLIEGO 4
1.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS 4
1.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
1.2. NORMAS Y PLIEGOS DE APLICACIÓN 6
1.2.1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL 6
1.2.2. NORMATIVA TÉCNICA GENERAL 6
1.2.3. NORMATIVA ELÉCTRICA 8
1.2.4. NORMATIVA ADIF 8
1.2.5. OTRAS NORMAS 10
1.3. DISPOSICIONES GENERALES 11
1.3.1. DISPOSICIONES QUE REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO 11
1.3.2. COMPOSICIÓN DEL PLIEGO 11
1.3.3. DOCUMENTACIÓN APLICABLE 11
1.3.3.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS 11
1.3.3.2. CONTRADICIONES OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN 11
1.3.3.3. PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE 12
1.3.3.4. ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS 12
1.3.4. CONDICIONES GENERALES 12
1.3.4.1. DIRECCIÓN DE OBRA 12
1.3.4.2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA 13
1.3.4.3. DOCUMENTOS CONTRACTUALES 13
1.3.4.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES 13
1.3.4.5. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 13
1.3.4.6. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES 16
1.3.4.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 17
1.3.4.8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 19
1.3.4.9. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 22
1.3.5. TRABAJOS QUE AFECTEN A LA CIRCULACIÓN FERROVIARIA. 22
1.4. PLAN DE CALIDAD 22
1.4.1. INTRODUCCIÓN 22
1.4.2. NORMATIVA APLICABLE 22
1.4.3. CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS OBRAS 23
1.4.3.1. DEFINICIÓN 23
1.4.3.2. PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD (PCC) 23
1.4.3.3. ALCANCE DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 29
1.4.3.4. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD POR LA DIRECCIÓN DE OBRA 29
1.4.4. ABONO DE LOS COSTOS DEL CONTROL DE LA CALIDAD 29
1.4.5. ARCHIVO DE CONTROL DE LA CALIDAD 29
1.4.6. CONTROL DE LA CALIDAD DE LA OBRA 30
1.4.7. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA 30
1.4.8. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y SUMINISTROS 32
1.4.9. PLAN DE CONTROL GEOMÉTRICO 32
1.4.10. CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN Y MONTAJE 33
1.4.11 SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL DE LAS OBRAS 35
1.5. DOCUMENTACIÓN RAMS 35
2. CAP.II. CONDICIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES 37
2.1. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES 37
2.1.1. ENSAYOS 37
2.1.2. ACOPIOS 37
2.2. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 37
2.3. AGUA 38
2.4. ADITIVOS PARA HORMIGONES 38
2.5. HORMIGONES 39
2.6. MAMPUESTOS 39
2.7. MORTEROS DE CEMENTO 39
2.8. MATERIALES METÁLICOS 39
2.8.1. COBRE 39
2.8.2. ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL 39
2.8.3. MALLAS ELECTROSOLDADAS 40
2.8.4. GALVANIZADOS 40
2.8.5. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS 41
2.9. MATERIALES PREFABRICADOS DE CEMENTO 41
2.9.1. PIEZAS DE HORMIGÓN PARA BORDILLOS 41
2.9.2. PIEZAS DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS 41
2.10. MATERIALES BITUMINOSOS 42
2.10.1. BETUNES ASFÁLTICOS 42
2.10.2. EMULSIONES ASFÁLTICAS 42
2.11. MATERIALES POLIMÉRICOS 42
2.11.1. TUBOS Y ACCESORIOS DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO (PVC) 42
2.11.2. TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO (PE) 43
2.12. MATERIAL DE VÍA 45
2.12.1. CARRILES 45
2.12.2. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA 48
2.12.3. TRAVIESAS 50
2.12.4. BRIDAS 50
2.12.5. BALASTO 51
2.12.6. GEOTEXTILES 51
2.13. MATERIALES DE CANTERA 51
2.14. MATERIALES PARA RELLENO DE ZANJAS 51
2.15. ZAHORRAS ARTIFICIALES 51
2.16. MATERIALES VARIOS 52
2.16.1. TAPAS DE FUNDICIÓN 52
2.16.2. BARANDILLAS METÁLICAS 52
2.16.3. LADRILLOS CERÁMICOS 52

2.16.4. PINTURAS A BASE DE RESINAS EPOXI PARA IMPRIMACIÓN 52
2.16.5. TUBOS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL 53
2.16.6. ELEMENTOS DE CIERRE Y REGULACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE 55
2.16.7. PIEZAS ESPECIALES DE LA RED DE AGUA POTABLE 56
2.16.8. PATES PARA POZOS 57
2.16.9. ELEMENTOS PREFABRICADOS PARA POZOS DE REGISTRO 57
2.16.10. CUNETAS Y ACEQUIAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA 57
2.16.11. ADHESIVOS DE RESINA EPOXI 57
2.16.12. ENCOFRADOS Y MOLDES 58
2.16.13. ESCOLLERA 58
2.16.14. GAVIONES 58
2.16.15. MASILLA DE CAUCHO ELÁSTICA 59
2.17. MATERIALES NO ESPECIFICADOS 59
2.18. EXAMEN DE LOS MATERIALES ANTES DE SU EMPLEO 59
2.19. ENSAYOS Y PRUEBAS 60
2.20. MATERIALES QUE NO REUNEN LAS CONDICIONES 60
2.21. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 60

1. CAP.I CONDICIONES GENERALES, INSTRUCCIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

1.1. APLICACIÓN DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el documento que recoge las condiciones técnicas que deben cumplir todos los materiales y cada una de las unidades de obra, así como las instrucciones para el desarrollo y ejecución de las obras y las condiciones económicas bajo las que éstas deberán realizarse.

En los capítulos siguientes se hace referencia a las Normas, Pliegos o Instrucciones Generales vigentes que sean de aplicación al caso, las cuales quedan incluidas en el presente Pliego de Condiciones por su simple mención.

El presente Pliego de Condiciones, junto con los Planos del Proyecto o sus posteriores modificaciones, definen todos los requisitos técnicos de la obra y constituyen la norma y guía por la que se ha regir la empresa adjudicataria para la correcta ejecución y para el buen fin de los trabajos encomendados.

Las prescripciones del presente Pliego y las de aquellos otros generales a los que se hace referencia, quedarán incorporados al Contrato.

Las prescripciones particulares del presente Pliego serán de aplicación a las obras correspondientes al “PROYECTO BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE”, cuyo plazo de ejecución se ha establecido en **12 meses**.

Es responsabilidad del Contratista conocer y cumplir lo establecido en estas disposiciones, sin que pueda alegar en ningún caso que no se haya hecho comunicación explícita al respecto.

1.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los presentes Pliegos de Condiciones Técnicas Generales y Técnicas Particulares, conjuntamente con los restantes documentos requeridos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y en el Artículo 125 y 126 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, conforman el Proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales establece el marco normativo general en el que se deberá desarrollar el Proyecto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece de una manera más concreta la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca y a sus características particulares.

Los Planos constituyen los documentos que definen completamente la obra en cuanto a su caracterización geométrica y cuantitativa.

Los Presupuestos constituyen los documentos que definen la obra en cuanto a sus aspectos económicos y de inversión.

1.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El proceso de construcción de la nueva variante del Quisi consta de las siguiente partes fundamentales:

1) Actuaciones de movimiento de tierras en acondicionamiento de accesos y acopios compatibles con la circulación comercial.
2) Construcción de la nueva estructura teniendo en cuenta las afecciones a terrenos, cauce y su interferencia con el tráfico ferroviario.
3) Enlace de taludes y preparación de vía próxima al viaducto.
4) Todas las operaciones que implican necesariamente el corte del servicio ferroviario se establecen en un plazo de 5 días naturales para las operaciones de enlace de vía, ripado de instalaciones, bateo y prueba de carga en el Viaducto.
5) Actuaciones complementarias compatibles con circulación comercial, tales como restitución de terrenos y acondicionamiento paisajístico.

El proyecto comprende dos grupos de actuaciones claramente diferenciadas:

DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

Las obras incluyen todas las operaciones de señalización, demoliciones, desmontaje de elementos e instalaciones ferroviarias para la correcta realización de las obras en los extremos de conexión del nuevo puente con la traza actual. Estos trabajos se resumen en:

- Montaje de señalización provisional ferroviaria.

- Adecuación ATP a la situación de las obras.
- Desmontaje de instalaciones no ferroviarias.
- Desmontaje de instalaciones ferroviarias.
- Levantado y retirada del tramo de vía afectada.
- Desvío provisional de instalaciones o servicios afectados.

Dentro de este grupo de trabajos también se incluye el desmontaje de la banqueta de balasto afectada por el desmontaje de vía en los tramos adyacentes.

ACTUACIONES ESTRUCTURALES

El nuevo trazado es oblicuo respecto de la estructura actual. Por ello, el trazado se separa antes del terreno y discurre unos 370 m a una altura de aproximadamente 8 a 25 m. Se propone que todo este tramo se resuelva mediante un viaducto.

Por ello se considera la siguiente distribución:

- Luces: 35 m + 6 x 50 m + 35 m. La longitud total del puente es de 370 m.
- El tablero está simplemente apoyado sobre las pilas y estribos.
- La altura de los estribos (desde cimentación) es de unos 7,00 m.
- La altura de pilas está comprendida entre 10,00 m y 25,00 m.
- La sección transversal es en cajón, de canto constante igual 3,00 m.

En cuanto al proceso constructivo, se contempla la siguiente solución constructiva:

- Vano a vano con cimbrado y encofrado in situ del tablero.

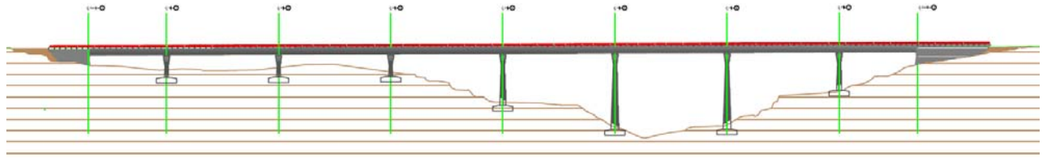


Figura 1. Alzado global del Viaducto del Quisi

DESVÍOS Y REPOSICIONES DE SERVICIOS AFECTADOS

No existen en el entorno servicios a reponer o desvíos de importancia a realizar de los mismos en cuanto a saneamiento, agua potable, telecomunicaciones, gas o redes de energía eléctrica no ferroviaria se refiere.

No obstante, aunque la actuación es básicamente superficial, cabe destacar nuevamente la existencia de determinados registros en el entorno de los caminos de acceso, debiendo realizar con especial precaución cualquier tarea o movimiento de maquinaria que puede afectar a las redes existentes.

SUPERESTRUCTURA DE VÍA

Los trabajos en superestructura de vía consistirán en el extendido de capa de balasto/subbalasto y el montaje de la vía sobre el viaducto, con las siguientes consideraciones:

- Capa variable de balasto bajo traviesa.
- Traviesa tipo monobloc de hormigón pretensado (Interdistancia 60 cm).
- Carril UIC 54 E1 R260.

En la sección del Viaducto la traviesa de hormigón monobloque quedará apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo de 18-20 cm.

Fuera del tablero del Viaducto también se proyecta vía en balasto con carril UIC-54 sobre traviesa de hormigón monobloque, apoyada sobre una capa de balasto con espesor mínimo bajo traviesa de 30 cm y capa de sub-balasto de 30 cm. Las dimensiones del hombro son de 0,90 m y el talud de la capa de balasto un 5/4. En total, la sección tiene 5,50m. Las cunetas se disponen en función de las necesidades. Se construirá un prisma de comunicaciones en hormigón HM-20/B/20/I de 0,60x0,45m y 6Ø110mm, dispuesto bajo la capa de subbalasto.

Queda incluido dentro de este grupo de trabajos todas las operaciones necesarias para la ejecución de la superestructura de vía tales como, soldaduras de carril, ripado de vía, primera y segunda nivelación, neutralización de tensiones, amolado de carril, así como la obra civil necesaria para la canalización del prisma de servicio y su mantenimiento (arquetas).

Se realizará la renovación de vía anterior/posterior al viaducto en la longitud establecida en los planos del proyecto y bajos las directrices dadas por la dirección facultativa de las obras, así como en su explanación.

INSTALACIONES FERROVIARIAS

Se entiende como tal las instalaciones de seguridad, comunicaciones, enclavamientos, señalización, líneas de energía eléctrica, electrificación mediante sus oportunas canalizaciones, tendidos y prismas pertenecientes a la infraestructura ferroviaria.

INSTALACIONES NO FERROVIARIAS

No existen otras instalaciones proyectadas en el ámbito del viaducto al margen de las precauciones indicadas de servicios, si bien cabe destacar la instalación de bandeja, red de baja tensión y alumbrado interior del cajón del Viaducto.

SITUACIONES PROVISIONALES

Queda incluido en el presupuesto de las obras las operaciones de desbroce y movimiento de tierras necesarias para la adecuación de zonas de trabajo en el entorno del puente, de forma que permitan una correcta disposición de los medios auxiliares, maquinaria y plataformas de trabajo para las actuaciones de construcción del nuevo puente.

ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

Al margen de las labores descritas en los anteriores apartados, se incluyen en el proyecto otra serie de trabajos que completan la actuación tales como la instalación de vallados en la reposición de delimitaciones afectadas y ejecución de cunetas en zona de estribos para evitar la degradación continua de los rellenos existentes.

ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES

Todos los terrenos ocupados temporalmente por la ejecución de las obras serán restaurados adecuadamente. Previamente al inicio de las obras se elaborará un informe técnico de la situación medio ambiental existente. Además, durante la ejecución se emitirá un informe mensual sobre el estado de las variables abióticas y bióticas del mismo, redactándose finalmente un informe previo al acta de recepción provisional, en el que se describan y valoren las actuaciones de protección e integración ambiental ejecutadas y la evolución de las mismas durante el periodo de obras.

1.2. NORMAS Y PLIEGOS DE APLICACIÓN

En todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego regirán las disposiciones contenidas en las siguientes Normas, las cuales se podrán designar con las abreviaturas que asimismo se indican:

1.2.1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre contratos con el Estado. En consecuencia serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- R.G.C. Reglamento general de la Ley de contratos de las administraciones públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre).
- C.A.G. Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854/1970 de 31 de diciembre.
- Ley 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- R.D. 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Ley del Estatuto de los Trabajadores. R.D.L.1/1995 de 24 de marzo. B.O.E. 29-03-1995. Actualizado el 18 de septiembre de 2010 tras la aprobación de la Ley 35/2010, de 17 de septiembre de 2010, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M.28.8.70) (B.O.E. 5 7 8 9.9.70).

1.2.2. NORMATIVA TÉCNICA GENERAL

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiendo incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha:

- Ley 7/2018, de 26 de marzo de la Generalitat, de Seguridad Ferroviaria.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles, así como todas aquellas Normas vigentes en RENFE relacionadas con las obras.
- Ley 39/2003 de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre. Reglamento del Sector Ferroviario.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción. de cementos (RC-08). (B.O.E.: 19-JUN-08).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.

- R.D. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de Febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- I.A.P.F. 07 Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- Borrador de Instrucción de acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril.
- I.A.P. Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (12-02-1998).
- I.T.P.F-05 Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (10-06-05).
- P.G. 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) y sus modificaciones posteriores.
- O.C. 891/2004 de 1 de Marzo por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Firmes y Pavimentos.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1. I.C. “Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras”. (BOE 12-12-03)
- M.C.F. Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas. (1978)
- UNE 37201:1989 Plomo. Designación y composición.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006) y sus posteriores modificaciones.
- N.O.P. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.
- N.I.A. Normas acústicas en la Edificación del Instituto Eduardo Torroja.
- N.O.F. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.
- E.M. 62 Instrucción para estructura de acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Real Decreto 997/2002, de 27 septiembre de 2.002, por el que se aprueba la NCSR-02 Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación. (BOE 11-10-2002).
- Real Decreto 637/2007, de 18 mayo de 2.007, por el que se aprueba la NCSR-07 Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes. (BOE 02-06-2007).
- T.D.C. Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Nacional de Derivados del Cemento.
- T.A.A. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de abastecimiento de Agua (O.M. 28 Julio 1974).
- T.S.P. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. 15 Septiembre 1986).
- N.L.T. Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- M.E.L.C. Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- RB 90 PPTG para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. (O.M. 4 Julio 1990).
- RL 88 PGC para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (O.M. 27 Julio 1988).
- RCA 92 Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (O.M. 18 Diciembre 1992, B.O.E. 26-12-92).
- Instrucción Española de Carreteras, I.C.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, MOPU 1987.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. Ministerio de Fomento, 1999.
- Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/74, Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos, aprobada por O.C. 321/95 T y P.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (M.O.P.U. 1982).
- Orden Ministerial, de 28 de diciembre de 1999, por la que se aprueba la norma 8.1.-I.C. “Señalización vertical” de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial, de 16 de Julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2. I.C “Marcas viales” de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la norma 8.3.-IC “Señalización, balizamiento y defensa de obras de la Instrucción de Carreteras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras.
- Señalización móvil de obras (1997).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.

- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obras.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Recomendaciones CEPREVEN
- V.A.P. 70: Instrucción para la fabricación de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado.
- P.C.E.: Pliego de condiciones de edificaciones, del Centro Experimental de Arquitectura.
- I.S.V.: Normas tecnológicas de la Edificación NTE ISV. Instalaciones de Salubridad: Ventilación (Orden de 2 de Julio de 1975)
- PIET 70: Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre carpintería de huecos. Madrid 1970.
- R.Y.-85: Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. (B.O.E. de 10 de junio de 1985)
- NBE FL/90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo (R.D.1723/1990 de 20 de Diciembre).
- E.T.P.: Normas de Pinturas del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terra-das.
- Pliego Condiciones Técnicas y de Seguridad y Salud en Edificación (2001), del Instituto Valenciano de la Edificación.
- Normas Compañía Suministradora.
- Normas del Comité Consultivo Internacional de Radio-Comunicaciones, CCIR.
- Normas del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico, CCITT.
- Código Técnico de la Edificación (2006).
- En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

1.2.3. NORMATIVA ELÉCTRICA

- UNE 20003:1954 Cobre, tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas.
- UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- R.A.T. Reglamento de líneas eléctricas aérea de alta tensión. Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre (B.O.E. de 27-12-68), y posteriores actualizaciones.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, y sus posteriores modificaciones. (R.A.T.).
- R.C.E. Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. Real decreto 3275/1982 de 12 de noviembre y publicado en el BOE nº 288 de 1 de diciembre de 1982, e Instrucciones Técnicas Complementarias, y posteriores actualizaciones.
- R.E.B.T. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Decreto 842/2002 de 2 de agosto (B.O.E. 224 de 18/09/2002).
- ITC MIE-RAT 20 Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación (Orden de 6 de Julio de 1984), y posteriores modificaciones.
- Ley 54/1997, de 27 de Noviembre, por el que se aprueba la Ley del Sector Eléctrico.
- Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero, por el que se modifica la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, y determinados artículos de la Ley 16/1989, de 17 de julio, de Defensa de la Competencia.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana.
- Normas de la Comisión Eléctrica Internacional, CEI.
- Recomendaciones de la Unión Eléctrica S.A., UNESA.
- Norma Electrotécnica Alemana, VDE.
- Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles, UIC.

1.2.4. NORMATIVA ADIF

Serán de aplicación, entre otras, las siguientes Normas y Pliegos de ADIF:

- NAP 0-1-0.0 Nomenclatura de estructuras, túneles y obras de drenaje para proyectos de plataforma.

- NAP 1-0-5.3 Estudios geotécnicos.- Investigación de la resistividad de la plataforma para el diseño de puestas a tierra de instalaciones eléctricas
- NAP 1-2-0.2 Estudios geotécnicos.- Reconocimientos geológicos
- NAP 1-2-0.3 Climatología, Hidrología y Drenaje
- NAP 1-2-2.0 Cartografía y topografía para proyectos de plataforma.
- NAP 1-2-4.0 Geología, Geotecnia y Estudio de materiales.
- NAP 1-2-7.3 Estudios geotécnicos.- Consolidación de la infraestructura. Explanaciones. Taludes
- NAP 1-2-9.3 Estudios geotécnicos.- Proyectos. Taludes
- NAP 2-0-0.0 Índices tipo del anejo de estructuras.
- NAP 2-0-0.3 Descripción y características generales.- Definición, características y tipología de las explanaciones y obras de contención
- NAP 2-0-0.4 Pasos superiores
- NAP 2-1-1.1 Estructuras metálicas.- Corrosión. Medidas protectoras
- NAP 2-1-1.2_2 Estructuras metálicas. Protección mediante sistemas de pintura.(2ª edición)
- NAP 2-1-1.3 Estructuras metálicas.- Corrosión. Corrosión de armaduras
- NAP 2-1-2.1 Estructuras metálicas.- Medios de unión. Roblones y tornillos
- NAP 2-1-2.2 Estructuras metálicas.- Medios de unión. Soldaduras
- NAP 2-1-3.1 Estructuras metálicas.- Técnicas específicas. Procedimientos de corte térmico
- NAP 2-2-1.1 Explanaciones.- Trabajos preliminares y de repaso
- NAP 2-2-1.2 Explanaciones.- Excavaciones
- NAP 2-2-2.1 Explanaciones.- Terraplenes. Materiales a utilizar
- NAP 2-3-0.0 Obras complementarias de la plataforma.
- NAV 1-2-1.0 Proyectos.- Nuevos trazados de líneas
- NAV 2-1-0.0 Obras de tierra.- Calidad de la plataforma
- NAV 2-1-0.1 Obras de tierra.- Capas de asiento ferroviarias
- NAV 2-1-1.0 Obras de tierra.- Drenaje y saneamiento
- NAV 2-1-2.0 Obras de tierra.- Tratamiento de la plataforma
- NAV 2-1-3.0 Obras de tierra.- Estabilidad de taludes
- NAV 2-1-4.0 Obras de tierra.- Vigilancia de la infraestructura
- NAV 2-1-5.0 Obras de tierra.- Perforaciones horizontales
- NAV 2-1-6.0 Obras de tierra.- Trabajos de reparación
- NAV 3-0-0.0 Carriles.- Barras elementales
- NAV 3-0-1.0 Carriles.- Barras largas
- NAV 3-0-2.0 Carriles.- Barras regeneradas
- NAV 3-0-3.1 Carriles.- Reparación de la superficie de rodadura por recargue al arco eléctrico
- NAV 3-0-3.2 Carriles.- Homologación de soldadores para recargues al arco eléctrico
- NAV 3-0-4.0 Carriles.- Carriles resistentes al desgaste
- NAV 3-0-5.0 Carriles.- Métodos de ensayos no destructivos
- NAV 3-0-5.1 Carriles.- Auscultación mediante ultrasonidos
- NAV 3-0-6.1 Carriles.- Rectificación y amolado en carriles nuevos
- NAV 3-0-6.2 Carriles.- Instrucción Técnica para el amolado asimétrico de carriles en curva
- NAV 3-1-2.1 Traviesas.- Traviesas monobloque de hormigón
- NAV 3-2-2.1 Sujeciones de carriles.- Sujeción elástica SKL-12
- NAV 3-2-3.0 Sujeciones de carriles.- Sujeción elástica Pandrol
- NAV 3-3-2.2 Juntas de carriles.- Homologación de soldadores aluminotérmicos
- NAV 3-3-4.0 Juntas de carriles.- "Ces" para embridado rápido
- NAV 3-3-5.4 Aparatos de dilatación tipo A en puentes de hormigón con balasto, con carril UIC 60
- NAV 3-4-0.0 Balasto.- Características determinativas de la calidad
- NAV 3-4-0.1 Balasto. Canteras suministradoras. Prescripciones geotécnicas y de instalaciones de fabricación.
- NAV 3-4-0.2 Balasto.- control de calidad. Toma de muestras y ensayos
- NAV 3-4-1.0 Balasto.- Dimensionado de la banqueta
- NAV 3-4-2.1 Balasto.- Descubierta y reconstrucción de la banqueta en trabajos localizados de vía
- NAV 3-4-3.0 Montaje de vía en balasto para obra nueva.
- NAV 3-4-7.1 Balasto y subbase.- Trabajos de mejora en las capas de asiento existentes
- NAV 3-7-0.0 Travesías. Descripción general.
- NAV 4-4-2.0 Equipos auxiliares.- Equipo de calentamiento de carriles
- NAV 4-4-2.1 Equipos auxiliares.- Equipo de tensado de carriles
- NAV 5-2-0.1+M1 Norma para la operación de trenes y trabajos en fase de construcción. (1ª ed.+M1)
- NAV 7-0-1.0 Seguridad en el trabajo.- Trabajos ferroviarios más frecuentes
- NAV 7-1-4.1_2 Montaje de vía.- Neutralización y homogeneización de tensiones en la vía sin junta. (2ª ed.)

- NAV 7-1-5.1 Montaje de vía.- Clasificación y requisitos de las bateadoras
- NAV 7-1-5.2 Montaje de vía.- Estabilización dinámica de la vía
- NAV 7-1-9.1 Montaje de vía.- Montaje y recepción de la superestructura de vía sin balasto sobre bloques prefabricados
- NAV 7-2-1.0 Renovación de vía.- Trabajos en la infraestructura
- NAV 7-3-0.0 Calificación de la vía.- Geometría de la vía
- NAV 7-3-1.0 Calificación de la vía.- Apretado de las sujeciones RN
- NAV 7-3-2.0 Calificación de la vía.- Ancho de vía
- NAV 7-3-2.5 Calificación de la vía.- Inclinación del carril
- NAV 7-3-5.0 Calificación de la vía.- Peralte, alabeo y estabilidad de traviesas
- NAV 7-3-5.5 Calificación de la vía.- Nivelación longitudinal
- NAV 7-3-7.0 Calificación de la vía.- Calas
- NAV 7-3-7.3 Calificación de la vía.- Recargue de carriles al arco eléctrico
- NAV 7-3-7.4 Calificación de la vía.- Recargue de corazones al arco eléctrico
- NAV 7-3-7.5 Calificación de la vía.- Juntas aislantes
- NAV 7-3-7.8 Calificación de la vía.- Aparatos de dilatación
- NAV 7-3-8.0 Calificación de la vía.- Estado de los materiales de la vía
- NAV 7-3-8.1 Calificación de la vía.- Estado de los materiales de los aparatos de vía
- NAV 7-4-0.1 Inspección de la vía.- Criterios de vigilancia de la vía
- NAV 7-4-1.1 Inspección de la vía.- Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie
- NAV 7-5-0.1 Conservación de la vía.- Criterios básicos sobre el mantenimiento de la vía
- NAV 7-5-1.1 Conservación de la vía.- Operaciones de conservación
- NAV 7-5-2.1 Conservación de la vía.- Amolado de las superficies activas del carril, en vía
- NAV 7-5-3.1 Conservación de la vía.- Mantenimiento de desvíos y de otros aparatos de vía
- NAV 7-5-6.1 Conservación de la vía.- Amolado de los aparatos de vía
- NAV 7-5-7.1 Conservación de la vía.- Rehabilitación progresiva de la vía
- NAV 7-6-0.1 Modificaciones y reparaciones de vía.- Reparaciones en la vía
- NAV 7-6-2.1 Modificaciones y reparaciones de vía.- Depuración de balasto con maquinaria pesada
- PAV 3-4-0.0 Balasto.- Pliego de prescripciones técnicas para el suministro y utilización del balasto
- PGP 2011. Versión 2 Pliego de prescripciones técnicas tipo para los proyectos de plataforma
- RTS 01/96 Instalaciones de señales MT/OT
- RTS 06/96 Entrega de planos y documentación técnica de Instalaciones de Seguridad

1.2.5. OTRAS NORMAS

- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción B.O.E. 256 de 25 de octubre.
- Ley de prevención de riegos laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre. B.O.E. 269 de 10 de noviembre.
- Ley 54/03 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23.5.77) (B.O.E. 14.6.77).
- Reglamento de normas básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/85. 2.4.87) (B.O.E. 12.6.85).
- UNE-EN-ISO 9001:2000 "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”
- UNE-EN-ISO 9000:2000: "Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario";
- UNE-EN-ISO 14001:1996 “Sistema de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su aplicación”
- Norma UNE-EN 50126: Aplicaciones Ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS).
- Norma UNE-EN 50128: Aplicaciones Ferroviarias. Software para Sistemas de Control y Protección Ferroviarios.
- Norma UNE-EN 50129: Aplicaciones Ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
- SGS. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE FGV.
- N.F.I. VÍA 001. CALIFICACIÓN DE LA VÍA.
- N.F.I. VÍA 002. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS
- Decisión de la Comisión, de 26 de abril de 2011, sobre la Especificación Técnica de Interoperabilidad del subsistema de infraestructura del sistema ferroviario transeuropeo convencional [notificada con el número C(2011) 2741].
- Decisión de la Comisión Europea de 20 de diciembre de 2007 sobre la Especificación Técnica de Interoperabilidad (ETI) del subsistema de infraestructura del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad. 18 2011/27.

1.3. DISPOSICIONES GENERALES

1.3.1. DISPOSICIONES QUE REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO

Durante el Contrato de ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto también será de aplicación la Ley de Contratos del Sector Público, texto refundido, con cuantos reglamentos se encuentren vigentes durante el desarrollo de las mismas. Además regirá lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y las normas indicadas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que regirán para la licitación y contratación.

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier instrucción, reglamento o normas que puedan dictarse por el Organismo o Entidad competente durante la ejecución de los trabajos.

1.3.2. COMPOSICIÓN DEL PLIEGO

La composición documental del presente Pliego, deducible del índice del mismo, consta de un primer apartado en donde se describen las características de las obras a realizar como desarrollo de este proyecto, deteniéndose en los apartados de ejecución de las obras para definir las condiciones en que se deben realizar dichas obras o los montajes correspondientes. Este apartado incluye un subapartado con toda la normativa, instrucciones y pliegos que son de aplicación. Finalmente, también se incluye en este apartado el Plan de Calidad, en el que se prescriben las condiciones que deben observarse en el desarrollo del contrato de obras correspondiente a los efectos de obtener la calidad deseada, mediante el desarrollo de un plan de control de la calidad que deberá redactar y gestionar el Contratista, y contando con las tareas de aseguramiento de la calidad que la Administración imponga.

En el segundo apartado del Pliego se indican las prescripciones técnicas que deben cumplir los materiales así como las especificaciones técnicas de los diversos suministros y equipos.

En el tercer y último apartado del Pliego se indican las condiciones de ejecución, fabricación, montaje, inspección y pruebas a realizar, tanto en la recepción en obra de los materiales y equipos, como duran-te la ejecución de las diversas unidades de obra y a la recepción provisional de las diversas instalaciones, además se indican las condiciones de medición y abono de las diversas unidades de obra y/o partidas alzadas definidas en presupuestos.

1.3.3. DOCUMENTACIÓN APLICABLE

1.3.3.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras quedan definidas por los documentos del proyecto y por la normativa indicada en los aparta-dos correspondientes al presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En particular, en cumplimiento del artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el proyecto de obras incluye:

Una memoria (Documento Nº 1) en la que se describe el objeto de las obras, que recoge los antecedentes y situación previa de las mismas, las necesidades a satisfacer y la justificación de la solución adoptada, detallándose los factores de todo orden a tener en cuenta.

Los planos de conjunto y de detalle (Documento Nº 2) necesarios para que la obra quede completa-mente definida, así como los que delimitan la ocupación de terrenos y la restitución de servidumbres y demás derechos reales, en su caso, y servicios afectados por su ejecución.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (Documento Nº 3) donde se hace la descripción de las obras y se regula su ejecución, con expresión de la forma en que ésta se llevará a cabo, de la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad y de las obligaciones de orden técnico que corresponde al contratista.

Un Presupuesto (Documento Nº 4) integrado por varios parciales con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos, estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración.

1.3.3.2. CONTRADICIONES OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio de la Dirección, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por la Dirección de Obra o por el Contratista, deberían reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo, siendo el Documento del Presupuesto el que prevalecerá ante cualquier otro.

1.3.3.3. PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

A partir de la documentación del Proyecto antes indicada, el Contratista elaborará a su cargo, cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán sometidos a la aprobación o comentarios de la Dirección de Obra.

También es obligación del Contratista realizar los despieces de ferralla y, en general, todos aquellos detalles específicos de terminaciones de obra que no le sean entregados. Para ello deberá contar con los elementos necesarios en su oficina de obras o en la principal.

1.3.3.4. ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de todos los documentos contractuales, y en especial de un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios de detalle desarrollados por el Contratista, actualizados con las instrucciones y especificaciones complementarias que haya prescrito la Dirección de Obra.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista presentará una colección completa de originales de los Planos “As Built” o “Planos de Obra Realmente Ejecutada” en formato A-3 y en soporte informático.

Además el Contratista presentará al finalizar cada tramo de obra planos en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización, conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queda después de la modificación, si ésta ha sido necesaria, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

1.3.4. CONDICIONES GENERALES

1.3.4.1. DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones de la Dirección de Obra, en cuanto a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado o modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego a la Dirección de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes, dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

1.3.4.2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Este representante tendrá la titulación requerida, de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos, que exista con plena dedicación un Ingeniero Superior, preferentemente Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

1.3.4.3. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en el Contrato suscrito, en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la LCAP (aprobado por RD 1098/2001 de 12 de octubre), debiendo considerarse con carácter contractual los diferentes documentos del Proyecto de Construcción, de acuerdo con la normativa vigente, así como el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

1.3.4.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

1.3.4.5. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A. <u>COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO</u>

I. ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán las bases que han servido de soporte para la realización de la topografía del Proyecto Constructivo de la Infraestructura de la línea, realizando un inventario de las mismas, identificándolas con sus correspondientes croquis de localización. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcas sobre señales permanentes que no muestren señales de alteración.

Será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas, y su reposición con los necesarios levantamientos topográficos complementarios.

II. PLAN DE REPLANTEO

El Contratista, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación así como la colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y el programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales y secundarias. Además de el piqueteado de vía y revisión del trazado.

III. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales, partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de nivel a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

Por tanto, el Contratista estará obligado a realizar el piqueteado de vía, revisar la topografía y revisar el trazado

IV. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO. AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS

Salvo prescripción en contra del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato

correspondiente. Del resultado se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de Obra, se dará por ésta la autorización para iniciar las correspondientes obras, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

V. RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

En cuanto forman parte de las labores de comprobación del replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

B. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. PROGRAMA DE TRABAJOS

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado en el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos al inicio de las obras, concretamente, el primer día de las obras, que actualizará mensualmente o según criterio de la Dirección de Obra.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas estaciona-les, de movimiento de personal, y cuantas otras de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aun en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado este programa por la Dirección de Obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos correspondientes de la Ley de Contratos del Sector Público.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de Trabajos, lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello encaminado al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

C. TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Será de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que decidiera utilizar para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares y oficinas, el movimiento de equipos y personal o el acceso a las obras

Será igualmente de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

D. OCUPACIÓN Y VALLADO PROVISIONAL DE TERRENOS

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por la Dirección de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje

de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos a la Dirección de Obra cuando sea requerido.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación o lo exigiese la Dirección de Obra.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Plan de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

La instalación y conservación del vallado de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras serán de cuenta del Contratista y, por lo tanto, no serán objeto de abono.

E. RECLAMACIONES DE TERCEROS

El Contratista realizará a su cargo la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades existentes en las proximidades de las obras, antes del comienzo de éstas, si dichas propiedades pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños, elaborando un informe técnico que se entregará al Director de Obra. El costo de los informes, actas notariales, etc., se considera incluido dentro de los precios ofertados por el Contratista.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá, con la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, por escrito y sin demora, cualquier accidente o daño que se produzca como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello a la Dirección de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

F. ACCESO A LAS OBRAS

I. CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos y conservados por el Contratista a su cargo, no siendo, por tanto, objeto de abono.

El Contratista reconstruirá todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales, retirando de la obra todos los materiales y medios de construcción sobrantes una vez terminada aquella, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas.

II. CONSERVACIÓN Y USO

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

La Administración se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, etc., el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista.

III. OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS PARA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO A LAS OBRAS

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá realizar a su cargo los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

G. DAÑOS POR LAS VIBRACIONES

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para la evitación de daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia carretera y sus elementos complementarios, bien ajenos.

En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones.

En los materiales que deban ser compactados, desde la preparación de fondos de excavación, rellenos, capas granulares de firme, capas asfálticas, o cualquiera otras, el procedimiento para lograr las densidades exigidas se ajustará por el Contratista para evitar los daños indicados, variando la frecuencia y amplitud de la vibración, así como la humedad y otras condiciones, llegando incluso a la compactación estática.

El contratista no podrá plantear reclamación alguna, organizativa ni económica, por la necesidad de adoptar procedimientos constructivos especiales en alguna zona, independientemente de y tipo de la adaptación.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse.

H. SUBCONTRATACIÓN

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

El personal habilitado necesario para la realización de los trabajos, pilotos de vía, jefes de tajo, encargados de ocupación y encargados de corte serán personal de la plantilla del adjudicatario, no pudiendo subcontratar las tareas asignadas a estos agentes.

Además para los trabajos subcontratados se deberá cumplir lo establecido en el Artículo 11 del DECRETO 105/2017, de 28 de julio, del Consell, de desarrollo de la Ley 2/2015, de 2 de abril, de la Generalitat, en materia de transparencia y de regulación del Consejo de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno, debiendo aportar el contratista las fichas y documentación necesaria al respecto.

1.3.4.6. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

A. PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias, de higiene y bienestar y demás de tipo provisional, incluyéndose las dependencias necesarias para el Equipo de Dirección de Obra. Dichas oficinas serán convenientemente instaladas y equipadas por el Contratista.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes y las Normas de las Compañías Suministradoras.

Los Proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estarán supeditados a la aprobación de la Dirección de Obra.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el Contratista a la dirección de Obra con la antelación que se fije respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que la Dirección de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad de la Dirección de Obra al proyecto de instalaciones obras servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

B. RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los trabajos correspondientes será realizada por el Contratista a su cargo y deberá ser anunciada a la Dirección de Obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente.

C. INSTALACIÓN DE ACOPIOS

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. En caso de situarse en parcelas de propiedad privada será el contratista quién obtenga los permisos y autorizaciones, así como correrán de su cuenta los gastos de los mismos.

1.3.4.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A. EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras presentado a la Dirección de Obra, al inicio de las obras, para su aprobación por parte de la Dirección.

Los equipos habrán de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicados a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirados sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se habían previsto.

La maquinaria pesada, necesaria para la ejecución de los trabajos de vía, deberá estar en la obra al inicio de éstos y una vez autorizado su empleo por la Dirección de la Obra.

Para la ejecución de cualquier trabajo en la vía el Contratista está obligado al empleo de la maquinaria específica del trabajo o unidad de obra.

A. CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAZO

El plazo de las obras es de 12 meses, si bien la medida preventiva genérica establecida para las zonas de interés faunístico consistente en evitar las actuaciones ruidosas en los ciclos productivos de las especies singulares, concretamente entre los meses de enero a abril en el tramo PK 79+043 y PK 79+500, a lo que se denomina "parada biológica", es decir, en dicho tramo, no se realizará ningún tipo de actuación que pueda afectar a las especies entre los meses de enero y abril ambos inclusive, con objeto de evitar cualquier tipo de molestias a una pareja de águila perdicera en la época de reproducción.

El contratista tomará las medidas necesarias (deberá ser balizada la zona) y no tendrá derecho a reclamaciones por dicha parada biológica en la ventana temporal indicada, debiendo incluir en su programación de obra dicho aspecto.

B. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Contratista realizará un Plan de Vigilancia Ambiental, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

C. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud incluido en este Proyecto, el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo a lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

El Plan de Seguridad y Salud, al tratarse de obras para la Administración pública, será informado por el Coordinador de Seguridad y Salud y elevado para la aprobación definitiva por parte de la Administración contratante de la obra en cuestión.

D. CARTELES Y ANUNCIOS

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las Instrucciones que tenga establecidas la Administración y en su defecto las que dé la Dirección de Obra.

Por otra parte, el Contratista colocará carteles informativos de la obra a realizar en los lugares que indique la Dirección de Obra. Su número y características serán las siguientes o las que en su lugar defina la Dirección de Obra, de acuerdo con lo expresado en Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares:

Carteles de 3.200 x 2.450 mm

- Número: 2 unidades
- Material: Perfiles extrusionados de aluminio modulable esmaltados y rotulados
- Soportes: Estructura de acero galvanizado, desde placa base y anclajes hasta perfiles y tornillería de sustentación, incluso cimentación
- Material: Chapa de acero laminado en frío de 1,8 mm

El texto y diseño de los carteles será el que se defina en el Proyecto Constructivo o en su defecto, de acuerdo a las instrucciones de la Dirección de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como la instalación y conservación de los mismos, será por cuenta del Contratista.

E. TRABAJOS NOCTURNOS O EN TURNOS EXTRAORDINARIOS

Si el Contratista considerase necesario establecer varios turnos de trabajo deberá proponerlo previamente, para su autorización, a la Dirección de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Obra. Asimismo, la Dirección de Obra podrá disponer la realización de trabajos nocturnos cuando lo considere conveniente para la correcta ejecución de los trabajos. En cualquier caso, todas las unidades de obra incluidas en el presente proyecto, con los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº1, incluyen la realización de los trabajos en horario diurno o nocturno, sin corresponder abono adicional sea cual sea la jornada establecida.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijadas por la Dirección de Obra.

F. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aun cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

La Dirección de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

G. MODIFICACIONES DE OBRA

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

H. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

I. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

En el caso de que las nuevas unidades se originasen por modificaciones ordenadas por la Administración, y no fueran imputables al proyecto objeto del contrato, se procederá al abono correspondiente, a los precios del Cuadro de Precios unitarios o bien de acuerdo con los contradictorios que se establezcan, si procede.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen en este P.P.T.P, ni en la normativa vigente las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción, en base a las indicaciones de la Dirección de Obra.

J. UNIDADES DE OBRA NO AFECTADAS POR LA BAJA

Todas las unidades de obra del presente proyecto se verán afectadas por la baja ofertada por el Contratista, sin excepción alguna.

K. AFECCIÓN AL SERVICIO FERROVIARIO

En ninguna circunstancia, salvo autorización expresa y por escrito del Director de las Obras, se podrá afectar al servicio ferroviario. Los trabajos se realizarán siembre según se especifique en la CONSIGNA con las condiciones que decida F.G.V.

L. CONSIGNA Y PRECAUCIÓN DE VELOCIDAD

A criterio de FGV, se elaborará una CONSIGNA que establezca las condiciones generales para la elaboración de los trabajos que ocupan el presente Proyecto.

En dicha Consigna se determinará las condiciones de explotación (en concreto la velocidad de circulación) y de ejecución de los trabajos.

Asimismo se determinará en qué condiciones se efectuarán las pruebas.

EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO QUEDA OBLIGADO A CUMPLIR TODO AQUELLO QUE LE CONCIERNE Y QUEDE ESPECIFICADO EN LA CONSIGNA.

M. NORMATIVA PARA LOS TRABAJOS QUE AFECTEN AL GÁLIBO DE LA VIA

La realización de trabajos que afecten o puedan afectar al gálibo de la vía, deberán ajustarse a la Normativa existente al efecto.

El Director de las Obras establecerá las Normas a seguir o en su defecto se podrá remitir a las Normas que dispone F.G.V. Estas Normas serán de aplicación en todos aquellos trabajos que afecten al gálibo de la vía o que por tener lugar en las proximidades de la vía puedan afectar a ésta.

Se considera inmediaciones de la vía aquella zona lateral a ésta que sea inferior a los TRES METROS exteriores al carril más próximo. Esta zona se designa como ZONA DE SEGURIDAD. La posible invasión de dicha zona de seguridad, aunque solamente sea circunstancial, lleva implícito disponer en el tajo de un AGENTE PILOTO, JEFE DE TAJO, ENCARGADO DE CORTE y ENCARGADO DE OCUPACIÓN que vigile la operación. Dicho PILOTO podrá detener las actividades si a su juicio se dieran las circunstancias de riesgo que lo aconsejasen.

Los trabajos que puedan afectar el gálibo de la vía se realizarán en coordinación con el Explotador de la línea.

Cinco minutos antes de la llegada de la circulación se deberá desalojar el tajo de obra hasta que los equipos y las personas queden totalmente fuera de la zona de seguridad.

Todas las operaciones quedarán reguladas por una CONSIGNA, que establecerá las condiciones de circulación concretas en toda la obra.

N. AGENTES PILOTO DE VÍA, JEFES DE TAJO, ENCARGADO DE CORTE, Y ENCARGADO DE OCUPACIÓN

El Contratista adjudicatario está obligado a facilitar los AGENTES PILOTO, JEFE DE TAJO, PERSONAL HABILITADO PARA CONDUCTOR DE VEHÍCULOS DE INFRAESTRUCTURA. ENCARGADOS DE CORTE Y ENCARGADOS DE OCUPACIÓN HOMOLOGADOS QUE SEAN NECESARIOS para la realización de los trabajos en aquellos puntos y circunstancias que lo requieran durante la ejecución de las obras.

Los gastos derivados de los agentes piloto están incluidos en los precios unitarios, como gasto general.

NO SERÁ POR TANTO DE ABONO EXPLÍCITO NINGÚN GASTO DERIVADO DE LOS AGENTES PILOTO, JEFES DE TAJO, ENCARGADOS DE CORTE Y ENCARGADOS DE OCUPACIÓN, PERSONAL HABILITADO PARA CONDUCTOR DE VEHÍCULOS DE INFRAESTRUCTURA.

1.3.4.8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

A. GENERALIDADES

Salvo indicación en contrario en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares las obras contratadas se pagarán como "trabajos a precios unitarios" ejecutados tanto en horario diurno como nocturno según se considere oportuno, incluyendo cualquier trabajo de suministro de materiales o ejecución con maquinaria de vía y por la propia vía en caso necesario, así como actuaciones sobre el corte de carreteras, aplicando para todos los casos los precios que se incluyen en el Cuadro de Precios nº 1, correspondientes a las unidades de obra realmente ejecutadas, y teniendo en cuenta lo incluido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones aprobadas por la Dirección de Obra.

B. MEDICIONES

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados y los suministros efectuados y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El Contratista está obligado a pedir, con antelación suficiente, la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

C. CERTIFICACIONES

Los pagos se realizarán con certificaciones mensuales de obra ejecutada. Se aplicarán los precios de Adjudicación o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Administración.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la liquidación definitiva; se considerarán además las deducciones y abonos complementarios a los que el Contratista tenga derecho en virtud del Contrato de Adjudicación.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación y/o en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

D. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios de "ejecución material" comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno

de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares y vallado de terrenos necesarios para la ejecución de la obra.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.
- Los gastos correspondientes a anuncios y carteles definidos en el presente Pliego.
- Los gastos derivados del Control de Calidad de la obra conforme se especifica en el capítulo 4 del presente Pliego.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.

E. PARTIDAS ALZADAS

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

F. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el caso de que nuevas unidades o excesos se originasen por modificaciones ordenadas por la Administración, y no fueran imputables al proyecto objeto del contrato, se procederá según lo establecido en el Artículo 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, pudiéndose incluir precios nuevos, fijados contradictoriamente por los procedimientos establecidos en dicha Ley y en sus normas de desarrollo, siempre que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento del presupuesto primitivo del mismo.

G. ABONOS A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES

Serán de aplicación los artículos sobre abonos de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

H. UNIDADES DE OBRA INCLUYEN PILOTOS Y OTRO PERSONAL CON REQUERIMIENTOS DE HABILITACIÓN

En caso que cualquier operación se tenga que compatibilizar con el tráfico ferroviario, todos los trabajos que afecten a la zona de gálibo requerirán el uso de pilotos de vía o personal habilitado. El abono del coste de los pilotos u otro personal habilitado está incluido en el presupuesto de seguridad y salud.

I. REVISIÓN DE PRECIOS

Dado el plazo de ejecución de la obra, no se establece el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios del presente contrato, según lo establecido en el artículo 89 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en la redacción dada por la disposición final tercera, apartado tres, de la Ley 2/2015 de 30 de marzo de desindexación de la economía española.

J. EXCESOS DE OBRA.

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Ingeniero Director de las Obras, no será de abono. Se deberá comunicar por parte del Contratista la existencia de unidades de obra con mayor medición real que la indicada en el proyecto, con la antelación suficiente para tomar las correspondientes medidas de ajuste de las obras.

El Ingeniero Director de las Obras podrá decidir, en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán por cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

K. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA Y CONSIDERADOS PARA LA CONFECCIÓN DE LOS PRECIOS.

Los diferentes precios unitarios se han elaborado teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

a) Cada uno de las unidades definidas incluyen todos los gastos necesarios para su completa realización, tanto en lo que se refiere a la mano de obra, al suministro y a la puesta en obra de todos los materiales de ejecución, de la maquinaria y de todos los medios auxiliares necesarios, inclusive de aquellos equipos de reserva puestos a disposición que la Dirección de las Obras estime necesarios.
b) Los precios de las unidades de obra incluyen el control de calidad con la única excepción del control del hormigón y las armaduras pasivas que en cumplimiento del artículo 79.1 de la EHE-08 se ha previsto una partida alzada en un capítulo independiente del presupuesto.
c) Los precios incluyen los sobrecostes derivados de las medidas especiales que requieran aquellas unidades de obra que puedan afectar parcial o totalmente el gálibo de vía.
d) El presupuesto de Seguridad y Salud incluye el coste de la disposición de los AGENTES PILOTOS HOMOLOGADOS U OTRO PERSONAL HABILITADO que sean necesarios a juicio de la Dirección de las Obras.
e) Los precios incluyen las condiciones especiales de dicha obra que se refiere a los plazos de ejecución parcial y total.
f) Los precios incluyen el desarrollo de los trabajos en varios turnos, inclusive si este debe realizarse en jornada festiva o en horario nocturno.
g) Los precios incluyen el sobrecoste que representa las restricciones de trabajo en las zonas y períodos que se afecte al gálibo de la vía.
h) Los precios incluyen la señalización de las obras y desvíos de tráfico, reconocimientos médicos y formación de los trabajadores, así como responsable de seguridad y salud.
i) En el caso concreto de los trabajos de montaje vía se utilizará necesariamente maquinaria pesada, de manera que se garantice el cumplimiento tanto de los plazos, como de la calidad del montaje de vía y su preceptiva consolidación (alineación, bateo y nivelación). Las operaciones de acabado de vía, incluida la liberación de tensiones, deberán satisfacer las tolerancias establecida por el Operador de la vía y por la Dirección de las Obras.
j) La creación, alquiler y eliminación de las BASES DE ACOPIO y MONTAJE, con todas las instalaciones y talleres auxiliares necesarios.
k) Los precios incluyen el mantenimiento de la obra limpia hasta su recepción final. Todas las pintadas que aparezcan hasta el final de las obras, serán reparadas con la mayor brevedad posible, a cargo del contratista sin derecho a reclamación alguna.
l) Los gastos generales de las obras, entre los que se consideran los siguientes:
   - las instalaciones de obra generales y las de las bases de acopio.
   - los técnicos y especialistas necesarios.
   - los gastos de replanteo y en general la topografía necesaria.
   - la detección de los servicios afectados.
   - los accesos y caminos auxiliares necesarios.
   - los agentes piloto.
   - la limpieza de las obras.
   - la confección del Proyecto “As Built”.
m) Trabajo de gabinete.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuántos planos complementarios sean necesarios para la correcta realización de las obras. Dichos planos serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra con suficiente antelación al uso para construcción de los mismos.

En general, toda la Ingeniería a que sea necesario desarrollar como consecuencia de la ejecución del Contrato así como de sus incidencias o modificaciones, será realizada por el Contratista, sin perjuicio de que su tramitación corresponda a la Dirección Facultativa de acuerdo

con lo previsto en la Ley de Contratos del Estado, entendiéndose tal desarrollo de Ingeniería, incluido en los términos del Contrato y no resultando de abono por separado.

La Dirección de las obras elegirá los programas informáticos a emplear por el Contratista, para el desarrollo de la Ingeniería necesaria durante la ejecución de las obras. Corriendo a cargo del Contratista la obtención de dichos programas. Los planos complementarios de detalle serán remitidos a la Dirección de Obra, con una antelación mínima de (15) días antes de la fecha prevista de ejecución de la unidad correspondiente y, en ningún caso, se ejecutará sin la previa autorización de ésta.

n) Otros gastos adicionales, entre los que cabe considerar los siguientes:

- los ocasionados por los talleres de obra en general y de vía en particular.
- los costes de suministro de agua, energía eléctrica, etc.
- los derivados de las operaciones de alumbrado nocturno.
- los asociados a los ensayos de Control de Calidad.
- tasas, cánones y otros gastos similares.

1.3.4.9. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

A. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS, PLAZO DE GARANTÍA Y RECEPCIONES

El período de garantía será de (2) años a partir de la fecha de cada una de las recepciones de las distintas unidades de obra. Durante dicho periodo el Contratista se encuentra obligado a mantener en perfecta conservación las obras realizadas y a reparar cuantos defectos puedan surgir en las mismas.

B. LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA

Al finalizar la obra, el Contratista estará obligado a efectuar la limpieza general de ésta siendo de su cuenta los gastos que se originen. El grado de limpieza será determinado por el Director de las Obras, de acuerdo con la normativa vigente.

C. PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Mantenimiento, según sus obligaciones RAMS, sobre la infraestructura e instalaciones finalmente ejecutadas.

D. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Contrato suscrito para la ejecución de las obras.

1.3.5. TRABAJOS QUE AFECTEN A LA CIRCULACIÓN FERROVIARIA.

El contratista deberá realizar los trabajos que afecten a la circulación ferroviaria en horario nocturno o durante los intervalos que FGV le conceda; sin que por ello tenga derecho a reclamar compensación económica alguna. Tal es el caso de las operaciones a realizar durante el periodo de garantía o cualquier otra que dictamine FGV.

1.4. PLAN DE CALIDAD

1.4.1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Control de Calidad de las Obras tiene por objeto definir el control de los materiales, suministros y procesos de ejecución que deberán realizarse de acuerdo al Programa de Trabajos y siguiendo la normativa vigente al respecto, para el buen término de las obras.

El Contratista, de acuerdo con lo previsto en el Pliego de Bases, es el responsable de la realización del Control de Calidad de la Obra, por lo que dispondrá de una organización, independiente del equipo de producción, dedicada exclusivamente al Control de Calidad de la obra, que emitirá un Plan de Control de Calidad (PCC) con objeto de que en el tramo objeto de proyecto queden definidas las organizaciones, autoridades, responsabilidades y métodos que permitan una prueba objetiva de calidad para todas las fases del programa de construcción.

1.4.2. NORMATIVA APLICABLE

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España. En particular, se observarán las siguientes Normas o Instrucciones:

- Directiva 89/106/CEE para la libre circulación de productos de construcción. Real Decreto 1630/1992, de 29 de Diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, PG-4.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Instrucción para la recepción de cementos, RC-08.
- Código Técnico de la Edificación, CTE.
- Instrucción EM-62. Estructuras de acero. Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Norma UNE.

- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica de Suelos, NLT (MOPT).
- Normas ASTM.
- Normas RENFE relativas a Carriles, Traviesas, Juntas de Carriles, Desvíos y Aparatos de vía.
- Fichas UIC relativas a Carriles, Traviesas, Juntas de Carriles, Desvíos y Aparatos de vía.
- Instrucción técnica de barras largas NRV 3-0-1.0.1. RENFE, Edición 1-03-81
- Normas RENFE relativas a Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.
- Especificaciones Técnicas de RENFE relativas a las instalaciones de seguridad y comunicaciones.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 3151/68 de 28 de noviembre.
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre, e Instrucciones Complementarias aprobadas por la Orden Ministerial de 6 de julio de 1984 con el nombre de MIE-RAT, y posteriores actualizaciones.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, del Ministerio de Industria, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto, e instrucciones complementarias (ITC) BT01 a BT51.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI/96 "Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios".
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares incluido en el Proyecto.
- DECRETO 1/2015, de 9 de enero, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión de la Calidad en Obras de Edificación.

Y en general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del proyecto.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

1.4.3. CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS OBRAS

1.4.3.1. DEFINICIÓN

A los efectos de este anejo, se entiende por control de calidad el conjunto de acciones de comprobación de que todos los componentes, unidades e instalaciones de la obra cumplan los requisitos especificados en el Proyecto y documentos aplicables. Su objetivo final es obtener pruebas objetivas de que se ha alcanzado la calidad exigible en la obra contratada. Para ello, el control de la calidad debe aplicarse a:

- Materias primas utilizadas.
- Materiales y equipos suministrados, incluyendo su proceso de fabricación.
- Ejecución de las obras (construcción y/o montaje).
- La obra terminada (pruebas de las instalaciones, sistemas o unidades de obra).

Durante la ejecución de las obras el Contratista llevará a cabo su propio control de calidad de las mis-mas, independientemente del que pueda llevar a cabo la Administración. Con tal fin presentará, para su aprobación por la Administración, su Plan de Control de Calidad. El coste de dicho control será a cargo del Contratista puesto que los precios unitarios del proyecto llevan incorporados la parte proporcional correspondiente al control de calidad.

1.4.3.2. PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD (PCC)

Una vez adjudicada la obra, y en un plazo no superior a 15 días desde la firma del Contrato, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un plan de control de la calidad cuyo contenido será, como mínimo, el que se indica en el presente apartado del Pliego, relativo al Plan de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o las modificaciones a introducir en el Plan.

El Contratista tiene la obligación de incorporar en el plan de control de calidad las observaciones y prescripciones que indique la Dirección de Obra y que sean conformes con la documentación aplicable.

Todas las modificaciones al Proyecto de Licitación que sean propuestas por el Contratista, serán analizadas y estudiadas, de modo que se cumplan todas las exigencias necesarias. Para ello el Contratista presentará un informe completo de dichas modificaciones antes del inicio de las obras.

El plan de control de la calidad tendrá, como mínimo, el siguiente contenido:

A. DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

En este apartado, que firmará el Delegado de Obra del Contratista, se autoriza al Jefe de Control de Calidad la aplicación del plan de control de la calidad a la obra objeto del Contrato, a fin de obtener pruebas objetivas de la calidad de la misma.

B. ORGANIZACIÓN

Se incluirá un organigrama funcional y nominal, específico para el Contrato, teniendo en cuenta que la organización del control de la calidad será independiente del equipo de Producción y dependerá jerárquicamente de la estructura interna de Calidad del Contratista. Cada jefe o responsable tendrá el único cometido indicado en los párrafos siguientes, no pudiendo solapar o agrupar responsabilidades. El Jefe de Control de Calidad tendrá título nivel MECES 3 con experiencia de 5 años en trabajos similares y el resto de responsables como mínimo título nivel MECES 2.

La organización específica de control de la calidad estará dedicada con carácter exclusivo a dicho control y contará, al menos, con los siguientes niveles:

- GERENTE O DELEGADO DEL CONTRATISTA

  El Gerente es la máxima autoridad del Contratista en relación con la obra de referencia. Prestará atención a los temas de Control de Calidad. Es quién firma la declaración de autoridad al Jefe de Control de Calidad para la implantación del Plan de Control a aplicar durante el desarrollo de los trabajos. También gestionará los servicios de apoyo necesarios de la Central del Contratista.

  En el caso de que no exista la figura del Gerente estas funciones las asumirá el Delegado de la Empresa Contratista.

- JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

  Tendrá una dedicación exclusiva a su función y no puede depender nunca del Jefe de Obra o responsable de la producción. Deberá acreditar la debida experiencia en este campo y será propuesto por el Contratista para la aceptación expresa de la Dirección de Obra.

  TENDRÁ LAS SIGUIENTES FUNCIONES:

  - Organizar, coordinar y ordenar los trabajos de control de la calidad previstos en el Plan en sus distintas áreas (materiales, ejecución, montaje, instalación, pruebas, calibraciones, etc).
  - Analizar los resultados obtenidos en el control de la Calidad a fin de determinar si se cumplen los requisitos especificados.
  - Abrir las No Conformidades correspondientes cuando no se cumplan los requisitos especifica-dos.
  - Seguir el cierre de las No Conformidades abiertas, controlando la realización de las medidas correctoras ordenadas y aprobadas por la Dirección de Obra.
  - Informar del cierre de las No Conformidades a la Dirección de Obra.
  - Revisar y proponer a la Dirección de Obra las modificaciones del plan de control de la calidad que aconseje el desarrollo de los trabajos
  - Coordinar y supervisar el establecimiento de los requisitos a cumplir por los materiales, suministros y equipos pedidos por el Departamento y Administración y Compras o análogo.
  - Conocer, aprobar y supervisar con su organización el control de la calidad que realicen sus pro-veedores, subcontratistas y laboratorios contratados.
  - Elaborar y remitir a la Dirección de Obra los Informes mensuales y específicos sobre las actividades de control de la calidad desarrolladas y resultados obtenidos.
  - Supervisar que las labores de archivo de control de la calidad se desarrollan correctamente.
  - Remitir a la Dirección de Obra, debidamente ordenado, el archivo final de control de la calidad de la obra a su finalización.

- RESPONSABLE DEL ARCHIVO DE CONTROL DE LA CALIDAD

  Dependerá del Jefe de Control de Calidad y tendrá las siguientes misiones:

- Organizar y mantener actualizado el archivo de control de la calidad de la obra con el contenido que se indica más adelante.
- Controlar y distribuir la revisión vigente del Plan de Control de la Calidad (PCC) a la Dirección de Obra y a todos los departamentos del Contratista que tengan actividades relacionadas con la calidad.
- Organizar y controlar el archivo de los documentos constructivos del Proyecto (Pliego de Prescripciones y Planos), actualizado permanentemente con las últimas ediciones aprobadas de los mismos.
- Reclamar y obtener de la Oficina Técnica, con suficiente antelación, las modificaciones aprobadas del Proyecto y/o los desarrollos de detalle aprobados que se consideren necesarios para la ejecución de la obra y que le permitan al Jefe de Control de Calidad organizar y coordinar las actuaciones de control de la calidad.
- Reclamar y obtener de la Jefatura de Obra, con suficiente antelación, los programas de suministros y ejecución que les permitan al Jefe de Control de Calidad organizar y coordinar las actuaciones de control de la calidad.

- RESPONSABLE DEL CONTROL DE LA CALIDAD DE MATERIALES, EQUIPOS Y SUMINISTROS

Dependerá del Jefe de Control de Calidad y tendrá las siguientes misiones:

- Aplicar a los Materiales, Equipos y Suministros que entren a formar parte de las distintas unida-des de obra, los controles de calidad especificados en el plan de control de la calidad y documentación de referencia.
- Coordinar y ordenar los trabajos de control de la calidad de su área encomendados al Laboratorio de la obra o a Laboratorios externos
- Documentar los resultados de los controles realizados e informar de los mismos al Jefe de Control de Calidad.
- Supervisar o inspeccionar la realización de las medidas correctoras ordenadas o aprobadas por la Dirección de Obra para el cierre de No Conformidades e informar del resultado al Jefe de Control de Calidad.
- Facilitar al Responsable del archivo de control de la calidad la documentación de los controles realizados en su área y resultados de los mismos.

- RESPONSABLE DEL CONTROL DE LA CALIDAD DE LA EJECUCIÓN, INSTALACIÓN Y/O MONTAJE

Dependerá del Jefe de Control de Calidad y sus funciones serán las mismas que las del responsable del control de la calidad de materiales, equipos y suministros, referidas al área de su competencia, esto es, el control de la calidad de la puesta en obra, ejecución, instalación y/o montaje de los distintos mate-riales equipos o suministros que entran a formar parte de las unidades de obra.

En el control de la calidad de la ejecución se incluye el control geométrico o topográfico de las unidades que lo requieran.

- RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Dependerá del Jefe de Control de Calidad y tendrá las siguientes misiones:

- Aplicar el Plan de Pruebas que se especifica en el plan de control de la calidad y documentación de referencia, a las unidades de obra, instalaciones o sistemas ya finalizados.
- Documentar los resultados de las pruebas realizadas e informar de los mismos al Jefe de Control de Calidad.
- Supervisar o inspeccionar la realización de las medidas correctoras ordenadas o aprobadas por la Dirección de Obra para el cierre de las No Conformidades abiertas durante la ejecución de las pruebas e informar del resultado al Jefe de Control de Calidad.
- Facilitar al Responsable del archivo de control de la calidad la documentación de las pruebas realizadas y resultado de las mismas.

Estas funciones se consideran compatibles con las del Responsable de control de la calidad de la ejecución, instalación y/o montaje, de modo que, ambas tareas pueden llevarse a cabo por el mismo técnico.

C. LABORATORIOS

En caso de instalar el Contratista Laboratorio en obra, se especificarán los trabajos que se van a encomendar al mismo y los medios materiales y humanos con que se va a dotar.

En caso de contratar determinadas tareas con Laboratorios exteriores, deberá acreditarse en el plan de control de la calidad su homologación suficiente para los trabajos solicitados y especificarse éstos.

D. CONTROL DE LA CALIDAD DE MATERIALES, EQUIPOS Y SUMINISTROS

El Plan de Control de la Calidad especificará en este apartado los siguientes aspectos:

- Materiales, equipos y suministros que van a ser sometidos a control de la calidad para su recepción.
- Ensayos de identificación (control en origen) a los que se va a someter a aquellos materiales en los que proceda.
- Ensayos de seguimiento, y frecuencia de los mismos, que se van a aplicar a aquellos materia-les en los que proceda.
- Pruebas y ensayos de recepción en fábrica a los que se va a someter a los equipos industriales o suministros.

Se señala que estas pruebas se realizarán según procedimientos que debe proponer el Contratista a la Dirección de Obra para su aprobación. En estos procedimientos se identificará:

- Objeto de la prueba.
- Técnico responsable de ejecución de la prueba.
- Documentos de referencia. (Pliego de Prescripciones Técnicas, Normas, Instrucciones, Plan de Control de la Calidad. ...).
- Cualificación del personal que realizará la prueba.
- Requisitos a verificar.
- Niveles de aceptación.
- Proceso de realización.
- Condiciones ambientales (si son exigibles).
- Precauciones a adoptar.
- Equipos de medida y su calibración.
- Registro de datos.
- Informe de resultados.

En el Plan de Control de la Calidad no es necesario que se incluyan estos Procedimientos pero sí se incluirá una lista de los mismos, cuya entrega a la Dirección de Obra para su aprobación se hará, al menos, con un (1) mes de antelación a la fecha prevista para la recepción en fábrica.

- Certificados a obtener de los proveedores o fabricantes.
- Plan de puntos de inspección (PPI) que vaya a establecer el Contratista a los proveedores o fabricantes de equipos y requisitos a verificar en dichos puntos
- Controles e inspecciones a realizar respecto a las condiciones de transporte, almacenamiento y caducidad en aquellos materiales o componentes en los que proceda.

E. CONTROL DE LA CALIDAD DE LA EJECUCIÓN, INSTALACIÓN Y/O MONTAJE

El Plan de Control de la Calidad especificará en este apartado lo siguiente:

- Unidades de obra, instalaciones o sistemas cuya ejecución, puesta en obra, y/o montaje va a ser sometido a control de la calidad.
- Controles, supervisiones, verificaciones e inspecciones y frecuencia de las mismas, que se van a realizar a las unidades de obra, instalaciones o sistemas identificados, con indicación de los requisitos a comprobar antes, durante o después de su puesta en obra y/o montaje.
- Plan de puntos de inspección (PPI) que vaya a establecer el Contratista a los subcontratistas y requisitos a verificar en dichos puntos.

F. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

El Plan de Control de la Calidad incluirá en este apartado lo siguiente:

- Plan de Pruebas de las unidades de obra, instalaciones o sistemas ya finalizados. En el Plan de Pruebas se identificará:
  - Unidades de obra, instalaciones ó sistemas que se van a probar.
  - Pruebas a realizar y secuencia.
  - Objeto de cada una de las pruebas y requisitos a verificar en cada caso.
  - Programa de las pruebas, con indicación de fechas y duraciones previstas.

Estas pruebas se realizarán según procedimientos que debe proponer asimismo el Contratista a la Dirección de Obra para su aprobación. En estos procedimientos se identificará:

- Objeto de la prueba.
- Técnico responsable de ejecución de la prueba.
- Documentos de referencia. (Pliego de Prescripciones del Proyecto, Normas, Instrucciones, Plan de Control de la Calidad,...).
- Cualificación del personal que realizará la prueba.
- Requisitos a verificar.
- Niveles de aceptación.
- Proceso de realización.
- Condiciones ambientales (si son exigibles).
- Riesgos y precauciones a adoptar.
- Equipos de medida y su calibración.
- Registro de datos.

- Informe de resultados.

El Contratista emitirá un informe para cada una de las pruebas realizadas incluyendo en el mismo:

- Procedimiento utilizado para la prueba.
- Aprobación del procedimiento por la Dirección de Obra.
- Certificados de calibración de los equipos de medida empleados.
- Responsables y participantes en la prueba.
- Resultados obtenidos.
- Comparación de los resultados obtenidos con los niveles de aceptación establecidos.
- Evaluación razonada y objetiva del grado de cumplimiento de los requisitos

El informe de cada prueba se enviará a la Dirección de Obra con independencia de la inclusión de un resumen de los mismos en el correspondiente informe mensual de control de calidad.

Los informes de las pruebas se incluirán también en el dossier de control de calidad de la obra a entregar a la Dirección Facultativa cuando se produzca la recepción de la misma.

La entrega a la Dirección de Obra para su aprobación se hará, al menos, dos (2) meses antes de la fecha prevista para la realización de la prueba correspondiente.

- En el Plan de Control de la Calidad se señalará que cada prueba no se podrá iniciar hasta que lo auto-rice el Director de Obra. Para ello será necesario comprobar que:
- La calidad de los materiales, equipos y suministros, así como de la puesta en obra, instalación y montaje ha sido controlada según lo que se especifica en el Plan de Control de la Calidad y documentación de referencia, se dispone de los registros correspondientes (certificados, ensayos, inspecciones, pruebas de recepción, etc.) v se cumplen los requisitos del Proyecto y documentación aplicable.
- Las No Conformidades abiertas en los controles realizados, han sido cerradas y están bien documentadas.
- La prueba a realizar dispone del correspondiente Procedimiento aprobado por la Dirección de Obra.

No se procederá a la Recepción de la Obra sin haber realizado el Plan de Pruebas, con resultados satisfactorios.

G. TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES

En el Plan de Control de la Calidad se contemplará el siguiente tratamiento de las No Conformidades:

- Cuando en cualquiera de los controles de calidad que se realicen se detecte el incumplimiento de alguno de los requisitos especificados en el Proyecto o documentación aplicable, el Jefe de Control de Calidad abrirá una No Conformidad, editando el Informe de No Conformidad procedente.
- En el Informe se describirá la No Conformidad detectada con indicación del requisito o requisitos que no se cumplen y propondrá en el mismo Informe las acciones correctoras que estime oportunas. El Informe se someterá a la aprobación del Director de Obra, quien deberá indicar en el mismo su decisión final respecto a la acción correctora a aplicar y la fecha límite en que debe estar aplicada. El Contratista dará su enterado a esta decisión y tras ello el Jefe de Control de Calidad remitirá una copia del Informe al Jefe de Obra y otra al Director de Obra.
- El Jefe de Control de Calidad se responsabiliza del seguimiento y control de las acciones correctoras aprobadas. Una vez comprobado que han sido corregidas las deficiencias en la forma estipulada, con resultado final satisfactorio, se procederá al cierre de la No Conformidad, documentándose dicho cierre en el original del Informe abierto en su día, mediante la firma de la Dirección de Obra. Se remitirá una copia del Informe, ya cerrado, al Jefe de Obra y otra al Di-rector de Obra.
- En el Plan de Control de la Calidad se incluirá un formato o modelo de Informe de No Conformidad.
- Los Informes de No Conformidad se numerarán correlativamente y en los Informes Mensuales de control de la calidad se incluirá un listado a origen de los mismos y situación respecto a su cierre.

H. CALIBRADO DE APARATOS DE MEDIDA

El Contratista tiene la obligación de verificar que los equipos y aparatos de medición, inspección y/o ensayo que se usen en el control de la calidad estén calibrados en el momento de su utilización.

En caso contrario los resultados de los controles no pueden darse por válidos. Por lo tanto, en el Plan de Control de la Calidad se establecerá que para la validez de los ensayos y pruebas realizadas será imprescindible que los aparatos de medida empleados dispongan de un certificado de calibración en vigor en el momento de la realización de la prueba o ensayo.

En el Plan de Control de la Calidad se incluirá un listado con los equipos o aparatos de medida que sea necesario utilizar, su frecuencia de calibración, organismo, laboratorio ó instituto que vaya a realizar la calibración y norma que se vaya a seguir para la calibración.

Los registros de calibración formarán parte del archivo de control de la calidad de la obra.

I. INFORMES A LA DIRECCIÓN DE OBRA

En el Plan de Control de la Calidad se establecerá que el Jefe de Control de Calidad elaborará y remitirá a la Dirección de Obra los siguientes informes:

- INFORMES MENSUALES:

  Se remitirán dentro de los primeros siete (7) días del mes siguiente al que corresponde el Informe. Su contenido será el siguiente:

  a) Descripción general de la actividad en la obra a lo largo del mes con indicación de los tajos que han sido abiertos, de los que continúen en ejecución y de los que han finalizado.
  b) Control de la calidad de materiales y suministros, resumen de las labores de control de la calidad realizadas sobre los distintos materiales, equipos y suministros, con indicación clara de la unidad o tajo a que se han destinado los mismos. No se considera necesario incluir en este re-sumen todos los registros de los ensayos realizados pero sí las conclusiones de aceptación o rechazo a que se llega después del control realizado.
  c) Control de la calidad de la ejecución: resumen de las labores de control de la calidad de la ejecución y/o montaje de las distintas unidades de obra con indicación clara de la ubicación de dichas unidades. No se considera necesario incluir en este resumen cada uno de los ensayos y/o controles realizados, pero sí las conclusiones de aceptación o rechazo a que se llega después del control realizado.
  d) Pruebas de aceptación: resumen de las pruebas realizadas en el mes a las unidades de obra, instalaciones o sistemas ya finalizados y resultado de las mismas.
  e) Listado a origen de los Informes de No Conformidad abiertos y situación respecto a sus cierres.
  f) Resumen a origen del control de la calidad: en este último apartado se presentará en forma esquemática y mediante cuadros y/o gráficos, un resumen del control de la calidad realizado des-de el origen de la obra, con una presentación tal que facilite el análisis de la intensidad del control realizado a lo largo de la obra, de los resultados obtenidos y de las tendencias observadas.

  Los informes mensuales se numerarán correlativamente y la copia de los mismos que quede en poder del Contratista formará parte del archivo de control de la calidad.

- INFORMES OCASIONALES:

  Con independencia de los Informes Mensuales sistemáticos, se remitirán a la Dirección de Obra, entre otros, los Informes puntuales relativos a:

  - Ensayos previos y característicos del hormigón.
  - Elección de suministradores y/o subcontratistas.
  - Calibración de aparatos y equipos de medida.
  - Pruebas de recepción en fábrica de los equipos industriales o suministros.
  - Pruebas de aceptación de las unidades de obra, instalaciones o sistemas ya finalizados.

  La copia de estos Informes que quede en poder del Contratista formará parte del archivo de control de la calidad de la obra.

  El PCC se revisará al menos una vez al mes, y siempre que las variaciones que puedan producirse lo aconsejen. Esta revisión será realizada por el Jefe de Control de Calidad que será el responsable de someterla a aprobación de la Dirección de Obra, siempre con la suficiente antelación a la ejecución del control de la calidad de unidades de obra para las que se requiera dicha actualización.

- PLAN DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES

J. PLANES ESPECÍFICOS DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista podrá presentar a la Dirección de Obra Planes Específicos de Control de Calidad de las actividades o procesos de particular importancia tales como soldaduras, controles de fabricación y recepción en fábrica de equipos, etc.

En el Plan de Control de Calidad establecido al inicio de las obras se indicarán las actividades, que por sus particularidades o especificaciones, sean objeto de Planes Específicos de Control de Calidad.

Éstos se presentarán con una antelación mínima de un mes a la fecha programada de inicio de la actividad. La Dirección de Obra los evaluará y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o prescripciones, a las cuales el Contratista deberá atender.

En los Planes Específicos de Calidad, deben aparecer como mínimo, los siguientes conceptos:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de Construcción.
- Procedimientos de Construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad, se hará constar en el Libro de Órdenes que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados.

1.4.3.3. ALCANCE DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Las unidades de obra, sistemas e instalaciones que deben contemplarse en el desarrollo del Plan de Control de la Calidad, son, como mínimo, las que se contemplan en el presente pliego, en el cual se incluye además a modo de referencia un plan de control aplicable a las actividades de obra que con-templa este proyecto.

1.4.3.4. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD POR LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra es quien controla y asegura que el Contratista lleva a cabo de manera correcta el Plan de Control de Calidad. Dicho plan, habrá sido entregado por el Contratista, antes de las obras, a la Dirección de Obra y aprobado por ésta.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad de Contratista o Subcontratistas del mismo.

El contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

1.4.4. ABONO DE LOS COSTOS DEL CONTROL DE LA CALIDAD

Los costes derivados del Control de Calidad serán por cuenta del Contratista y se entiende que están incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

En el caso de que el Contratista realice un control de la calidad de inferior alcance que el previsto en el Plan de Control de la Calidad (PCC) aprobado, la Dirección de Obra podrá encargar la realización de dicho control, con cargo al Contratista, a una entidad externa.

1.4.5. ARCHIVO DE CONTROL DE LA CALIDAD

En el transcurso de la obra, debe quedar evidencia documental en el archivo de control de la calidad, de todas las inspecciones, verificaciones, pruebas y ensayos que se realicen.

Las labores de archivo y control de la documentación del proyecto y de control de la calidad se encontrarán adecuadamente procedimentadas, recayendo en el Jefe de Control de Calidad de la obra la responsabilidad de supervisar que las mismas se desarrollan correctamente.

El archivo de control de la calidad lo integrarán los siguientes documentos:

- Plan de control de la Calidad actualizado y ediciones anteriores al mismo.
- Documentos constructivos del Proyecto (Pliego de prescripciones, planos y posibles desarrollos de ingeniería de detalles) que han servido para la ejecución de la obra.
- Procedimientos de las pruebas de recepción en fábrica aprobados por la Dirección de Obra.
- Registros del control de la calidad realizado a materiales, equipos y suministros, incluidas las pruebas de recepción en fábrica.
- Certificados de calidad obtenidos de proveedores y fabricantes.

- Registros del control de la calidad de la ejecución, instalación y/o montaje de las unidades de obra.
- Procedimientos de las pruebas de aceptación aprobados por la Dirección de Obra.
- Registros de las pruebas de aceptación realizadas.
- Informes de No Conformidad generados durante el transcurso de las obras
- Registros de calibración de aparatos y equipos de medida.
- Informes mensuales y puntuales de control de la calidad remitidos a la Dirección de Obra.

El archivo de control de la calidad estará en todo momento accesible y a disposición de la Dirección de Obra.

Todas las revisiones que se hagan del Plan de Control de Calidad deben someterse a la aprobación de la Dirección de Obra.

El dossier de control de calidad debe ser realizado por el Responsable del Archivo de Control de la Calidad.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional de la misma, el archivo de control de la calidad, con el contenido descrito, completo y ordenado, se remitirá por el Jefe de Control de Calidad al Director de Obra.

1.4.6. CONTROL DE LA CALIDAD DE LA OBRA

Se ha realizado un estudio de los ensayos de Control de Calidad a realizar en las diferentes unidades del proyecto para la aceptación de los materiales, así como un control geométrico y el control durante la ejecución de las mismas. Además de unas pruebas finales de funcionamiento.

Todas las unidades a ensayar se dividen en lotes de una determinada extensión, a los que se aplica un cierto número de ensayos, considerándose que la aceptación o rechazo derivada del resultado de los ensayos afecte a todo el lote en conjunto.

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre los materiales como sobre unidades de obra, será aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

La extensión de los lotes varía en función de los ensayos a realizar, de la importancia que tenga la unidad en el conjunto de la obra y de la medición total de dicha unidad.

Los ensayos de control de calidad a realizar en cada unidad de obra se dividen en ensayos de aceptación de materiales que intervienen, ensayos de ejecución que contrastan la correcta puesta en obra de dichos materiales y ensayos de fabricación de unidades.

1.4.7. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA

Una vez finalizada la obra, en el acto de Recepción de la misma, se entregará al Director del Contrato representante de la Administración la siguiente documentación:

1.- El proyecto as-built con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, donde se reflejará el estado definitivo de la obra.

2.- Acta de Recepción

3.-Relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de la construcción.

Junto con la certificación final de obra, la empresa adjudicataria deberá acompañar los siguientes documentos:

- Acta de la recepción de la obra.
- Acta de la medición general.
- Memoria de la obra y resumen económico.
- Estado de mediciones de las obras realmente ejecutadas y relación valorada.
- Presupuesto comparativo, resumen por capítulos, y resumen general de presupuestos.
- Certificaciones expedidas a la contrata y relación resumida y totalizada.
- Planos definitivos de la obra en caso de alguna variación con los de proyecto.
- Revisión de precios cuando proceda.

Toda la información se presentará en soporte papel y en soporte digital en CD, tanto en archivos editables word, excel, autocad, shapefile, como en archivos pdf.

Destacar que el coste económico de generar esta documentación final se encuentra incluida proporcionalmente en los costes de las unidades de proyecto.

a) El contenido de la Memoria de Obra será:

- Empresa adjudicataria, fecha de adjudicación, importe contratado y baja, en su caso.

- Director de obra, director de ejecución de la obra y coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Fecha del inicio de las obras e incidencias en la comprobación del replanteo si las hubiere.
- Cumplimiento del programa de trabajo aprobado y especificación de incidencias producidas, en su caso, en relación con el mismo.
- Modificaciones aprobadas, si las hubiere, con los nuevos importes y nuevo plazo de ejecución.
- Resumen de las características fundamentales de la obra, así como el historial e incidencias que se hayan producido durante su ejecución, con las fechas de los hitos fundamentales de la misma.
- Asimismo deberán aclararse todas las circunstancias que se hayan producido en la obra, y justificación de las diferencias de medición respecto al último proyecto aprobado. Asimismo se relatará cualquier posible incidencia acaecida durante el plazo de garantía.
- Fecha de recepción de la obra con indicación si hubo o no reparos.
- Porcentaje de repercusión del importe de la obra ejecutada sobre el precio del contrato.
- Instrucciones de uso y mantenimiento de los edificios y sus instalaciones. (según Ley)
- Plan de Inspección y Mantenimiento para el caso de estructuras de hormigón, de acuerdo a la instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Cualquier otra reseña de interés que hubiese tenido lugar.
- En el contenido Justificación de las variaciones en las mediciones: Se aportará justificación técnica detallada de las variaciones en las mediciones, especificando los motivos que originen las diferencias en más o en menos en cada una de las unidades de obra que hayan sufrido variación. Se indicará en cada caso concreto, si obedecen a variaciones de cotas, dimensiones, trazados, o errores en las mediciones de proyecto, haciendo referencia expresa a la documentación gráfica, que en tal sentido, se aporte como complemento.
- El resumen económico comprenderá los siguientes conceptos:
    - Presupuesto base de licitación del proyecto inicial aprobado, baja efectuada si la hubiere, y presupuesto de adjudicación.
    - Iguales conceptos referidos a proyectos modificados, si se hubieran aprobado, para cada uno de ellos.
    - Presupuestos adicionales de revisión de precios del proyecto aprobado, enumerando los mismos, y especificando el importe líquido de adjudicación.
    - Precio vigente del contrato, como resultado de sumar los importes de adjudicación relativos a cada uno de los puntos anteriores.
- El resumen económico recogerá igualmente los siguientes conceptos relativos a la certificación final:
    - Importe líquido de adjudicación correspondiente al exceso o defecto de mediciones.
    - Importe líquido de adjudicación por revisión de precios del exceso o defecto de mediciones, en su caso.
    - Importe líquido de adjudicación por revisión de precios correspondientes a la obra del proyecto vigente aprobado, o a parte de ella, en el caso de que estuviese pendiente alguna revisión para las que no se hubiese aprobado el adicional oportuno durante el curso de la obra.
    - Los importes líquidos de adjudicación por revisión de precios correspondientes a obra de proyecto aprobado, o a exceso o defecto de mediciones que no haya sido posible incluir en la certificación final por no haber sido publicado los índices correspondientes, se podrán recoger en la liquidación del contrato, al término del período de garantía.
    - Saldo total de la liquidación a favor o en contra de la contrata, obtenido con los conceptos anteriores que procedan, al objeto de determinar el crédito a incrementar o disminuir, según se trate.
    - Indicación del porcentaje de repercusión que representa el importe de la obra realmente ejecutada, más el de su correspondiente revisión, si la hubiere, sobre el precio del contrato.
    - Adicionales del I.V.A. si los hubiere durante el transcurso de la obra, en las fechas de abono de las certificaciones, y en la fecha del acta de recepción.
    - En caso de que la certificación final no tuviese repercusión económica alguna, es decir, que su saldo fuera a cero euros, se haría constar así de modo expreso, y no sería preciso cumplimentar ninguno de los apartados anteriores.
- Como anexos a la memoria, se incluirán:
    - Actualización de todos los anejos del proyecto, incluyendo los que no se vean modificados.
    - Certificado expedido por la Dirección de la obra en el que se haga constar el cumplimiento del programa de ensayos y análisis en el sentido exigido durante el contrato.
    - Cualquier otra documentación que fuese necesaria para aclarar o justificar determinadas variaciones cuantitativas que se hubiesen producido, o para

esclarecer determinadas incidencias contractuales acaecidas durante el transcurso de las obras, que tuviesen alguna trascendencia a los efectos de certificación final.

- Especificaciones de los materiales, equipos, y elementos finalmente instalados.
- Proyectos de legalización de las instalaciones, y sus certificados.
- Documentación RAMS.
- Actas de vía.
- Auditoria de auscultación de vía con carro KRAB.
- Cálculos estructurales nuevos.
- Informes propios del contratista mensuales y final de:
  - Planning de control de ensayos y geolocalización de los mismos.
  - Control de ensayos y pruebas: estudios geotécnicos, suelos y zahorras, subbalasto, balasto, control densidades “in situ”, placas de carga, ensayos hormigones, ensayos acero, ensayos aglomerados, pruebas de carga viaducto, informes soldaduras carril
  - Calidad.
  - Vigilancia ambiental.
  - Seguridad y Salud

b) Estado de mediciones de las obras realmente ejecutadas y relación valorada.

1.- Se presentarán las mediciones generales y definitivas a origen de todas las partidas de obra ejecutadas, aunque no hubiesen sufrido variación en relación con las previstas en el proyecto aprobado. Serán suscritas por el director de obra y por el contratista.

2.- En relación con su ordenación y detalle, se observarán los criterios establecidos en el apartado correspondiente a mediciones de las presentes instrucciones, debiendo coincidir los capítulos y partidas de proyecto con los de la certificación final.

3.- La descripción y definición de cada unidad de obra, deberá ser completa y atenderá a los criterios establecidos para ello en el proyecto

4.- Si alguna partida contemplada en el proyecto no se ejecutara, se deberá medir en la liquidación, aunque su valor sea cero.

5.- El estado de mediciones de la obra realmente ejecutada deberá completarse con la relación valorada correspondiente, es decir, con la aplicación del precio aprobado a cada medición y obtención del importe correspondiente.

c) Planos.

Se deberán incluir todos los planos, tanto de conjunto como de detalles, relativos a todas las unidades de obra, hayan sufrido o no alteración en lo que se refiere a trazados, cotas, dimensiones, de modo que puedan deducirse claramente en los mismos, las mediciones definitivas de las distintas partidas afectadas, aun cuando no hayan supuesto variación de los importes previstos en el proyecto aprobado.

En las carátulas de los planos definitivos, deberá especificarse a qué planos sustituyen de los del proyecto inicial o modificado aprobados.

Se entregara toda la documentación de planos en formato papel y digital, en los siguientes formatos según la estructura que determine FGV:

- Estándar SIG (Shapefile o equivalente)
- Autocad
- PDF

1.4.8. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y SUMINISTROS

Los materiales empleados en la ejecución de las obras de este proyecto que debe someter a control el Contratista en el Plan de Control de Calidad son, al menos, los reflejados en el correspondiente anejo.

1.4.9. PLAN DE CONTROL GEOMÉTRICO

A. <u>REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS</u>
   - Control planimétrico y altimétrico de las bases de replanteo
   - Comprobación de los terrenos disponibles
   - Localización de los servicios afectados
   - Medición de elementos existentes a demoler o conservar
   - Situación de las pequeñas estructuras, muros, obras de fábrica

B. <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>

   TERRAPLÉN

- Coordenadas de replanteo del eje
- Sección transversal
- Terminación de la rasante
- Espesor y anchura de las tongadas
- Cotas y pendientes en rasante
- Perfil longitudinal

CAPA DE FORMA

- Coordenadas de replanteo del eje
- Altura de capas de compactación
- Cotas y pendientes en rasante

EXCAVACIÓN EN ZANJAS

- Situación de la zanja
- Profundidad y anchura de la zanja
- Perfil longitudinal

C. SUPERESTRUCTURA

ZAHORRAS

- Espesores, anchuras y pendientes de capa.
- Regularidad superficial

HORMIGONES

- Espesores y anchuras capa.
- Cotas soleras

ARMADURAS

- Recubrimientos
- Separación entre barras
- Diámetros
- Distancias entre puntos de atado

CARRILES

- Situación
- Ancho de vía
- Planimetría y altimetría de los carriles
- Peraltes
- Forma adecuada

TRAVIESAS

- Situación traviesas
- Disposición traviesas

D. ESTRUCTURAS

- Localización
- Situación exacta
- Dimensiones
- Detalles

ENCOFRADOS

- Alineaciones y aplomos

ARMADURAS

- Recubrimientos
- Separación entre barras
- Diámetros
- Distancias entre puntos de atado

HORMIGONES

- Espesores y anchuras capa
- Cotas soleras

E. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y DRENAJE

CANALIZACIONES

- Situación
- Disposición del eje
- Profundidad
- Diámetro de la tubería
- Pendiente de la canalización
- Longitud

ARQUETAS

- Localizacón
- Dimesiones
- Cota de la solera

1.4.10. CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

A. SUPERESTRUCTURA

SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

- Procedimiento de ejecución
- Dotación de los equipos
- Cualificación del personal encargado de su colocación

- Condiciones de seguridad e higiene

B. ESTRUCTURAS

HORMIGONADO

- Método de puesta en obra
- Altura de caída del hormigón
- Aspecto visual del hormigón recién vertido
- Prevención de segregación o lavado
- Pérdidas de lechada por encofrados
- Vibrado
- Tiempo de encofrado
- Procedimiento de desencofrado
- Curado
- Metodología
- Condiciones de seguridad e higiene

Aspectos a verificar:

- Control del replanteo de la perforación.

- Control de las dimensiones de la perforación.

- Comprobación de medidas de seguridad.

C. RELLENOS

Aspectos a verificar:

- Control de la extensión, espesor y extensión de las tongadas antes de compactar.

- Control de la compactación.

- Control geométrico.

- Ensayos de los materiales.

D. INSTALACIONES

Aspectos a verificar:

- Comprobación certificados de calidad fabricante.

- Certificado de materiales conductores.

- Comprobación de estado de los elementos.

- Comprobación de medidas de seguridad.

- Prueba de funcionamiento.

E. CANALIZACIONES

Aspectos a verificar:

- Documentación técnica del producto.

- Comprobación certificado de calidad fabricante.

- Inspección de la ejecución.

- Ensayos.

F. ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

El presente apartado hace referencia al control de ejecución de los micropilotes y el tablero de hormigón armado y hormigonado "in situ".

TAMAÑO DEL LOTE

El P.C.C. establecerá el tamaño del lote para fijar la frecuencia de los ensayos.

NIVELES DE REPLANTEO

Aspectos a verificar:

- En el caso de losas de los andenes laterales verificar la nivelación.

- En el caso de micropilotes, se debe verificar el replanteo del punto de arranque en planta y alzado.

COLOCACIÓN DE ARMADURAS

Aspectos a verificar:

- Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado.

- Recubrimientos según especificaciones del proyecto.

- Identificación, disposición, número y diámetro de armaduras longitudinales y transversales según proyecto.

- Longitudes de espera y solapo, cortes de armadura y correspondencia en situación para la continuidad.

- Separación de barras y agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Correcta disposición de las barras en los nudos, de acuerdo con los planos del proyecto.

CURADO DEL HORMIGÓN

Aspectos a verificar:

- Mantenimiento de la humedad artificial de los elementos en los siete primeros días.

- Predicción climatológica y registro diario de temperaturas.

Actuaciones:

- En tiempo frío, prevenir congelación.

- En tiempo caluroso, prevenir agrietamiento en la masa de hormigón.

- En tiempo lluvioso, prevenir el lavado del hormigón.

- En tiempo ventoso, prevenir evaporación rápida del agua.

Se establecerán las temperaturas mínimas y máximas a las que se autorizará el hormigonado.

G. PINTURAS

Aspectos a verificar:

- Comprobación visual del acabado.

-Ensayos.

1.4.11 SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL DE LAS OBRAS

Se implantará por parte del adjudicatario de un Sistema Informático de Gestión del Control y Vigilancia o Sistema de Gestión Integral de la Obra apoyado por un Sistema de Información Geográfica, incluyéndose las cuestiones de calidad, medioambiente, RAMS y Seguridad y Salud. La empresa adjudicataria facilitará licencia o autorización web de las mismas a la Dirección de Obra y a FGV. Al final del contrato se entregará licencia de software y todos los ficheros generados durante las obras a FGV. Las empresas licitadoras deberán desarrollar en su oferta de licitación detalladamente la propuesta para este sistema y su contenido, así como su seguimiento durante todo el contrato. Se indicarán los documentos obtenidos de la utilización de este sistema de gestión integral. Deberá existir en el organigrama un responsable cuyo cometido único sea el Sistema de Gestión Integral de la Obra cuya dedicación sea al cien por cien durante el contrato.

El Sistema de Gestión Integral requerirá de una trazabilidad o fragmentación de la obra. Se propondrá en la oferta de cada licitador propuesta de trazabilidad a seguir durante el contrato. Esta trazabilidad será aprobada o modificada por FGV o la Dirección de Obra según la oferta del adjudicatario. Todos los ensayos de laboratorio, análisis de riesgos, suministros, certificados, pruebas, actas, auditorias, no conformidades, punto de programa de inspección, control cuantitativo y control geométrico, documentación final de obra, planos, etc., se integrarán en este sistema y su trazabilidad. Todo documento deberá llevar los agentes implicados en su creación, tramitación y validación.

Todas las actividades relacionadas con el Plan de Autocontrol y Control de Calidad de la obra quedarán documentadas en los correspondientes registros, que permitan disponer de las evidencias documentales de todas las comprobaciones, actas de ensayo y partes de inspección que se hayan llevado a cabo. Los registros estarán firmados por la persona física responsable de llevar a cabo la actividad de control.

Los costes asociados a este Sistema de Gestión Integral de la Obra se encuentran repercutidos en las unidades de obra de presupuesto del contrato.

1.5. DOCUMENTACIÓN RAMS

Durante la ejecución de las obras, y según planificación, el contratista deberá realizar las siguientes tareas RAMS:

Plan de seguridad

Análisis de Riesgos del Sistema

Medidas de mitigación de riesgo exportadas y riesgos residuales

Registro de Peligros

Durante las sucesivas fases del ciclo de vida de este proyecto: construcción y operación y mantenimiento, los responsables de éstas deberán seguir implementando un proceso de gestión del riesgo acorde con la norma EN 50126 y con el SGS de FGV.

En la fase de construcción, los estudios de seguridad realizados por encargo del constructor, deberán ser evaluados por una empresa evaluadora independiente de seguridad (ISA) conforme a la norma EN 50126. La empresa ISA deberá estar acreditada en los siguientes subsistemas: infraestructuras, energía, control, mando y señalización y material rodante.

La contratación y pago de la empresa ISA será a cargo del constructor, existiendo en este proyecto partida presupuestaria a tal fin.

La empresa ISA emitirá un Informe de Evaluación de la Seguridad que contendrá al menos la información siguiente:

a) La identificación del organismo de evaluación

b) El plan de evaluación independiente

c) La definición del ámbito cubierto por la evaluación independiente, así como sus limitaciones

d) Los resultados de la evaluación independiente, lo que comprenderá, en particular:

a. Una información detallada de las actividades de evaluación independiente desarrolladas para el cumplimiento de lo dispuesto en la norma EN 50126.

b. Los casos de no conformidad que eventualmente se hubieran detectado con lo dispuesto en el presente Reglamento o con las recomendaciones del organismo de evaluación.

e) Las conclusiones de la evaluación independiente.

Además, una vez ejecutadas las obras, el contratista redactará un Plan de Mantenimiento de la infraestructura e instalaciones proyectadas de forma exhaustiva a partir de las premisas establecidas en el presente proyecto.

El contratista de las obras incluirá en su equipo técnico un responsable RAMS con dedicación completa durante todo el plazo de la obra, no pudiendo subcontratarse dicha figura, si bien se podrá realizar el asesoramiento necesario que precise en cada fase de las obras.

2. CAP.II. CONDICIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES

2.1. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por el Director de la Obra o las personas en que delegue, una vez comprobados los resultados de los ensayos y pruebas realizadas sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción del Director de la Obra, el examen correspondiente.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas por el Director de la obra, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en el Pliego, pudiendo ser rechazados en cualquier momento en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

2.1.1. ENSAYOS

El tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales serán fijados por el presente Pliego de Condiciones y por el Plan de Control de Calidad de las Obras.

El Contratista deberá elaborar y llevar a cabo un Plan de Autocontrol de acuerdo con lo recogido en el apartado 1.5 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y SUMINISTROS del Capítulo 1 del presente pliego. Los costes correspondientes a dicho Plan de Autocontrol están incluidos en los precios de las unidades de obra y por tanto no suponen ningún tipo de abono independiente.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia fijarán el Plan de Control de Calidad de las Obras y el Pliego de Condiciones. De los análisis-ensayos y pruebas realizados en el laboratorio, darán fe las certificaciones expedidas por su director.

Será obligación del Contratista disponer con antelación suficiente del acopio de los materiales que pretenda utilizar en la ejecución de las obras, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos. Asimismo, suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesarios para realizar todos los exámenes y ensayos que prescribe el presente Pliego y el Plan de Control de Calidad de las Obras.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, el Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o exigir un control más detallado del material en examen. A la vista del resultado de los nuevos ensayos, el Director decidirá sobre la aceptación total o parcial del material o su rechazo. Todo material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no cumpla con lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones o el Plan de Control de Calidad de las Obras, podrá ser considerado defectuoso.

2.1.2. ACOPIOS

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección. El Director de la Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran. Se prohíben los acopios en zonas forestales con vegetación.

2.2. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos a emplear en morteros y hormigones serán productos obtenidos por la clasificación y lavado de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin excesos de piezas planas alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. El contenido de sulfatos solubles, esto es sulfatos en forma pulverulenta no incorporados a la composición del árido propiamente dicho, se limitara a cien (100) partes por millón expresado en SO4 y según norma NLT 120/72. Esta proporción puede aumentarse a trescientas partes por millón (300) si el contenido de sulfatos del agua de amasado fuese inferior a cien (100) partes por millón.

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad y cantidad necesarias. La grava y gravilla para hormigones puede

proceder de extracción, clasificación y lavado de graveras o depósitos aluviales o de machaqueo de calizas duras y sanas, exigiéndose, en todo caso al menos dos tamaños. Las dimensiones de la grava estarán comprendidas entre veinticinco (25) y sesenta (60) milímetros y la gravilla entre dos y medio (2,5) y veinticinco (25) milímetros. Se evitara la producción de trozos alargados y, en general, todos los que tengan una de sus dimensiones inferiores a un cuarto (1/4) de los restantes.

Se desecharan todos los acopios de este material en el que pueda ser apreciado un cinco por ciento (5%) en peso de cantos, cuyas dimensiones no cumplen las anteriores condiciones.

La arena podrá ser natural o artificial. La primera estará compuesta de granos duros, pesados, sin sustancias orgánicas, terrosas o susceptibles de descomposición. Las tierras arcillosas, muy finamente pulverizadas, podrán admitirse siempre que la proporción no exceda del cuatro por ciento (4%) del peso de la arena, ni entren en ella terrones ni sustancias extrañas.

El tamaño de los granos no excederá de cinco (5) milímetros en su máxima dimensión y no podrá contener más de quince por ciento (15%) en peso de granos inferiores a cero quince (0,15) milímetros y las proporciones relativas de los granos de distintos gruesos serán tales que, en ningún caso, el volumen de los huecos de la arena seca y comprimida en una vasija por medio de sacudidas, exceda del treinta y dos por ciento (32%) del volumen total ocupado por la arena.

La arena artificial se formara triturando rocas, limpias de tierra, que sean duras, pesadas y resistentes. El tamaño máximo de sus granos no debe de exceder a cinco (5) milímetros, ni representar más de la mitad en peso el de los que tiene menos de dos (2) milímetros y no podrá contener más de un quince por ciento (15%) en peso de granos inferiores a cero con quince (0,15) milímetros. La composición granulométrica será tal que los vacios, medidos como en el caso de la arena natural, no excedan del treinta y dos por ciento (32%) del volumen total.

Se admitirán las mezclas de arenas naturales y artificiales que reúnan las condiciones prescritas para estas, con menos de un treinta y dos por ciento (32%) de huecos. El equivalente de arena para estos áridos finos será superior a 75.

Para dosificar los morteros y hormigones, se llevaran al lugar de empleo las arenas completamente secas. En cualquier caso, la arena que se emplee, deberá cumplir las especificaciones de la vigente Instrucción EHE.

Ensayos

Se recomiendan como mínimo:

- Por cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m3) de árido grueso o fracción:

- Un (1) ensayo granulométrico.

- Por cada cien metros cúbicos (100 m3) de arena a emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico.

- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m3) de arena y por cada procedencia:

- Un (1) ensayo de determinación de materia orgánica.

- Un (1) ensayo de los finos que pasan por el tamiz no 200 ASTM.

- Un (1) ensayo de contenido en sulfatos solubles.

Todos ellos según las normas correspondientes.

2.3. AGUA

Podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de mortero de hormigones, todas aquellas aguas que la practica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencia, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las del proyecto.

En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones especificadas en la Instrucción EHE.

2.4. ADITIVOS PARA HORMIGONES

A. Aditivos a emplear en morteros y hormigones.

El empleo de cualquier tipo de aditivo podrá ser admitido o exigido por la Dirección de Obra, la cual deberá aprobar o señalar el tipo a emplear, la cantidad y los hormigones y morteros en los que se empleara el producto, sin que por ello varíen los precios del hormigón que figuren en los cuadros de precios. Los aditivos deberán tener consistencia y calidad uniforme en las diferentes partidas y podrán ser aceptados basándose en el certificado del fabricante que atestigüe que los productos están dentro de los limites de aceptación sugeridos.

La cantidad total de aditivos no excederá del cinco por ciento (5 %) del peso del conglomerante.

No se añadirán productos de curado que perjudiquen al hormigón o desprendan en alguna forma vapores nocivos. No se utilizara sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

B. Colorantes:

Los pigmentos serán preferentemente óxidos metálicos, químicamente compatibles con los componentes del cemento utilizado, y que no se descompongan con los compuestos que se liberan en los procesos de fraguado y endurecimiento del hormigón. Además se comprobara su estabilidad de volumen en las condiciones normales de servicio.

C. Endurecedores del hormigón:

Se llama así al liquido que aplicado sobre la superficie de los pavimentos de hormigón o mortero, fraguados y secos, endurecen extraordinariamente la capa superficial de los mismos, produciendo a la vez el sellado completo y continuo de la misma. Se consigue un pavimento de más dureza e impermeabilidad, y a la vez, de mayor resistencia al desgaste por abrasión.

El endurecedor penetra por capilaridad en el pavimento, pudiendo llegar a una profundidad de seis (6) cm. y actúa combinándose químicamente con los componentes del hormigón o mortero, produciendo una mayor vitrificación de los mismos. A la vez adhiere y fija las partículas de aquel, formando un sellado continuo y completo de la superficie tratada en todo el espesor al que llego en su penetración.

2.5. HORMIGONES

Serán de aplicación todas las prescripciones contenidas en:

- PG-3. Artículo 610.
- EHE-08, Artículos 31 y 39.

Además se cumplirán las condiciones exigidas en los artículos correspondientes del presente Pliego.

2.6. MAMPUESTOS

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las condiciones definidas en el PG-3.

2.7. MORTEROS DE CEMENTO

Cumplirá las indicaciones del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción del cemento, así como lo expuesto en PG-3 y EHE-08.

El cemento podrá emplearse en sacos o a granel, exigiéndose, en todo caso, que se almacene y conserve al abrigo de la humedad y sin merma de sus cualidades hidráulicas, debiendo ser aprobado los silos o almacenes por la Dirección de Obra.

Se tomará y guardará muestras de cada partida en la forma prevista en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción del Cemento que se conservarán precintadas durante un año como testigo para posibles ensayos.

Si se hubiese tenido almacenado más de seis (6) meses el cemento, se precisará repetir los ensayos.

2.8. MATERIALES METÁLICOS

2.8.1. COBRE

El cobre para tubos, chapas, bandas y pletinas será homogéneo y de primera calidad. Su carga de rotura a la tracción no será inferior a dos mil kilogramos por centímetro cuadrado -2000 kg/cm²- para el cobre recocido; tres mil kilogramos por centímetro cuadrado -3000 kg/cm²- para el cobre semiduro y tres mil setecientos kilogramos por centímetro cuadrado -3700 kg/cm²- para el cobre duro.

El cobre a utilizar para conducciones eléctricas será puro, perfectamente anhídrido, de la clase electrolítico duro y los conductores estarán exentos de todo defecto o imperfección mecánica.

Tendrá una conductividad eléctrica no menor del noventa y ocho por ciento 98%, referida al patrón internacional. Su carga de rotura a tracción no deberá ser inferior a cuatro mil kilogramos, con un alargamiento mínimo de seis por mil -0,6%-. El coeficiente de dilatación lineal por temperatura admisible será de diecisiete millonésimas 17x10-6.

2.8.2. ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se entiende por armadura pasiva el resultado de montar, en el correspondiente molde o encofrado, el conjunto de armaduras normalizadas, armaduras elaboradas o ferrarlas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

Las características mecánicas, químicas y de adherencia de las armaduras pasivas serán las de las armaduras normalizadas o, en su caso, las de la ferrarla armada que las componen.

Los diámetros nominales y geometrías de las armaduras serán las definidas en el correspondiente proyecto. La EHE-08, en su artículo 33 definen los tipos de armaduras.

2.8.3. MALLAS ELECTROSOLDADAS

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas serán alambres corrugados. Estos cumplirán las especificaciones del apartado 32 y 33 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 33.1.1 del mismo documento.

Los alambres corrugados no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las mallas electrosoldadas serán fabricadas a partir de redondos de acero B 500 T.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante deberán cumplir las especificaciones de la tabla 32.3 del artículo 32 de la EHE, según la redacción del mismo, aprobada en el Real Decreto 1247/2008 de 18 de Junio de 2008.

2.8.4. GALVANIZADOS

A. Tipo de galvanizado

La galvanización de un metal podrá obtenerse por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc fundido (galvanizado en caliente) o por deposición electrolítica del cinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (gr/dm²) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras (14). En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanizado en caliente", y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositado por unidad de superficie.

En el galvanizado por deposición electrolítica los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra z, seguida de un número que indicará, en micras el espesor mínimo de la capa depositada.

B. Aspecto

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.

C. Adherencia

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayo del Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayo de galvanizados".

D. Masa de cinc por unidad de superficie

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, la cantidad de cinc depositada por unidad (Ud) de superficie será, como mínimo de 6 gramos por decímetro cuadrado (6 gr/dm²).

E. Continuidad del revestimiento de cinc

Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

F. Espesor y densidad del revestimiento

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el espesor del recubrimiento será de ochenta y cinco (85) micras.

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 Kg/dm).

2.8.5. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

Los perfiles laminados y chapas a emplear en el presente proyecto serán de acero S 275 JR y S 355 J2GW según UNE EN 10025. Cumplirán con lo especificado en el artículo 620 “Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas”, correspondiente a los nuevos artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales sobre hormigones y aceros estructurales.

Los perfiles deberán suministrarse amparados por testificación de conformidad del fabricante, según apartado 5.4.1.1. de UNE 36007.

2.9. MATERIALES PREFABRICADOS DE CEMENTO

2.9.1. PIEZAS DE HORMIGÓN PARA BORDILLOS

A. Definición de las características de los elementos

Pieza de forma prismática obtenida por un proceso de moldeado de una pasta de cemento Portland I-0/35, áridos de tamaño máximo 20 mm, agua y, eventualmente, aditivos.

Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie. Las caras vistas serán planas y las aristas exteriores redondeadas.

La pieza no tendrá grietas, deformaciones, abarquillamientos, ni desconchados en las aristas.

Pieza con relieve superior: la cara achaflanada tendrá un relieve formado por acanaladuras transversales o longitudinales.

Longitud	≥ 1 m
Resistencia a la compresión	≥ 400 Kg./cm2
Resistencia a la flexotracción	≥ 60 Kg./cm2
Peso específico	≥ 2.300 Kg./cm3
Absorción de agua, en peso	< 6 %
Heladicidad	Inherente a ± 20° C
Tolerancias: Dimensiones de la sección transversal	± 10 mm.

B. Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

C. Normativa de obligado cumplimiento

Norma UNE 127.025.

PG 3/01. Artículo 560 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

2.9.2. PIEZAS DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

A. Definición

Son elementos prefabricados de hormigón, para construir pavimentos articulados.

Cuando la relación longitud / espesor sea menor o igual a cuatro (4), tendrán consideración de adoquines, debiendo cumplir las siguientes características:

- Tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.
- No tendrá grietas, desportilladuras ni otros defectos.
- Las caras horizontales serán llanas y paralelas. Los bordes de la cara vista estarán biselados.
- Resistencia a la compresión ≥ 3,6 MPa
- Coeficiente de desgaste ≤ 23 mm.
- Absorción de agua < 6%
- Heladicidad (UNE 127-003) Ausencia de señales de rotura o deterioro
- Tolerancias:

1. Longitud y anchura ± 3 mm.
2. Espesor ± 4 mm.

Cuando la relación longitud / espesor sea mayor que cuatro (4), tendrán consideración de **baldosas de hormigón**, debiendo cumplir las siguientes características:

- Tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.
- No tendrá grietas, desportilladuras ni otros defectos.
- Las caras horizontales serán llanas y paralelas. Los bordes de la cara vista estarán biselados.
- Resistencia a la flexión ≥ 3,2 MPa

- Carga de rotura ≥ 5,6 MPa
- Coeficiente de desgaste ≤ 23 mm.
- Absorción de agua < 6%
- Heladicidad (UNE 127-003) Ausencia de señales de rotura o deterioro
- Tolerancias:

3. Diagonal ± 5 mm.

Con la misma relación longitud / espesor mayor que cuatro (4), se considerará **baldosas de terrazo**, aquella que cumpla los siguientes requisitos:

- Tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.
- No tendrá grietas, desportilladuras ni otros defectos.
- Las caras horizontales serán llanas y paralelas. Los bordes de la cara vista estarán biselados.
- Resistencia a la flexión ≥ 3,2 MPa
- Carga de rotura ≥ 5,6 MPa
- Coeficiente de desgaste ≤ 20 mm.
- Absorción de agua < 6%
- Heladicidad (UNE 127-003) Ausencia de señales de rotura o deterioro
- Resistencia al impacto h=600mm
- Tolerancias:

4. Longitud de lado ± 0,3%
5. Espesor ± 3 mm. (espesor ≥ 40mm)

B. Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Embaladas en palets.

Almacenamiento: En su embalaje hasta su utilización.

C. Normativa de obligado cumplimiento

Las baldosas prefabricadas de hormigón para pavimentos estarán sujetas a la Norma UNE 127022 EX, los adoquines prefabricados de hormigón estarán sujetos a la Norma UNE 127015.

2.10. MATERIALES BITUMINOSOS

2.10.1. BETUNES ASFÁLTICOS

A. Definición

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

B. Normativa de obligado cumplimiento

Artículo 211 del PG3/01.

2.10.2. EMULSIONES ASFÁLTICAS

A. Definición

Se definen las emulsiones asfálticas como las suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

B. Normativa de obligado cumplimiento

Artículo 213 del PG3/01.

2.11. MATERIALES POLIMÉRICOS

2.11.1. TUBOS Y ACCESORIOS DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO (PVC)

A. Definición

Tubo rígido, inyectado, de poli (cloruro de vinilo) no plastificado, con un extremo liso y biselado y el otro abocardado. Si el tubo es para unión elástica en el interior de la abocardadura habrá una junta de goma.

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Las juntas serán estancas según los ensayos prescritos en la UNE 53-112.

Cumplirá la legislación sanitaria vigente.

Superará los ensayos de resistencia al impacto, a la tracción y a la presión interna descritos en la UNE 53-112.

El abocardado de los tubos para encolar tendrá forma cónica, con un semiángulo positivo más pequeño que 0º 15´.

Las tuberías estructuradas de pared alveolar serán de clase 41, con módulo de rigidez entre 4 y 8 kN/m2 y cumplirá la Norma Europea PR EN 13476.

B. Normativa de obligado cumplimiento

- Norma EN 1401-1.
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua" del MOPU.
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones "del MOPU.
- UNE 53-112-88 Plásticos. Tubos y accesorios de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para conducción de agua a presión.
- R.D. 1125/1982 de 30 de Abril Reglamentación Técnico-Sanitaria para elaboración, circulación y comercio de materiales poliméricos en relación con los productos alimenticios y alimentarios.

2.11.2. TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO (PE)

A. Definición

Los tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.

El negro de carbono estará en forma de dispersión homogénea en una proporción del dos por ciento, con una tolerancia de más menos dos décimas (2 +/- 0.2%). Se presentará finamente dividido, con un tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras (0.025 um).

Los colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares no podrán presentarse en una proporción superior a tres décimas por ciento (0.3%), y deberán estar aprobados para su empleo en tuberías de agua potable.

Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno:

- Polietileno de baja densidad (LDPE), también denominado PE 32. Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0,930 Kg. /dm3.
- Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50 A. Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0,940 Kg /dm3.
- Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50 B. Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendida entre 0,931 Kg /dm3 y 0,940 Kg /dm3.

B. Características del polietileno de alta densidad

Peso específico: mayor de novecientos cuarenta milésimas de gramo por centímetro cúbico (0,940 g/cm³).

Coeficiente de dilatación lineal: comprendido entre doscientos y doscientos treinta millonésimas por grado centígrado (200-230 x 10-6(C)-1).

Temperatura de reblandecimiento: superior a cien grados centígrados (100 C), realizado el ensayo con carga de un kilogramo (1Kg), según UNE 53118.

Índice de fluidez: cuatro décimas de gramo (0,4 g) por diez (10) minutos, según UNE 53188.

Módulo de elasticidad: igual o mayor de nueve mil kilogramos por centímetro cuadrado (9.000 Kg/cm²), a una temperatura de veinte grados centígrados (20 C).

Resistencia a la tracción: mayor de ciento noventa kilogramos por centímetro cuadrado (190 Kg/cm²), con un alargamiento en rotura superior a ciento cincuenta por ciento (150%), a velocidad de alargamiento de cien más menos veinticinco milímetros por minuto (100 ± 25 mm/min.) según UNE 53023.

C. Características del polietileno de baja densidad

Peso específico: menor de novecientas treinta milésimas de gramo por centímetro cúbico (0.930 g/cm³).

Coeficiente de dilatación lineal: comprendido entre doscientas y doscientas treinta millonésimas por grado centígrado (200-230 x 10-6 (C)-1).

Temperatura de reblandecimiento: superior o igual a ochenta y siete grados centígrados (87 C), realizado el ensayo con carga de un kilogramo (1Kg), según UNE 53118.

Índice de fluidez: dos gramos (2g) por diez (10) minutos, según UNE 53188.

Módulo de elasticidad: igual o superior a mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (1200 Kg/cm²), a una temperatura de veinte grados centígrados (20 C).

Resistencia a la tracción: mayor de cien kilogramos por centímetro cuadrado (100 Kg/cm²), con un alargamiento en rotura superior a trescientos cincuenta por ciento (350%), según UNE53142.

D. Aspecto de los tubos

Los tubos no presentarán grietas, granulaciones, burbujas o cualquier falta de homogeneidad. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias al quedar expuestas a la luz solar.

E. Clasificación

Los tubos se clasifican por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo, expresada en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión se entiende para cincuenta (50) años de vida útil, y veinte grados centígrados (20 C) de temperatura de uso del agua.

La presión mínima de trabajo de los tubos a instalar será de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 g/cm²), en el caso de diámetros menores o iguales a 50 mm, y de dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 Kg./cm²), para el caso de canalizaciones con diámetros mayores o iguales a 63 mm. Salvo indicación expresa en los restantes documentos del Proyecto o de la Dirección de Obra.

F. Diámetros nominales

La serie comercial de diámetros nominales exteriores, con las tolerancias indicadas posteriormente, será la siguiente: 32, 40, 50, 63, 75, 90 110, 125, 160 y 200 milímetros.

G. Espesores

Los espesores de los tubos en diámetros hasta 50 mm, para la presión mínima de trabajo definido de 10 Kg/cm² y dentro de las tolerancias expresadas más adelante, vienen indicados en la siguiente serie:

Diámetro nominal	**Espesor de los tubos (milímetros)**	
(Milímetros)	**Baja densidad**	**Alta densidad**
	(PN 10 Tipo PE 32)	(PN 16 Tipo PE 100)
32	4,4	2,9
40	5,5	3,7
50	6,9	4,6

Análogamente los espesores de los tubos en canalizaciones con diámetros entre 63 y 200 mm, para la presión mínima de trabajo definido de 16 Kg/cm² y dentro de las tolerancias expresadas más adelante, vienen indicados en la siguiente serie:

Diámetro nominal	**Espesor de los tubos (milímetros)**
(milímetros)	**Alta densidad**
	(PN 16 Tipo PE 100)
63	5,8
75	6,8
90	8,2
110	10,0

Diámetro nominal	**Espesor de los tubos (milímetros)**
(milímetros)	**Alta densidad**
	(PN 16 Tipo PE 100)
125	11,4
160	14,6
200	18,2

H. Tolerancias

- De diámetro exterior

  Viene fijada, tanto para polietileno de alta como de baja densidad en función del diámetro nominal D por la expresión:

  Tolerancia (mm) = 0,009 D (mm)

El valor mínimo de la tolerancia se fija en 0,3 mm. Los valores obtenidos se redondean al 0,1 mm más próximo en exceso. No se admitirán tolerancias negativas.

- De espesor de pared

Se expresan en función del espesor de pared e, para el polietileno de alta y de baja densidad por la siguiente fórmula:

Tolerancia (mm) = 0,2 + 0,1 e (mm)

Todos los valores obtenidos se redondean al 0,1 mm más próximo por exceso. No se admitirán tolerancias negativas.

I. Marcado de los tubos

Los tubos de polietileno se marcarán de forma indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

- Identificación de fabricante
- Referencia al material: PE 100 si es polietileno de alta densidad y PE32 si es de baja.
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal en Megapascales
- Año de fabricación
- Referencia a la norma UNE 53-131
- Apto para agua potable.

J. Formato de los tubos

En canalizaciones con diámetros entre 63 y 200 mm, se utilizará el PE de Alta Densidad de color negro con bandas azules, mientras que en el caso de diámetros entre 32 y 50 mm, en las que se utilice PE de Baja Densidad, este podrá ser de color negro o negro con bandas azules.

Para diámetros nominales iguales o inferiores a 50 milímetros, el suministro se realizará en bobinas, para diámetros nominales iguales o superiores a 110 milímetros el suministro se realizará en barras. Mientras que para diámetros intermedios se aceptarán cualquiera de los dos formatos, bobina o barras.

K. Normativa de obligado cumplimiento

- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua” del MOPU.
- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones“ del MOPU. UNE 53-131 y 53.133 Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo.

2.12. MATERIAL DE VÍA

2.12.1. CARRILES

Los carriles a utilizar en el presente proyecto suministrados por FGV serán los siguientes:

- Carril UIC 54 R260.

Las características generales del carril son:

-	Perfil del Carril	54E1
-	Clase del Perfil	Clase X
-	Enderezado	Clase A
-	Grado del Acero	R260 (Carbono-Manganeso)
-	Longitud de las barras	18m
-	Resistencia a tracción	Rm>880 N/mm2
-	Dureza	260/300 HBW
-	Alargamiento	A>10%

Esta información deberá ser certificada por el fabricante en todos sus suministros.

El acero se obtendrá por cualquiera de los siguientes métodos: procedimiento Thomas, Martín Siemens básico, procedimiento eléctrico o por soplado de oxígeno.

El Contratista comunicará al Responsable del Contrato la fábrica en que se han de laminar los carriles y le avisará por escrito con una antelación mínima de siete (7) días del comienzo de la operación del laminado para que puedan ser presenciadas por el mismo.

Identificación del carril:

Las marcas de identificación se laminarán en relieve en un lateral y en el centro del alma de cada carril. Deberán ser claramente legibles. Las marcas de identificación deberán incluir:

- Identificación del tren de laminación.
- El grado del acero.
- Los dos últimos dígitos del mes y ano de fabricación.
- Identificación del perfil de carril.
- El sentido de laminación.
- El método de fabricación.

Adicionalmente a las marcas de identificación en relieve, y en el lado contrario a éste, cada carril deberá llevar la identificación de la colada, mediante código compuesto por números y/o letras, estampado en caliente.

Las dimensiones de los carriles y sus tolerancias se ajustarán a la norma UNE EN13674-2011.

La longitud de los carriles será de dieciocho metros (18 m.). La longitud exacta se obtendrá a la temperatura de 15º y las tolerancias cumplirán la norma UE-EN13674-1.

Los carriles vendrán taladrados de acuerdo a la norma UNE-EN 13674-1, con las tolerancias indicadas en la misma.

Los carriles vendrán perforados con el 2º taladro de la brida normalizada, al objeto de permitir su embridado provisional durante la fase de montaje hasta su soldadura en barra larga.

Este pliego toma como referencia, para el carril 54E1, grado R260, las prescripciones definidas en “Aplicaciones ferroviarias – Vía Carriles – Parte 1: Carriles Vignole de masa mayo o igual a 46 g/m”, UN-EN 13674-1 de 2011, versión oficial española UNE – EN 13674-1 de marzo de 2012.

Así mismo, se tendrán en cuenta las normas y documentos siguientes:

EN ISO 9001: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción y en la instalación.

EN 10163-1: Condiciones de suministro relativas al acabado superficial de chapas, bandas, planos anchos y perfiles de acero laminados en caliente. Parte 1: Generalidades.

EN 10247 Determinación micrográfica del contenido en inclusiones no metálicas de aceros utilizando imágenes tipo.

EN 10276-1: Análisis químico de materiales férreos – Determinación del oxígeno en aceros y en fundiciones – Parte 1: Toma de muestras y preparación de las muestras de acero para la determinación del oxígeno.

EN ISO 6506-1: Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo (ISO 6506-1:2005).

EN ISO 6892-1: Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente.

EN ISO 14284 Aceros y fundiciones. Toma de muestras y preparación de las mismas para la determinación de la composición química.

ISO 1099: Metales. Ensayo de fatiga. Método de fuerza controlada.

ISO 4968: Acero. Examen macrográfico por impresión de azufre (método de Baumann).

ISO 12108 Materiales metálicos. Ensayos de fatiga. Método de la propagación de grietas en fatiga.

ASTM E399: Método de ensayo normalizado para la resistencia a la rotura de grano plano elástico-lineal Klc de materiales metálicos.

A. <u>PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN:</u>

- FUNDICIÓN:

  El acero debe ser producido en uno de estos procesos básicos: con el proceso eléctrico o con el proceso de hacer acero por oxígeno.

  El diámetro original del lingote tiene que ser por lo menos 20 veces el diámetro de la sección de carril que se tiene que laminar.

  Si, no obstante, se utiliza el método de fundición continuo, el radio puede ser disminuido.

  Las piezas de acero deben permanecer en posición vertical hasta que se solidifique. No deben ser enfriadas artificialmente.

- CORTES:

Las cabezas y bases de las piezas crudas y de los extremos de las barras de carril, deben ser cortadas para ajustar los carriles a las presentes especificaciones.

- ENFRIADOS:

Carriles de Calidad Normal:

Después de la laminación, los carriles deben ser enfriados en un pasillo sin corrientes de aire.

Carriles de Calidades de más resistencia:

Referente al enfriamiento de carriles hechos de acero que ha sido producido o tratado con procedimientos especiales, deben hacerse disposiciones especiales.

- MARCAS:

En uno de los lados de la barra deben ser laminados con resalte de 1 a 1,5 mm, letras de 20-35 mm de altura y fácilmente legibles, los siguientes detalles:

Marca del fabricante

Las dos últimas cifras del año de fabricación.

El símbolo de la calidad del acero

- CALIDAD ESPECIAL:

El número de fundición estará marcado en el alma del carril mientras esté todavía a temperatura de laminación. Estará marcada a una distancia de aproximadamente 1,50 m del final hacia la cabeza con una altura de letras de aproximadamente 15-20 mm.

El número de fundición debe ser marcado en las partes altas y bajas de los carriles para la aceptación de las pruebas mientras los carriles estén todavía calientes.

Para los carriles que no correspondan a las longitudes pedidas su longitud debe ser marcada en uno de sus extremos del alma con pintura resistente al agua.

- CALIDAD:

Los carriles deben estar libres de cualquier defecto que pueda afectar a su uso. Esto se aplica a, por ejemplo, grietas, cáscaras, burbujas abiertas y rellenos deficientes. Los carriles deben ser planos en toda su superficie y debidamente laminados, no teniendo ninguna deformación ni ninguna zona torcida, así como superficies con burbujas.

El receptor está autorizado a examinar los defectos de la superficie una vez enfriada y determinar si los defectos afectan a la utilidad del carril.

Durante las pruebas de carriles agrietados, cualquier zona de poros de una longitud inferior a 2/15 de la altura de la sección es aceptada, a no ser que sea visible en las paredes de los agujeros de los tornillos en las barras de empalmes. Para los carriles de cambios, no se acepta ningún defecto como el señalado.

Cualquier procedimiento para cubrir un defecto, mientras el acero esté frío o caliente estará estrictamente prohibido excepto: en las superficies deslizantes y las partes deslizantes de los lados de la cabeza del carril y la guía de los carriles, una corrección mecánica de un defecto de hasta 1 mm de grosor estará permitida, por ejemplo, para cáscaras que no desigualen la utilidad.

Las rebabas de laminación causadas durante su fabricación en la parte de la cabeza del carril deben ser mecanizadas e igualadas.

- ACABADOS:

Los acabados en frío deben ser continuos y sin impactos. Las marcas de laminación deben ser protegidas contra los efectos del acabado de laminación.

El corte de longitudes previstas debe hacerse cuando los carriles están fríos. Todas las rebabas deben ser eliminadas sin crear un visible chaflán en esa sección.

- TALADROS:

Los agujeros deben ser taladrados de manera cilíndrica con paredes torneadas. Todas las rebabas deben ser eliminadas. Los agujeros para barras calibradas pueden hacerse por medio de prensado.

- TOLERANCIAS PERMITIDAS:

Tolerancias permitidas para dimensiones:

	Medidas	
Sección	Exceso	Defecto
Altura del carril	2 mm	1 mm
Ancho de garganta	1 mm	1 mm

Profundidad de la garganta respecto a la superficie	0 mm	2 mm
Ancho de cabeza	1 mm	1 mm
Ancho de patín	1 mm	3 mm
Ancho del alma	1 mm	0.7 mm

El desvío del alma del carril puede ser de ± 5 mm. Esta es la distancia entre los planos verticales formados por la superficie exterior del alma del nivel de perforación y el borde del pie del carril. Se mide por el templado de cabeza.

El contorno de 2/3 de la barra al principio del radio de curva de la garganta debe ser adecuado para su dibujo.

También existen tolerancias para la forma de los bordes del pie.

Longitud del carril:

	Medidas	
	Por exceso	Por defecto
Longitud del carril <18	2 mm	1 mm
Longitud del carril >18	6 mm	6 mm
Diámetro de los agujeros de contacto para conectores de carriles eléctricos	0,5 mm	0,5 mm
Diámetro de los agujeros de juntas y los agujeros de las barras de sujeción	1 mm	0,5 mm
Rectangularidad de los extremos verticales del carril con los horizontales	1 mm	

Tolerancia permitida en su rectitud:

La rectitud del carril debe ser examinada en ambos extremos con una regla de 1,50 m de longitud

Dentro del 1,50 m, las tolerancias están permitidas, sin exceder 1 mm en ambos lados, y 2 mm en la parte superior. Los carriles terminados deben parecer rectos a simple vista.

2.12.2. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

Cumplirán las prescripciones contenidas en las NRV 3-3-2.0, 3-3-2.1, 3-3-2.2 y 7-3-7.1.

Para cada modalidad de soldadura, tipo de acero, tipo de carril, de molde, de junta y anchura de cala se utilizará la carga de soldadura específica para el mismo.

Las cargas a utilizar para soldar será:

- Carga R260 cuyas ferroaleaciones que ocasionan acero de calidad naturalmente dura.

El contenido de cada capa estará integrado por:

- Una bolsa de plástico, herméticamente cerrada, con la carga aluminotérmica en forma de mezcla granular.
- Un tubo cerrado, conteniendo la boquilla de apertura automática del crisol aplicable a su piquera de fondo, e incluyendo un envase tubular con el material granular para sellar la unión entre el crisol y la citada boquilla (arena de titanio).
- Un envase de material plástico, cerrado herméticamente, conteniendo las piezas que constituyen el molde.
- El crisol de un solo uso que podrá ir en un envase independiente.

La boquilla podrá presentarse incluida dentro del crisol de un solo uso.

El elemento de ignición de la carga aluminotérmica, deberá suministrarse obligatoriamente de forma separada al kit y no deberá almacenarse, en ningún caso, cerca de ella.

La pasta precisa para rejuntar los semimoldes entre sí y con los carriles a soldar, podrá suministrarse de forma separada del kit.

Marcas de identificación de los envases:

Con el fin de distinguir inequívocamente los materiales y los útiles que han de emplearse en cada modalidad de soldeo, sin posibilidad alguna de confusión o de intercambio inadvertido al usarlas, las cajas exteriores de embalaje llevarán una leyenda informativa impresa totalmente en un solo color, distinto según la modalidad de soldeo en la que hayan de ser utilizadas. La cinta adhesiva que precinte las cajas podrá ser también de ese mismo color o incolora.

Las bolsas que contengan la carga deberán llevar su etiquetado identificativo.

Las cajas y envases llevarán, además, una marca de identificación del conjunto, impresa en color negro, para el buen orden de su almacenamiento y para formular las solicitudes de envío y atenderlas fácilmente.

El crisol de un solo uso, al ir en un envase independiente al kit de soldadura, deberá llevar una etiqueta impresa con la fecha de fabricación del mismo.

La leyenda informativa contendrá los siguientes datos:

- Abreviaturas de la clase de carga aluminotérmica: R260.
- Siglas de Precalentamiento corto con cala normal: PC.
- Perfil: 54 E1, y calidad del acero R260.

Etiqueta adhesiva:

- Suministrador.
- Clase de carga: R260
- Tipo de Soldeo: PC
- Cala en mm.
- Tipo de perfiles a soldar 54 E1.
- Caducidad (MM/AA).
- Identificación lote (según fabricante).

Observaciones:

- Caso de que se trate de envases para soldaduras de acuerdo de perfiles, la leyenda llevará en lugar de: “Tipo de perfiles a soldar” - la notación de los carriles a unir, comenzando por el de mayor peso y señalando si el molde es a derecha (D), o a izquierda (I).
- El número de fabricación del lote es imprescindible para utilizarlo en caso de reclamación. El fabricante puede reseñarlo en la forma que elija.

Almacenamiento de los envases:

Los envases se almacenarán en locales secos, a cubierto y con buena ventilación, evitando apilamientos superiores a cuatro cajas de cuatro cargas y adoptando una distribución que permita su utilización rotativa, impidiendo que algunos puedan quedar sin utilización por envejecimiento.

Es necesario apilarlos en palets o enrejados de madera para asilarlos del suelo y evitar humedades que inutilicen el contenido de los kits y los crisoles.

Se deben separar de la pared 15cm para permitir la aireación.

El almacenamiento se hará lejos de materiales inflamables y de fuentes de calor. En cualquier caso, las cargas deben almacenarse separadamente de los elementos de ignición.

En todo caso se evitará durante la manipulación, carga y descarga los golpes y maltrato que pueda provocar la rotura de los envases y su contenido

Normativa de Referencia y bibliografía:

- Normas de F.G.V.
- NAV 3321 Soldadura aluminotérmica de carriles. Ejecución y recepción de soldaduras.
- ET 03.360.155.0 especificación técnica soldadura aluminotérmica de carriles. Homologación de procesos de soldeo y recepción de lotes.
- UNE-EN 14730-1:2007+A1:2011 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Soldeo Aluminotérmico de los carriles. Parte 1: Aprobación del proceso de soldeo.
- PNE-prEN 14730-1:2014 Railway applications-Track-Aluminotermic welding of railsPart 1: Approval of welding processes.
- UNE-EN ISO 9712:2012 Ensayos no destructivos. Calificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos.
- UNE-EN 13674-1:2012 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Carriles. Parte 1: Carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 kg/m.
- PNE-EN ISO 6506-1:2014 Metallic materials-Brinell hardness test-Part1: Test method.
- PNE-EN ISO 6506-1:2014 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo
- UNE-EN ISO 6507-1:2006 ERRATUM: 2011 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 6507-1:2005).
- UNE-EN ISO 7500-1:2006 y UNE-EN ISO 7500-1:2006/ AC:2009 Materiales metálicos. Verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza. (ISO 7500-1: 2004 e ISO 7500-1:2004/Cor 1:2008).
- P.P.T.P. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Normas RENFE.

Por último, indicar que no se dispondrán soldaduras aluminotérmicas a menos de 2,50 m de los apoyos de los puentes, extremos o intermedios, fijos o móviles.

2.12.3. TRAVIESAS

Cumplirán las prescripciones contenidas en las NRV y lo dispuesto en el Anejo Nº11 "Superestructura de vía". En general, se trata de traviesas de hormigón pretensado para carril 54E1 R260 y vía métrica, cuyas principales características son:

Ancho de vía	1.000 mm
Carga estática máxima por eje	200 kN
Velocidad máxima de circulación	120 Km/h
Carril	54E1 R260
Sujeción Carril	Fijación HM con placa de asiento elástica PAE-1 (AV-7 mm)
Longitud total	1.900 mm (ancho métrico)
Ancho base máximo	260 mm (ancho métrico)
Canto sección bajo carril	192 mm (ancho métrico)
Canto sección central traviesa	175 mm (ancho métrico)
Material	Hormigón pretensado
Resistencia del Hormigón	fck>60 N/mm^2 a los 28 días
	46 N/mm^2 al transferir la tensión
Armadura – acero:	4 alambres pretensados Ø 9,5 mm de acero Y1570C grafilado
Límite elástico del acero	fmáx > 1.570 N/mm2
Especificación Técnica	ADIF – ET03.360.571.8

Las traviesas deberán llevar grabadas en relieve su fecha de fabricación mes y año, el nº del molde, la empresa y lugar de fabricación.

Las traviesas dentro de la cadena de fabricación se manejan sin las sujeciones del carril. La última operación de fabricación es disponer dicha sujeción, sin la placa de asiento, colocándola en posición de transporte. En la posición de transporte la sujeción va girada 180ª respecto a su posición definitiva.

La sujeción HM o SKL-1 de Vossloh a emplear consta de los siguientes elementos:

- Clip elástico SKL-1.
- Tirafondo de acero galvanizado nº9 y arandela prisionera Uls-7 en cincado electrolítico y pasivado amarillo.
- Espiga roscada SdU 21 de polietileno embebida en la traviesa para tirafondo
- Placa acodada ligera plástica A2 para guiado de carril fabricada en Poliamida 6 y reforzada con fibra de vidrio.
- Placa de asiento elástica del carril, tipo PAE-1 (AV – 7mm)

Se atenderá a la normativa vigente, en concreto las Especificaciones Técnicas de ADIF y NRV de RENFE referentes a este tipo de sujeción.

Las traviesas serán de hormigón pretensado, tipo monobloc, de ancho métrico y carril UIC- 54 E1. Será de aplicación lo establecido en la ET03.360.571.8 de Adif para las traviesas de hormigón, para carril UIC 54 E1, en cuanto a materiales de fabricación, dimensiones, tolerancias, resistencias y criterios de aceptación/rechazo.

Las caras superior, inferior y laterales de la traviesa deberán tener un aspecto homogéneo y carente de anomalías que puedan perjudicar su empleo o sean indicativas de defectos de fabricación.

La base deberá ser rugosa y plana, además no se admitirán rebabas que dificulten el transporte en los cantos inferiores. Las armaduras activas deben cortarse al ras de las caras frontales. Nunca debe permitirse la calcinación del hormigón. Se prestará especial atención a las zonas de apoyo de las placas elásticas de asiento de carril. Queda prohibido efectuar cualquier tipo de reparación en la traviesa fraguada.

2.12.4. BRIDAS

Cumplirán las prescripciones contenidas en las NRV y lo dispuesto en el Anejo Nº9 "Superestructura de vía".

2.12.5. BALASTO

Cumplirán las prescripciones contenidas en este pliego y lo dispuesto en el Anejo Nº9 “Superestructura de vía”, así como en la normativa vigente.

2.12.6. GEOTEXTILES

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 290 del PG-3 (O.F. 1382/2002, B.O.E. 11/6/2002).

2.13. MATERIALES DE CANTERA

Todo material procedente de cantera cumplirá las especificaciones que FGV y la dirección de obra indique para las unidades de obra necesarios, sin perjuicio alguno para la Administración.

2.14. MATERIALES PARA RELLENO DE ZANJAS

Para la formación de la cama sobre la que se apoya la tubería se empleará arena con un tamaño máximo de veinticinco (25) milímetros y mínimo de cinco (5) milímetros.

Para el relleno sobre dicha cama y hasta la altura indicada en planos por encima de la generatriz superior de la tubería se utilizará arena.

El resto del relleno de la zanja se hará con zahorra artificial hasta la cota de hormigón definida en planos

Las tierras utilizadas deberán cumplir una de las siguientes condiciones:

- Límite líquido menor de treinta y cinco (35).

- Límite líquido comprendido entre treinta y cinco (35) y sesenta y cinco (65), siempre que el índice de plasticidad sea mayor que el sesenta por ciento (60%) del límite líquido disminuido en quince (15) enteros.

Si el material no cumpliese dichas condiciones, el Ingeniero Director podrá optar por su sustitución total o parcial, o bien utilizarlo si estima que la zanja no va a estar sometida a ningún tipo de carga.

El grado de compactación de la primera fase del relleno será el indicado por el Director de la Obra, realizándose generalmente a mano o por procedimientos que no comprometan la integridad de las tuberías. La segunda fase del relleno, hasta la superficie del terreno natural, deberá compactarse según indicaciones del Director de la Obra.

En caso de que, por la naturaleza agresiva de los terrenos interesase drenar las zanjas, el material de la cama de apoyo podría sustituirse por material de filtro, que se ajustaría a las prescripciones del artículo correspondiente y se abonará como tal.

2.15. ZAHORRAS ARTIFICIALES

Se define como zahorra artificial el material granular formado por aridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometria es de tipo continuo.

Su ejecucion incluye las siguientes operaciones:

- Preparacion y comprobacion de la superficie de asiento.

- Aportacion del material.

- Extension, humectacion, si procede, y compactacion de cada tongada.

- Refino de la superficie de la ultima tongada.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE debera contener un minimo del setenta y cinco por ciento (75%), para trafico T0 y T1 o del cincuenta por ciento (50%), para los demas casos, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

El cernido por el tamiz 80 μ m UNE sera menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 μ m UNE.

La curva granulometrica estara comprendida dentro de los husos resenados en el siguiente cuadro.

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400m	6-20	8-22
80 m	0-10	0-10

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30) para trafico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizara con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

2.16. MATERIALES VARIOS

2.16.1. TAPAS DE FUNDICIÓN

Las tapas para registro irán provistas de refuerzos, bisagras, cadena antirrobo, cerraduras sólidas y deberán ajustarse bien a sus marcos. Serán de fundición.

Las tapas para imbornales serán absorbederos de sumidero de calzada. Sus características serán las siguientes:

- Revestimiento con pintura asfáltica o alquitrán
- Superficie metálica antideslizante
- En fundición dúctil según UNE 36-118-73, con resistencia a la rotura ≥ 12'5 T y otras características según UNE 41-300-87 Clase B 125.
- Dimensiones externas de marco y tapa según planos.

Las fundiciones serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo sin embargo, trabajarlas con limo y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

El marco y rejilla del sumidero de calzada será del mismo tipo de fundición, provista de cadena antirrobo y un peso de 32 Kg.

Los agujeros para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas herramientas. El Técnico Encargado podrá exigir que los agujeros que vengan según las normas que fijará en cada caso.

La resistencia mínima a la tracción será de veinte Kilogramos por milímetro cuadrado (20 Kg/mm2).

Las barras de ensayo se sacarán a la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas con las moldeadas.

2.16.2. BARANDILLAS METÁLICAS

Los perfiles y chapas utilizados para la construcción de barandillas cumplirán las características especificadas en el Artículo 292 del presente Pliego.

Los tornillos cumplirán las especificaciones relativas a tornillos ordinarios descritos en el artículo 622 del PG-3 en cuanto a calidades, dimensiones y tolerancias e irán galvanizados por inmersión en caliente, garantizándose un espesor mínimo de sesenta (60) micras.

2.16.3. LADRILLOS CERÁMICOS

Se emplearán ladrillos cerámicos:

- Huecos para la construcción de las arquetas.
- Macizos para la terminación de los imbornales de 24×11.5×9.

2.16.4. PINTURAS A BASE DE RESINAS EPOXI PARA IMPRIMACIÓN

A. DEFINICIÓN

Se define como pintura a base de resina epoxi, a un recubrimiento de curado en frío a base de resinas epoxi, formado por dos componentes que se mezclan en el momento que se vaya a aplicar, y que puede ser utilizado sobre superficies metálicas para imprimación anticorrosiva.

B. COMPONENTES

Componentes resinoso (a base de resina epoxi) y agente de curado (no se permitirán agentes de curado a base de poliamina volátil).

C. CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA LÍQUIDA

Después de mezclar los dos componentes de forma adecuada y dejarlos en reposo, la mezcla deberá poderse aplicar a brocha o a rodillo fácilmente.

Almacenados los dos componentes por separado, durante seis meses, en los envases originales, sin abrir, a una temperatura entre cuatro y veintisiete grados centígrados.

Una vez vertida la pintura sobre un rodillo de pintor y con temperaturas oscilando entre quince y veinticuatro grados centígrados, deberá conservas sus propiedades de aplicación por lo menos durante cuarenta y cinco minutos.

No se debe observar tendencia a descolgar o fluir aplicando una película húmeda de ciento cuarenta micras de espesor.

El rendimiento en la aplicación a mano será de siete y ocho metros cuadrados por litro.

D. CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA

Valor mínimo de la dureza en unidades Sward, según la Norma INTA 16 02 25, será de veinte (20).

Con colores blancos y claros y capas de 125 ± 12 micras de espesor y extendedor de película Doctor Blade, sobre un fondo de contraste de cuadros blancos y negros, éste quedará completamente cubierto, de acuerdo con la Norma MELC 12.96.

No se producirá cambio de color apreciable en la película seca de pintura cuando se ensayen las probetas, durante 48 horas a la acción de la luz, sin pulverización de agua. El cambio en el tono de color producido en las probetas sometidas a la acción de la luz deberá enjuiciarse por comparación con probetas testigos no sometidas a dicha acción, de acuerdo con la Norma MELC 12.34.

La película seca de pintura debe resistir cinco mil ciclos en la máquina de lavabilidad sin mostrar más que una ligera diferencia entre las porciones lavadas y sin lavar. De acuerdo con la Norma MELC 198.

2.16.5. TUBOS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

A. FABRICACIÓN

La fundición empleada para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas y cualquier otro accesorio deberá ser fundición con grafito esferoidal, también conocida como nodular o dúctil.

Los tubos, uniones, válvulas y en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricarán teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- Serán desmoldeadas con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad.
- Los tubos rectos podrán fundirse verticalmente en moldes de arena o por centrifugación en coquilla metálica o moldes de arena.
- Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.
- Los tubos, uniones y piezas deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.
- Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.
- La fundición dúctil destinada a la fabricación de tubos deberá cumplir la norma ISO-1083.

B. RECEPCIÓN EN FÁBRICA

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, mastique, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema.

Los tubos, uniones y piezas que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazados.

Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas.

Todos los tubos de los que se hayan separado anillos o probetas para los ensayos serán aceptados como si tuvieran la longitud total.

Los tubos y piezas pesados y aceptados serán separados por el Director de obra o representante autorizado del mismo y contratista y claramente marcados con un punzón.

De cada inspección se extenderá un acta que deberán firmar el Director de obra, el fabricante y el contratista. Las piezas que se pesen separadamente figurarán en relación con su peso y un número. Cuando se trate de pesos conjuntos se hará constar en acta, figurando con un número y el peso total del lote.

C. COLOCACIÓN DE LAS MARCAS

Las marcas prescritas se harán en relieve con dimensiones apropiadas y se colocarán como sigue:

- Sobre el canto del enchufe en los tubos centrifugados en coquilla metálica.
- Sobre el exterior del enchufe o sobre el fuste a veinte (20) centímetros del final del tubo en los centrifugados en moldes de arena.
- Sobre el exterior del enchufe a veinte (20) centímetros de la extremidad del tubo en los fundidos verticalmente en moldes de arena.

- Sobre el cuerpo de las piezas.

Cualquier otra marca exigida por el comprador se señalará en sitio visible con pintura sobre las piezas.

D. PROTECCIÓN

Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior, salvo especificación en contrario.

Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, etc.

El revestimiento, que deberá ser adecuado para productos alimenticios, deberá secar rápidamente sin escamarse ni exfoliarse, estará bien adherido y no se agrietará. No deberá contener ningún elemento soluble en el agua ni productos que puedan proporcionar sabor ni olor al agua que conduzcan, habida cuenta incluso de su posible tratamiento.

La protección interior se realizará mediante revestimiento de mortero centrifugado según norma ISO-4179.

La protección exterior se realizará mediante cincado por electrodeposición y posterior barnizado, realizándose el cincado según la norma DIN-30674.

E. CLASIFICACIÓN

La clasificación de los tubos se realizará en función de las series de espesores, siguiendo lo marcado en la norma ISO-2531.

El espesor de los tubos viene dado por la expresión:

$$e = K (0,5 + 0,001.DN)$$

siendo:

e = espesor de pared en mm.

DN = diámetro nominal en mm.

K = coeficiente según el cual se clasifican los tubos.

Los tubos a usar, salvo indicación contraria, pertenecen a la serie en la que K = 9 con lo que la expresión del espesor es

$$e = 4,5 + 0,009 DN$$

Para diámetros entre 80 y 200 mm., ambos inclusive, la expresión toma la siguiente forma:

$$e = 5,8 + 0,003 DN$$

La serie de diámetros nominales, será la siguiente: 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900 y 1.000.

F. UNIONES

Para dar continuidad a la tubería se pueden usar los siguientes tipos de juntas:

Junta automática flexible. Esta junta une los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se obtiene mediante la compresión de un anillo de goma.

Junta mecánica. Une, al igual que la anterior, dos tubos terminados en enchufe y extremo liso. Está compuesta por arandela de caucho, contrabrida fundición dúctil, bulones (igualmente en fundición dúctil) y tuercas en forma de caperuza que protege toda la rosca. La estanqueidad se consigue por la compresión que ejerce la contrabrida sobre la arandela de caucho.

Junta a bridas. Sólo usable para la unión a piezas especiales y algún caso especial a determinar por el director de la obra. Entre brida y brida se intercalará junta plástica o de cartón. La unión se realizará con tornillería de acero galvanizado de primera calidad. El taladrado y dimensión de las bridas viene definido por la ISO-13, usándose la serie PN-10, salvo especificación en contra, que deberá indicar la serie a usar (PN 16, PN 25 ó PN 40).

La longitud del tramo de rosca sobrante, una vez realizado el apriete, no podrá ser superior a diez milímetros (10 mm.)

G. LONGITUDES

Se entenderá como longitud de los tubos la nominal entre extremos en los tubos lisos, o la útil en los tubos de enchufe.

La longitud no será menor de cinco metros setenta y cinco centímetros (5,75).

H. TOLERANCIAS

- De longitud

Las tolerancias admitidas en las longitudes normales de fabricación de tubos y uniones serán las siguientes:

Tipos de piezas	**Tolerancia (mm)**
Tubos con enchufe y extremo liso (de longitudes normales o recortadas)	± 30
Accesorios para uniones con enchufe	± 20
Tubos y accesorios para uniones con bridas	± 10

En el caso que se pidan tolerancias menores, por ejemplo, para piezas unidas con bridas se fijarán específicamente, pero no podrán ser inferiores a más o menos tres (3) milímetros para diámetros nominales iguales o inferiores a 600 mm, y de cuatro (4) milímetros para diámetros nominales superiores a 600 mm.

El fabricante podrá servir hasta de un diez por ciento (10 por 100) del número total de tubos de enchufe y cordón de cada diámetro con longitudes inferiores a las especificadas. La disminución de longitud admitida viene dada en la UNE-EN 545.

- De espesor

Las tolerancias de espesor nominal de pared de tubos y accesorios se limitarán como sigue, a los siguientes valores mínimos:

Tipo de piezas	**e (mm)**	**Tolerancia (mm)**
Tubos centrifugados	6.0	-1.3
	>6.0	- (1.3 + 0.001 DN)
Tubos no centrifugados y accesorios	7.0	-2.3
	>7.0	- (2.3 + 0.001 DN)

e = espesor en milímetros de la pared

Las tolerancias reseñadas están dadas en menos, con el fin de asegurar una resistencia suficiente a la presión interna.

Las dimensiones de las bridas serán conformes al proyecto de la norma prEN 1.092-2.

- De curvatura

Los tubos deberán ser rectos. Se les desplazará sobre dos caminos de rodadura distantes los ejes de los mismos dos tercios (2/3) de la longitud de los tubos. La flecha máxima fm' expresada en milímetros, no deberá exceder de uno con veinticinco (1,25) veces la longitud L de los tubos, expresada en metros: fm igual o menor que uno veinticinco L (fm 1,25 L).

- De peso

Los pesos normales serán los indicados en los cuadros siguientes, y para las uniones y piezas de conducciones reforzadas o especiales, los calculados tomando como peso específico de la fundición setecientas quince centésimas de kilogramo/decímetro cúbico (7,15 Kg/dm³).

Las tolerancias admitidas con relación al peso normal serán las siguientes:

Tipos de piezas	**Tolerancia Porcentaje**
Tubos.....	± 5
Uniones y piezas con exclusión de los que se consignan a continuación.....	± 8
Codos, uniones múltiples, uniones y piezas especiales.....	± 12

Las piezas con peso superior al máximo se aceptarán a condición de que satisfagan las demás condiciones de este pliego. El exceso de peso no será de abono.

Todas las piezas serán pesadas. Los tubos de más de doscientos (200) milímetros y las piezas de más de trescientos (300) milímetros serán pesadas individualmente; los tubos y piezas de menor diámetro que el indicado serán pesados en conjunto de dos mil (2.000) kilogramos como máximo. En este último caso las tolerancias en peso serán aplicadas al conjunto de la pesada.

- De diámetro

El diámetro interior libre de cada tubo no podrá disminuir respecto del nominal en más de un 2 por ciento (2%).

2.16.6. ELEMENTOS DE CIERRE Y REGULACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE

Se entiende por elementos de cierre y regulación aquellos elementos cuya maniobra permitirá aislar las diferentes redes entre sí o bien la extracción de agua de la red para su posterior uso.

Quedan englobadas en este apartado las válvulas e hidrantes.

VÁLVULAS

Las válvulas de corte serán de tipo compuerta para diámetros menores o iguales a 200 mm y tipo mariposa para diámetros superiores.

Las válvulas de regulación de presión o caudal automáticas (válvulas hidráulicas) no serán en ángulo, siendo su funcionamiento tanto en cámara simple como en cámara doble.

Todos los elementos de maniobra estarán montados de forma que se puedan intercambiar sin afectar a la tubería.

- Válvulas de compuerta

El cuerpo será de fundición nodular, recubierto tanto interior como exteriormente por empolvado epoxy.

Estarán exentas de tornillería en el cuerpo de la válvula y el prensaestopas será desmontable bajo presión.

La compuerta será de fundición nodular, recubierta enteramente de caucho nitrilo, con dos labios de cierre.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío y la tuerca de maniobra de aleación de cobre.

El dimensionamiento será según norma ISO 5752.

Estarán diseñadas para una presión de servicio de 16 bares. Las presiones de prueba en fábrica serán 25 bares para la resistencia mecánica y 18 bares para la prueba de estanqueidad.

Sólo se instalarán válvulas de compuerta según marca y modelo normalizado por la Empresa Gestionaria del Servicio de Agua Potable.

- Válvulas de mariposa

El cuerpo será de fundición dúctil e irá recubierto de capa anticorrosiva por cincado o resina epoxy, con el eje de acero inoxidable, así como la lenteja que además dispondrá de un anillo de elastómero para asegurar la estanqueidad.

Irán provistas de desmultiplicador con indicador visual de apertura y para diámetros superiores a 400 mm dispondrán de servomotor con accionamiento eléctrico. El desmultiplicador tendrá un número de vueltas para el cierre no inferior a 32 para ∅< 400 mm., 50 para 450 <∅< 500, 60 para 600 <∅< 700 y 75 para ∅> 800 mm. Cuando se use accionamiento eléctrico el tiempo de cierre no será menor de 8 minutos.

Estarán diseñadas para una presión de servicio de 16 Kg/cm².

Serán de marca y modelo normalizados por la Empresa Gestionaria del Servicio de Agua Potable.

- Válvula Reguladora de presión

La válvula reguladora de presión se encargará de modificar el caudal o la presión de una conducción a partir de una con una presión determinada; la válvula se equipará con un piloto que regule la presión aguas abajo con un resorte que pueda regular de 1 a 12 bares (Kg/cm²).

Su cuerpo principal será de fundición dúctil, y tendrá un asiento de acero inoxidable y un diafragma de neopreno reforzado con malla de nylon. Será de PN 16 y tendrá un óptimo funcionamiento hasta 65ºC.

Serán de marca y modelo normalizados por la Empresa Gestionaria del Servicio de Agua Potable.

- Hidrantes de incendio

Los hidrantes de incendio, deberán cumplir la norma NBE-CPI-96 (Condiciones de protección contra incendios en los edificios). Su diámetro nominal será de 100 mm.

Serán enterrados y la conexión a manguera se realizará mediante toma rápida tipo Barcelona.

Dispondrán de un cierre junto a la toma, de tipo clapeta, y la maniobra según llave normalizada en el municipio.

El cuerpo será de fundición protegida por cincado y barniz negro, la clapeta de acero inoxidable recubierta de caucho natural o elastómero equivalente y el eje también será de acero inoxidable.

La marca y modelo utilizados deberán estar normalizados por la Empresa Gestionaria del Servicio de Agua Potable.

2.16.7. PIEZAS ESPECIALES DE LA RED DE AGUA POTABLE

Se entiende por piezas especiales todas aquellas destinadas a la unión entre diferentes elementos, ya sea por derivaciones o cambios de dirección, sección o material.

Todas las piezas especiales a usar serán de fundición, salvo en los casos en que se especifiquen otros materiales, que deberán llevar especificaciones propias para cada pieza.

Todas las piezas especiales deberán cumplir lo especificado en las normas UNE EN-545, ISO 1083 e ISO 2531.Las marcas y modelos utilizados deberán estar normalizados por la Empresa Gestionaria del Servicio de Agua Potable.

Para tubos de polietileno las piezas especiales serán de latón matrizado fabricado según especificaciones de la norma DIN 8076.

Las conexiones entre piezas especiales y con la tubería se realizarán con uniones brida-brida o con juntas express, descritas en el capítulo dedicado a tuberías de fundición. Para diámetros nominales iguales o inferiores a 300 mm, todos los accesorios llevarán el tipo de brida orientable.

2.16.8. PATES PARA POZOS

Los pates para bajada a pozos de registro estarán confeccionados con barras de acero galvanizado recubiertas de polipropileno de dimensiones exteriores 36,1x22 cm.

2.16.9. ELEMENTOS PREFABRICADOS PARA POZOS DE REGISTRO

Todos los elementos prefabricados para pozos deberán disponer del certificado de homologación.

- **Conos**

Los conos prefabricados para pozos de registro serán de hormigón armado HA-35 de 800 ó 1200 mm de diámetro interior inferior.

El cono tendrá un espesor de pared de 20 cm y altura de 0,90 m.

- **Anillos**

Los anillos prefabricados serán de hormigón armado HA-35 e irán previstos, en los casos necesarios, de orificios para acometidas.

El anillo tendrá 20 cm de espesor de pared y tendrá altura variable.

- **Bases**

Las bases prefabricadas serán de hormigón armado HA-35/P/20/IIIa y altura variable.

Serán de 800 o de 1200 mm de diámetro interior y 30 cm de espesor de pared.

- **Arquetón**

Arquetón de hormigón armado in situ de 30 cm de espesor de paredes y altura variable. Irá previsto de orificios para acometer los conductos.

- **Losa y anillo de remate**

Las losas y anillos de remate prefabricados serán de hormigón armado H-35 de 800 o 1200 mm de diámetro interior y altura variable.

2.16.10. CUNETAS Y ACEQUIAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El hormigón utilizado en el revestimiento y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido en las vigentes Instrucciones:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 “Hormigones” y 630 “Obras de hormigón en masa o armado” de este Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa) a veintiocho días (28 d).

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

2.16.11. ADHESIVOS DE RESINA EPOXI

Para el relleno interior en los refuerzos y entre perfiles metálicos deformados por paquetes de hidróxido, previo saneado. Se empleará un mortero autonivelante a base de resinas epoxi, con las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 800 kp/cm
- Resistencia a la flexotracción: 200 kp/cm -Alargamiento a *la* rotura: 15%

- Rotura a flexión (UNE 80-101-91): 38 ± 3 kp/cm (Rotura por el mortero. sin despegue)

- Adherencia sobre el acero: 175 kp/cm -Presión de inyección: media 4 a 6 atmósferas máxima 20 atmósferas Ausencia de disolventes y productos volátiles.

2.16.12. ENCOFRADOS Y MOLDES

Los encofrados planos o curvos de superficies vistas, serán especialmente cuidados, de madera de primera calidad pulida, machihembrada y llevarán sus correspondientes berenjenos.

Los encofrados ocultos o de interiores podrán ser de madera o metálicos.

La madera para encofrados cumplirá las especificaciones siguientes:

A. Condiciones generales:

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones indicadas en el Artículo 286 del PG - 3/75 junto con lo preceptuado en el presente Pliego.

B. Formas y dimensiones:

MADERA PARA ENTIBACIONES Y MEDIOS AUXILIARES

Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

Deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

MADERA PARA ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56-525-72.

La tabla para el forro o tablero de los encofrados será:

- machihembrada, en todos los encofrados de superficies vistas.

- escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco o imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

2.16.13. ESCOLLERA

La piedra deberá tener las siguientes características fisicoquímicas:

La piedra será de forma angulosa, poliédrica, con la dimensión mayor no mayor del doble de la menor.

La piedra para escollera será caliza o arenisca, densa y sana -exenta de grietas- dura, tenaz y resistente, sin descomponerse ni degradarse ante la acción del agua. Su coeficiente de calidad medido por el ensayo de desgaste de Los Ángeles será inferior a 50.

2.16.14. GAVIONES

A. Definición:

Se definen como gaviones a emplear en obra a la envolvente o caja metálica con forma de prisma de base rectangular fabricada con un enrejado de malla de simple torsión de alambre de acero galvanizado, rellena de piedras.

B. Materiales:

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

C. Envolvente metálica:

Los gaviones metalices estarán fabricados con un enrejado de malla de triple torsión construido con alambre de acero galvanizado de resistencia a tracción comprendida entre 420 MPa y 550 MPa, según UNE 36730.

Las aperturas de la malla no podrán ser inferiores a 5x7 cm ni superiores a 8x10 cm. El diámetro mínimo aceptado del alambre galvanizado no protegido será de 2 mm.

El alambre se galvanizara en caliente mediante inmersión en un bano de zinc fundido, según UNE 36730. El peso del recubrimiento de zinc no será inferior a 240 g/m2 y deberá cumplir las normas vigentes para alambres galvanizados reforzados. El recubrimiento no presentara ninguna exfoliación a simple vista y podrá soportar, en cualquier punto distante más de 30 cm del extremo final del alambre tejido, tres inmersiones en un minuto la primera, un minuto la segunda y de medio minuto la tercera, en la solución "Standard" de sulfato de cobre descrita en UNE 7183, sin alcanzar el "punto final" definido en dicha norma.

Las aristas y bordes de los gaviones estarán formadas por alambre galvanizado cuyo diámetro será como mínimo un 20% superior al que se emplea en el enrejado. Se admitirá una tolerancia del 2,5 % en el calibre del alambre después de tejido. Asimismo podrán utilizarse como aristas y bordes de los gaviones, alambres de acero galvanizado reforzados mediante plastificado por extrusión de policloruro de vinilo siempre que cumplan los requisitos especificados en este apartado y en UNE 36730.

La forma y dimensiones de los gaviones metalices son los señalados en planos.

En todo caso, una vez montados y rellenos, tendrán forma rehilar sin alabeos ni deformaciones.

D. Piedra a emplear en el relleno de gaviones:

La piedra a emplear en el relleno de gaviones será natural o procedente de machaqueo. No deberá contener en su composición agentes de tipo corrosivo, teniendo que ser resistente a la acción del agua y la intemperie.

Las piedras serán de forma regular y tendrán tamaños cuyas longitudes de arista están comprendidas en el intervalo de 10-20 cm, debiendo el material estar razonablemente graduado entre ambos limites.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a 50.

La capacidad de absorción de agua deberá ser inferior al 2% en peso determinado según UNE 83134.

2.16.15. MASILLA DE CAUCHO ELÁSTICA

Se utilizará para el sellado de juntas y zonas muy afectadas por la corrosión

La masilla estará constituida por un mono componente a base de caucho elástico que expande en contacto con el agua. Presentará las siguientes características:

- La polimerización de la masilla se producirá por contacto con la humedad del aire.
- Una vez polimerizada, al entrar en contacto permanente con agua, expandirá hasta dos veces su volumen inicial.
- Presentará excelente adherencia en hormigón y acero.
- Utilizable para pegado en superficies húmedas.
- Una vez endurecida se comportará como una masilla elástica convencional y ofrecerá buenos resultados en cuanto a durabilidad y resistencia.
- Se almacenará en lugar fresco y seco, al abrigo de la intemperie y de la humedad y se conservará en sus envases originales bien cerrados y no deteriorados. Su consumo medio será de 100 cm /m para un cordón de 1 cm de anchura y 1 cm de profundidad.

2.17. MATERIALES NO ESPECIFICADOS

En los materiales a emplear en las distintas unidades de obra que, entrado en el contenido del presente proyecto, no tengan prescripciones explícitamente consignada en este Pliego, el Adjudicatario deberá atenerse a lo que resultase de los planos, cuadro de precios y presupuestos, así como a las normas e instrucciones que, dadas por la Dirección, versen sobre las condiciones generales o particulares de aquellos.

En su defecto, y si es posible la semejanza, aportará dichos materiales con las características y cualidades de los que en otras unidades o trabajos similares, ejecutados por otros constructores, han dado resultado aceptable y pueden ser considerados como bien fabricados y acabados.

En cualquier caso, para poder asegurar la bondad de los materiales que estén en tales condiciones el Adjudicatario podrá solicitar del Ingeniero Director cuantas instrucciones y detalles necesite, si con anterioridad no ha dictado aquél las órdenes o comunicaciones que hubiera estimado oportunas.

2.18. EXAMEN DE LOS MATERIALES ANTES DE SU EMPLEO

El Plan de Autocontrol de Calidad deberá especificar la forma y condiciones de examen de todos los materiales antes de su empleo en la obra.

2.19. ENSAYOS Y PRUEBAS

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales que han de entrar en las obras para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego, se verificarán por el Contratista en cumplimiento de su Plan de Autocontrol de Calidad.

El Plan de Autocontrol deberá definir por otra parte las pruebas a realizar una vez finalizada la instalación y antes de su puesta en servicio, como son la medición de la red de tierras, los consumos en centros de mando, la resistencia de aislamiento de la catenaria, continuidad, tensiones mecánicas, descentramiento, altura, etc.

El contratista deberá realizar también un levantamiento de líneas aéreas existentes que cruzan la línea ferroviaria, indicándose en informe su localización y altura desde la cota de carril proyectada hasta el tendido aéreo, indicándose las características del mismo.

2.20. MATERIALES QUE NO REUNEN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de la obra dará al Contratista para que a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o fines al que se destinan.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.21. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La responsabilidad por la calidad de los materiales utilizados en las obras será del Contratista, quien garantizará dicha calidad mediante la realización de los ensayos y pruebas especificadas en el Plan de Autocontrol.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

Alicante, junio de 2019

El ICCP. Fernando Ibáñez Climent

DEGREE OF FREEDOM S.L.U.

El ICCP. Antonio J. Marco Avendaño

A-INGENIA R&C S.L.

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

MEDICIONES

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

1.1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

1.1.1 M2 ARRANQUE Y APEO DE ÁRBOLES

Q101 Arranque y apeo de árboles existentes en la zona de dominio público de entre 20-50 cm diámetro, con una densidad igual o inferior al 80%, que supongan un riesgo de caída sobre la vía, incluso troceado de tronco, extracción del tronco, apilamiento de productos al margen, relleno posterior con material de la excavación, carga de los productos a camión y transporte de éste a vertedero, incluso el canon de vertedero, herramientas y medios auxiliares.

Dominio ferroviario	1	692,000	8,000	5.536,00	
Zona ODTs	2	5,000	5,000	50,00	
				5.586,00	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**5.586,00**

1.1.2 ML DESMONTAJE Y ACOPIO DE MALLA METÁLICA

Q102 Desmontaje, recuperación y traslado de cerramientos de malla metálica de hasta 3 m. de altura, con recuperación de soportes y/o piezas especiales de apoyo, refuerzo y montaje posterior, desde su localización original hasta emplazamiento del acopio y almacenaje temporal, o transporte a vertedero incluso canon de vertido en su caso.

Tramos anexos	3	25,000		75,00	
	1	156,000		156,00	
				231,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**231,00**

1.1.3 ML DEMOLICIÓN DE CONDUCCIÓN,ACEQUIA,CUNETA U OBRA DRENAJE

Q103 Demolición de conducción de saneamiento, acequia de riego o cuneta existente de fábrica de hormigón en masa, armado, mampostería, PE o PVC, de cualquier dimensión, con medios mecánicos y ayuda manual con compresor, incluye la excavación hasta la generatriz de la tubería, picado y demolición de la tubería y p.p. de arquetas, pozos de registro, embocaduras, retirada de escombros, carga y transporte sobre camión a vertedero y canon de vertido.

Cunetas a renovar				0,00	
PK 0+000-0+050	2	50,000		100,00	
PK 0+540-0+692	2	152,000		304,00	
				404,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**404,00**

1.1.4 M3 DERRIBO NO ESTRUCTURAL HORM.ARM/MASA,MAMP O BLOQUES,COMPRES.,CARGA MAN/MEC.

Q104 Derribo de elementos no estructurales de hormigón armado, masa, mampostería o bloques, con medios mecanicos y ayuda manual, carga de escombros sobre camión, para su transporte a vertedero.

Muro vecinal	117			117,00	
	22,5			22,50	
				139,50	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**139,50**

1.1.5 UD ARRANQUE DE ARBOLES DE GRAN PORTE

Q105 Arranque de árboles de gran porte (diámetro mayor de 50cm) con medios mecánicos, grua maquinaria y medios auxiliares necesarios, incluyendo retirada a vertedero en caso necesario con canon de vertido.

	25			25,00	
				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**25,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

1.1.6 ML DESMONTAJE DE PRISMA

Q106 Desmontaje/demolición de prisma de canalización sobre tablero existente o plataforma ferroviaria, incluso parte proporcional de arquetas o registros, carga sobre camión, transporte a vertedero y canon de vertido, con las precauciones y operaciones necesarias para el mantenimiento de los servicios o retirada de cableado interior en caso necesario.

Entronques tramos anexos	2	205,000		410,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**410,00**

1.1.7 UD TRASPLANTE DE ÁRBOL EXISTENTE

Q107 Transplante de árbol con carga sobre camión y reubicación a lugar indicado por dirección facultativa de obra, incluyendo la apertura de hoyo, descarga y plantación de ejemplar, relleno de tierra vegetal y primer riego. Totalmente terminado.

D>50cm TG116	25			25,00	
D<50 cm TG102	15			15,00	
				40,00	
				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**40,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

1.2 DESMONTAJE DE VÍA

1.2.1 UD LEVANTE DE CARTEL O SEÑAL CUALQUIERA COMPLETA,INCLUSO DEMOLICIÓN

Q108 Levante de cartel o señal cualquiera completa, incluido su acopio, demolición de cimiento, carga y transporte a almacén, lugar de empleo o vertedero con canon.

Postes hectométricos	4				4,00	
Señales	4				4,00	
					8,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**8,00**

1.2.2 ML LEVANTE Y DESMONTAJE DE VÍA EXISTENTE

Q109 Levante y desmontaje de vía existente con cualquier tipo de perfil, traviesas y sujeción de carriles, con o sin antideslizante, incluso sobre estructura metálica, incluyendo el pequeño material de vía y p.p. de aparatos de vía. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y desembridado con aplicación de sierra de disco, retirada de carriles, contracarriles, traviesas y pequeño material, desguarnecido de total de banqueta de balasto, incluso recogida, carga, transporte, descarga, clasificación y acopio de los materiales levantados en lugar aprobado por FGV o transporte a vertedero con canon de vertido. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.

0+000-0+055	1	55,000			55,00	
0+540-0+692	1	152,000			152,00	
70+950-71+200	1	250,000			250,00	
					457,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**457,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

2.1 M2 DESPEJE Y DESBROCE TERRENO

Q201 Despeje y desbroce terreno con medios mecánicos, en una profundidad media de 40cm, incluso arranque de árboles de menos de 20 cm. de diámetro, limpieza de terreno con carga sobre camión para su transporte a vertedero y canon de vertido.

Lado Alicante	1	65,000	6,250		406,25	
Lado Dénia	1	100,000	6,250		625,00	
					1.031,25	
					TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**1.031,25**

2.2 M2 ESCARIFICADO, RASANTEO, REFINO Y COMPACTACIÓN

Q202 Escarificado, rasanteo, refino y compactación al 98% del ensayo proctor modificado, incluso limpieza y retirada de productos a vertedero, con carga sobre camión, transporte y canon de vertido.

0+000-0+100	1	100,000	6,250		625,00	
0+520-0+692	1	172,000	6,250		1.075,00	
					1.700,00	
					TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**1.700,00**

2.3 M3 TERRAPLENADO CON MATERIAL DE LA PROPIA EXCAVACIÓN

Q203 Terraplenado para terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

Desmonte mejora plataforma					0,00	
	1	80,000	8,000	0,300	192,00	
					192,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**192,00**

2.4 M2 TRATAMIENTO, MEJORA Y ADECUACIÓN DE EXPLANADA EXISTENTE EN VÍA

Q204 Tratamiento, mejora y adecuación de explanada existente en vía consistente en una vez retirado el balasto de la vía, se rasantea y limpia toda la superficie, dejando la plataforma a cota de recibir el balasto silíceo nuevo o subbalasto, riego superficial, extensión y compactación de capa de refino con material seleccionado de préstamo.

Plataforma	1	272,000	6,250		1.700,00	
					TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**1.700,00**

2.5 M3 DESMONTAJE DE BANQUETA BALASTO

Q205 Desmontaje de la banqueta de balasto, mediante excavación mecánica, incluso dumper y vehículos bimodales, con clasificación para eliminación del material contaminado, separando y apilando los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.

0+000-0+090	1	90,000	5,000	0,400	180,00	
0+540-0+692	1	172,000	5,000	0,400	344,00	
70+950-71+200	1	250,000	5,000	0,400	500,00	
					1.024,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**1.024,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

2.6 M3 DESMONTE Y CARGA DE TIERRA VEGETAL

Q206 Excavación mecánica en desmonte/cajeo, de tierra vegetal, de hasta 50 cm. de espesor, incluso carga sobre camión para su transporte a vertedero o a lugar de reutilización.

0+090-0+540	1	450,000	10,000	0,500	2.250,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**2.250,00**

2.7 M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN DESMONTE

Q207 Excavación mecánica en desmonte a cielo abierto, en formación de explanada, en todo tipo de terreno incluso roca, subbalasto, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, con clasificación por separado y apilamiento de los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra o lugar indicado para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.

Tramo inicial	1	100,000	5,000	0,600	300,00	
Tramo final	1	172,000	5,000	0,600	516,00	
Base terraplén E-1	1	120,000	15,000	1,500	2.700,00	
					3.516,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**3.516,00**

2.8 M3 EXCAVACIÓN LOCALIZADA EN PLATAFORMA

Q208 Excavación localizada en plataforma sin clasificar, es decir, sea cual sea el tipo de terreno, incluso roca, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, incluso carga sobre camión para transporte a vertedero.

				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**25,00**

2.9 M3 TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO PARA PLATAFORMA DE VÍA

Q209 Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados para utilización en plataforma de vía, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, preparación de la superficie de asiento, terminado.

Terraplen Oeste	1	120,000	55,000		6.600,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**6.600,00**

2.10 M3 TERRAPLEN CON MATERIAL TODO-UNO PRESTAMO

Q210 Terraplén con material Todo-Uno de préstamos, según PG3, carga, transporte, vertido, extendido, humectación y compactación por capas hasta el 98% del Próctor Modificado de "Todo uno" no plástico y tamaño máximo 100 mm. en terraplén y capa de forma, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.

Desmonte mejora plataforma					0,00	
	1	80,000	8,000	0,400	256,00	
					256,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**256,00**

2.11 M2 CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2

Q211 Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante o filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.

Base terraplenes	1	125,000	15,000		1.875,00	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:		**1.875,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

2.12 M3 RELLENO LOCALIZADO BASLASTO RECUPERADO

Q212 Relleno localizado con balasto procedente del desmontaje de la banqueta, previamente clasificado, en saneos, como material filtrante en rellenos de trasdos de estructuras, zanjas,...., incluyendo el suministro del material desde acopio de obra, su extendido y compactación por tongadas, con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1.

PK 0+000-0+050	1	50,000	4,000	0,600	120,00	
PK 0+540-0+692	1	152,000	4,000	0,600	364,80	
					484,80	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**484,80**

2.13 M3 RELLENO GRAVA-CEMENTO

Q213 Relleno con grava-cemento fabricado en central, incluso transporte, extendido, compactación, prefisuración y preparación de la superficie de asiento, incluido el cemento, en formación de cuñas de transición terraplén/estructuras, saneos,...

Losas de transición estribos	2	15,000	10,000	0,400	120,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**120,00**

2.14 M3 SUBBALASTO

Q214 Adquisición, carga, transporte, vertido y extendido y compactado hasta el 100% del Proctor Modificado de subbalasto (extendido y compactado en capas de 15 a 30 cm.)procedente de cantera, incluso p.p. de extendido, humidificación, compactación, nivelación, perfilado y refino de la superficie. Según especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios.

PK 0+000-0+120	1	120,000	5,500	0,300	198,00	
PK 0+540-0+692	1	152,000	5,500	0,300	250,80	
					448,80	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**448,80**

2.15 M3 BASE ZAHORRA ARTIFICIAL

Q215 Formación de base de pavimento mediante relleno localizado a cielo abierto con zahorra artificial caliza; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

PK 0+000-0+120	1	120,000	5,500	0,300	198,00	
PK 0+540-0+692	1	152,000	5,500	0,300	250,80	
					448,80	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**448,80**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 3 SUBESTRUCTURAS

3.1 ESTRIBOS VIADUCTO

3.1.1 M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Q301 Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.

E1					0,00	
encepado+sobreancho	1	17,550	9,000	3,000	473,85	
excavación oeste	0,5	21,000	6,000	3,000	189,00	
excavación este	0,5	12,000	2,000	1,000	12,00	
	1	23,500	4,000	2,000	188,00	
relleno interior estribo	1	9,900	5,400	3,510	187,64	
E2					0,00	
sección B-B	1	7,500	13,920		104,40	
sección C-C	1	13,700	70,300		963,11	
sección E-E	1	7,750	66,500		515,38	
sección F-F	1	13,000	21,870		284,31	
sección G-G	1	8,000	13,630		109,04	
sección H-H	1	8,000	11,700		93,60	
Sección I-I	1	8,000	4,630		37,04	
sobreancho encepado	1	50,000	1,000	1,500	75,00	
sobreancho muro 1	1	25,700	1,000	1,500	38,55	
sobreancho muro 2	1	16,100	1,000	1,000	16,10	
sobreancho muro 3	1	15,940	1,000	0,800	12,75	
sobreancho muro 4	1	15,930	1,000	0,800	12,74	
sobreexcavación HL	1		251,000	0,150	37,65	
					3.350,16	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**3.350,16**

3.1.2 M3 TERRAPLENADO CON MATERIAL DE LA PROPIA EXCAVACIÓN

Q203 Terraplenado para terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

E1	2,4	18,000	4,000	1,000	172,80	
	1,2	7,000	4,000	1,000	33,60	
E2					0,00	
	1,2	37,000	4,750		210,90	
	1,2	25,500	5,300		162,18	
	1,2	4,530	29,400		159,82	
	1	-83,250			-83,25	
	1	-191,660			-191,66	
					464,39	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**464,39**

3.1.3 M3 RELLENO LOCALIZADO MATERIAL FILTRANTE

Q302 Relleno localizado con material filtrante, incluso suministro, acopio, extensión y compactación por tongadas,con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1

E1	1	45,000	1,500	1,500	101,25	
E2					0,00	
Terrazas	1,1	135,080			148,59	
Muro contención	1	37,000	1,500	1,500	83,25	
estribo	1	3,700	7,000	7,400	191,66	
					524,75	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**524,75**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.1.4 M3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30

Q303 Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, fabricado en central, incluso carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales y vibrado, según EHE-08.

E1	1	15,500	7,000	0,150	16,28	
E2					0,00	
Muro contención E2	1	142,000		0,150	21,30	
estribo	1	108,860		0,150	16,33	
					53,91	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**53,91**

3.1.5 M3 HA-35/B/20/IIA CIMENTACIONES

Q304 Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIa de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

E1					0,00	
encepado	1	15,500	7,000	2,000	217,00	
E2					0,00	
encepado - muro contención	1	13,000	4,600	1,500	89,70	
	1	8,000	3,800	1,000	30,40	
	1	8,000	3,300	0,800	21,12	
	1	8,000	3,300	0,700	18,48	
encepado estribo	1	8,560	7,500	1,500	96,30	
	1	7,440	6,000	1,500	66,96	
					539,96	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**539,96**

3.1.6 M3 HA-35/B/20/IIB ALZADOS

Q304b Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIb de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

E1					0,00	
estribo	1		7,750	4,181	32,40	
	1	6,550	2,000	7,050	92,36	
aletas	2	12,500	0,400	7,530	75,30	
muro trasero	1	6,550	0,500	7,050	23,09	
losa	1	7,135	10,500	0,500	37,46	
	1	6,090	10,500	0,500	31,97	
E2					0,00	
M_Muro contención	1	127,900			127,90	
M_Aletas	1	49,800			49,80	
M_Contrafuertes	1	26,200			26,20	
Estribo	1	47,500			47,50	
					543,98	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**543,98**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.1.7 KG ARMADURA ACERO B500SD PARA ESTRUCTURAS

Q305 Armadura para estructuras con acero en barras corrugadas B-500-SD, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.

E1					0,00	
	200	509,000			101.800,00	
E2					0,00	
Muro contención	1	15.367,600			15.367,60	
aletas	1	2.470,400			2.470,40	
contrafuertes	1	1.002,000			1.002,00	
Estribo	1	1.342,000			1.342,00	
encepados	1	5.344,200			5.344,20	
Pilotes					0,00	
Muro de contención	32	8,300	76,300		20.265,28	
estribo	22	7,900	76,300		13.260,94	
					160.852,42	
					TOTAL KG DE MEDICION .....:	**160.852,42**

3.1.8 ML EXCAVACIÓN PARA PILOTE DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO DE 70 CM DE DIÁMETRO.

Q306 Excavación para pilote de cimentación de hormigón armado de 70 cm de diámetro, incluso transporte a obra de equipos de excavación, grupos electrógenos, grúas auxiliares, replanteo y montaje de equipos, excavación con entubación o sin ella, rigidizadores, incluyendo protección superior de los primeros metros de la excavación, realización de trabajos con lodos o sin ellos, utilización del taladro o trépano-widea cuando sea necesario, trabajos en jornada diurna o nocturna, energía y agua consumidas, ejecución de caminos, plataformas, isletas o cualquier otro medio necesario para la aproximación al tajo de perforación y todas las operaciones necesarias para su ejecución así como todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad de obra según dimensiones definidas en los planos del proyecto incluyendo portes de entrega y retirada de todo el equipo y parte proporcional de desmontajes necesarios para traslados intermedios. Medido según la sección teórica del elemento considerado.

E2					0,00	
Muro de contención	32	7,100			227,20	
estribo	22	7,100			156,20	
					383,40	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**383,40**

3.1.9 M3 HORMIGONADO DE PILOTE HA-30/L/12/IIA+QC

Q307 Hormigonado continuo en seco o sumergido de pilote. Realizado con hormigón HA-30/L/12/IIa+Qc fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, autogrúa o cubilote a través de tubo Tremie. Incluye: Puesta en obra del hormigón. Limpieza y retirada de sobrantes. Medido según la sección teórica del elemento considerado, incluyéndose en el precio la parte proporcional de mermas de material.

E2				0,00	
Muro de contención	12	8,250	0,385	38,12	
Muro de contención	8	7,100	0,385	21,87	
Muro de contención	6	7,100	0,385	16,40	
Muro de contención	6	7,100	0,385	16,40	
estribo	22	7,900	0,385	66,91	
				159,70	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**159,70**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.1.10 ML DESCABEZADO DE PILOTE DE HORMIGÓN ARMADO DE 70 CM DE DIÁMETRO

Q308 Descabezado de pilote de hormigón armado de 70 cm de diámetro, mediante picado del hormigón de la cabeza del pilote que no reúne las características mecánicas necesarias, con compresor con martillo neumático, y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor.
Incluye: Descabezado. Doblado de armaduras. Limpieza y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor.

E2				0,00	
Muro de contención	12	1,500		18,00	
	8	1,000		8,00	
	6	0,800		4,80	
	6	0,700		4,20	
estribo	22	1,500		33,00	
				68,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**68,00**

3.1.11 M2 ENCOFRADO RECTO EN LOSAS MACIZA DE HORMIGÓN

Q309 Encofrado recto en losas, con acabado visto, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado, fijación de elementos para formación de llave de cortante, colocación de berenjenos y perfiles mata-aristas, segun indicaciones de D.F.

losas E1	1	7,135	10,000	71,35	
	1	5,887	10,000	58,87	
				130,22	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**130,22**

3.1.12 M2 ENCOFRADO RECTO SOLERAS,CIMENTACIONES,SUP OCULTAS

Q310 Encofrado recto en soleras, cimentaciones y superficies ocultas, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado.

E1	2	15,500		2,000	62,00	
	2		7,000	2,000	28,00	
E2					0,00	
Muro contención	1	79,000			79,00	
Estribo	1	51,000		1,500	76,50	
					245,50	
					TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**245,50**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.1.13 M2 ENCOFRADO PARA ALZADOS MUROS VERTICALES

Q311 Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable en alzados de muros de hormigón, tanto rectos como curvos, con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para todas las alturas, encofrados a dos caras, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.

E-1					0,00
estribo	1,2	5,670	7,410	50,42	
	1,2	5,670	3,400	23,13	
aletas	2	9,950	7,530	149,85	
muro trasero	1	5,670	7,400	41,96	
	1	6,670	7,400	49,36	
E-2					0,00
estribo	1,2	5,670	7,400	50,35	
	1,2	5,670	3,400	23,13	
aletas	1	14,360	7,660	110,00	
contrafuertes	1	23,370	5,000	116,85	
muro contención					0,00
tipo 1	2	13,000	5,800	150,80	
	2	3,600	5,000	36,00	
tipo2	2	8,000	4,700	75,20	
tipo3	2	8,000	3,500	56,00	
tipo4	2	8,000	2,400	38,40	
	4	0,500	5,000	10,00	
				981,45	

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 981,45

3.1.14 M2 ENCOFRADO ALZADOS MUROS INCLINADOS Y CURVOS

Q312 Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable en alzados de muros de hormigón, en superficies rectas y curvas según planos, incluso con ejecución de berenjenos de 200 mm de ancho en superficie vista del hormigón. Con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para todas las alturas, encofrados a dos caras, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.

E1				0,00
estribo	1,2	4,100	3,690	18,15
	2,2	3,660	6,850	55,16
	2	2,320	3,160	14,66
aletas	2	12,300	6,300	154,98
E-2				0,00
estribo	1,2	4,100	4,050	19,93
	2,2	3,660	7,130	57,41
	2	2,320	3,400	15,78
aletas	1	12,430	7,200	89,50
	1	4,930	7,200	35,50
				461,07

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 461,07

3.1.15 ML CANALIZACIÓN PE DRN Ø160MM I/GEOTEXTIL

Q313 Instalación de canalización de polietileno, de 160mm de diámetro, para una superficie de drenaje de 144cm2/m, incluyendo el geotextil de envoltura, así como las piezas especiales, uniones, accesorios y fijaciones necesarias. Totalmente instalada

E-2			0,00
frente	1	7,000	7,00
aletas	1	14,000	14,00
muro contención	1	37,000	37,00
terrazas	1	28,000	28,00
			86,00

TOTAL ML DE MEDICION .....: 86,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.1.16 M2 LAMINA POLIETILENO DRENANTE

Q314 Lámina drenante nodular,en impermeabilización por drenaje de muros, de polietileno de alta densidad, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,8 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (6 ud/m²), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones.

E-2					0,00
estribo	1	7,000		7,400	51,80
aletas	2	3,700		7,400	54,76
	1	2,940		7,400	21,76
	1	2,500		7,400	18,50
	1	1,250		7,400	9,25
muros contención	1	13,000		5,800	75,40
	1	8,000		4,600	36,80
	1	8,000		3,500	28,00
	1	8,000		2,400	19,20
					315,47

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 315,47

3.1.17 M3 CUERPO DE MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA DE 400 KG MÁXIMO

Q315 Formación de cuerpo de muro de mampostería de máximo 400 kg y diámetro máximo 50 cm, colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera o maquinaria sobre plataforma ferroviaria. Incluso p/p de preparación de la base soporte. Características de la roca según tabla 3.2 de la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera.
Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.

Terraza superior	1	12,500	8,210	102,63
Terraza inferior	1	16,000	10,000	160,00
				262,63

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 262,63

3.1.18 M3 HORMIGÓN HM-20/20/I PUESTO EN OBRA

Q316 Hormigón HM-20/20/I fabricado en central y suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante vertido directo o camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares.

Cimiento terrazas	1	108,700	108,70

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 108,70

3.1.19 UD TRANSPORTE, PUESTA EN OBRA Y RETIRADA DE EQUIPO COMPLETO PARA LA MICROPILOTES

Q317 Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para la ejecución de micropilotes, desde cualquier distancia. Incluye: Transporte a la obra. Montaje del equipo. Desmontaje del equipo. Retirada del equipo.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 2,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.1.20 ML MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFIL TUBULAR DE Ø168,3X11

Q318 Formación de micropilote de 225 mm de diámetro, mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 168,3 mm de diámetro exterior y 11 mm de espesor. Incluso trabajos en jornada nocturna. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.

E1			0,00	
	13	9,200	119,60	
	30	18,500	555,00	
	39	12,600	491,40	
			1.166,00	
			TOTAL ML DE MEDICION .....:	**1.166,00**

3.1.21 ML DESCABEZADO MICROPILOTE

Q319 Descabezado selectivo de micropilote fabricado "in situ", de 150-250 mm de diámetro, con martillo eléctrico mediante medios manuales hasta la profundidad establecida en planos o magnitud indicada por dirección facultativa de las obras, incluyendo limpieza de zona de actuación y ayudas necesarias para retirada de escombros del lugar de trabajo y carga sobre camión.

E1			0,00	
	13	2,000	26,00	
	30	2,000	60,00	
	39	2,000	78,00	
			164,00	
			TOTAL ML DE MEDICION .....:	**164,00**

3.1.22 ML MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFIL TUBULAR DE Ø139X8

Q320 Formación de micropilote de 225 mm de diámetro , mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 139 mm de diámetro exterior y 8 mm de espesor. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.

sección 1	1	239,400	239,40	
sección 2	1	239,400	239,40	
sección 3	1	358,140	358,14	
			836,94	
			TOTAL ML DE MEDICION .....:	**836,94**

3.1.23 ML ANCLAJE PROVISIONAL

Q321 Anclaje provisional de muro pantalla al terreno, con inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del muro pantalla durante los trabajos de excavación de las tierras, durante un tiempo de servicio inferior a 2 años. Barra tipo GEWI de diámetro 25 mm, con formación de bulbo de anclaje según planos, incluso, excavación, inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; fijación de la barra a la cabeza de anclaje; tesado de la barra una vez fraguada la lechada de cemento; sellado de la perforación y puesta en servicio, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares. En horario diurno o nocturno.

sección 1	1	31,970	31,97	
sección 2	1	31,660	31,66	
sección 3	1	36,010	36,01	
			99,64	
			TOTAL ML DE MEDICION .....:	**99,64**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.1.24 KG ACERO S275JR, LAMINADO EN CALIENTE

Q322 Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, L y pletina, con capa de imprimación anticorrosiva, mediante aplicación de dos manos con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura, para bancada de apoyo de maquinaria. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, preparación de bordes, cortes, piezas especiales, despuntes, soldaduras y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies y acabado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Anclaje micropilotes	128,4	34,500		4.429,80	
Presilla anclaje micropilotes 291x100x12	1	130,000	2,740	356,20	
Chapa de acero:				0,00	
Anclaje micropilotes	9		10,050	90,45	
Rigidizadores	18		0,727	13,09	
				4.889,54	
				TOTAL KG DE MEDICION .....:	**4.889,54**

3.1.25 ML IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTA DE CONSTRUCCIÓN INTERIOR

Q323 Formación de impermeabilización de junta de construcción interior, expuesta a presión hidrostática, temporal o permanente, mediante colocación de cinta de PVC-P, de 240 mm de anchura y 3,5 mm de espesor, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, uniones soldadas, piezas especiales y grapas para fijación.
Incluye: Limpieza del soporte. Colocación de la cinta. Fijación mecánica de la cinta.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Muros de contención	2	5,800		11,60	
	2	4,600		9,20	
	2	3,500		7,00	
	2	2,400		4,80	
				32,60	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**32,60**

3.1.26 M2 IMPERM.PARAMENTO,EM.BITUM.IMPERM. ED <=2KG/M2,2CAPAS

Q324 Impermeabilización de paramento vertical de estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión bituminosa para impermeabilización tipo ED UNE 104231)con una dotación de <= 2 kg/m2 aplicada en dos capas (1 kg/m² por mano). Totalmente terminada

E1				0,00
estribo	1	8,400	3,600	30,24
	1	7,300	2,700	19,71
aletas	2	12,300	7,500	184,50
E2				0,00
	1	5,910	7,000	41,37
	2	4,430	7,200	63,79
	1	2,700	7,200	19,44
	1	2,500	7,200	18,00
	1	1,250	7,200	9,00
	1	12,650	5,400	68,31
	1	8,000	4,250	34,00
	1	8,000	3,100	24,80
	1	8,000	2,000	16,00
				529,16
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**529,16**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.1.27 M2 TRATAMIENTO ANTI-GRAFITI PARAMENTOS HORMIGÓN

Q325 Tratamiento anti-grafiti en paramentos de hormigón o mampostería, mediante nanocristalización de penetración 20 cm. en el hormigón, mediante aplicación por aspersión de CONTROLL@INNERSEAL o similar, silicatos de sodio, totalmente aplicado, incluso medios auxiliares necesarios.

p1	1	11,200	5,000	56,00	
p2	1	11,200	5,000	56,00	
p3	1	11,300	5,000	56,50	
p4	1	17,600	5,000	88,00	
p5	1	23,300	5,000	116,50	
p6	1	22,500	5,000	112,50	
p7	1	16,700	5,000	83,50	
E1				0,00	
paramentos inclinados	1	243,000		243,00	
E2				0,00	
paramentos inclinados	1	218,120		218,12	
muros verticales	1	143,110		143,11	
				1.173,23	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**1.173,23**

3.1.28 M2 CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2

Q211 Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante o filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.

Terrazas	135,08			135,08	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**135,08**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.2 PILAS VIADUCTO

3.2.1 M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Q301 Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.

PILA 1	1	8,500	8,500	3,500	252,88
	1	8,500	7,000	3,500	208,25
	1	22,500	7,000	3,500	551,25
PILA 2	1	9,500	9,500	3,500	315,88
	1	9,500	7,000	3,500	232,75
	1	23,500	7,000	3,500	575,75
PILA 3	1	10,000	10,000	3,500	350,00
	1	10,000	7,000	3,500	245,00
	1	24,000	7,000	3,500	588,00
PILA 4	1	10,500	10,500	3,500	385,88
	1	10,500	7,000	3,500	257,25
	1	24,500	7,000	3,500	600,25
PILA 5					0,00
este (2:1)	1	31,300	0,500	5,200	81,38
	0,5	31,300	10,400	5,200	846,35
oeste: excavación vertical (micropilotes)	1	42,900	1,000	11,000	471,90
norte-sur (2:1)	2	21,400	0,500	8,100	173,34
	1	21,400	16,200	8,100	2.808,11
PILA 6					0,00
este (2:1)	1	36,100	0,500	6,400	115,52
	0,5	36,100	12,800	6,400	1.478,66
oeste: excavación vertical (micropilotes)	1	45,300	1,000	11,000	498,30
norte-sur (2:1)	2	23,800	0,500	8,700	207,06
	1	23,800	17,400	8,700	3.602,84
				14.846,60	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**14.846,60**

3.2.2 M3 RELLENO LOCALIZADO MATERIAL FILTRANTE

Q302 Relleno localizado con material filtrante, incluso suministro, acopio, extensión y compactación por tongadas,con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1

PILA 1	1	26,000	1,000	1,500	39,00
PILA 2	1	30,000	1,000	2,000	60,00
PILA 3	1	32,000	1,000	2,500	80,00
PILA 4	1	34,000	1,000	2,500	85,00
PILA 5	1	38,000	1,000	3,000	114,00
PILA 6	1	38,000	1,000	3,000	114,00
PILA 7	1	34,000	1,000	2,500	85,00
				577,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**577,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.2.3 M3 TERRAPLENADO CON MATERIAL DE LA PROPIA EXCAVACIÓN

Q203 Terraplenado para terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

Terreno de excavación	14.846,6				14.846,60	
cimentaciones	-1.238,64				-1.238,64	
otros rellenos	-146,28				-146,28	
	-577				-577,00	
	-73,14				-73,14	
					12.811,54	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**12.811,54**

3.2.4 M3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30

Q303 Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, fabricado en central, incluso carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales y vibrado, según EHE-08.

PILA 1	1	7,500	7,500	0,450	25,31	
PILA 2	1	8,500	8,500	0,450	32,51	
PILA 3	1	9,000	9,000	0,450	36,45	
PILA 4	1	9,500	9,500	0,450	40,61	
PILA 5	1	10,500	10,500	0,450	49,61	
PILA 6	1	10,500	10,500	0,450	49,61	
PILA 7	1	9,500	9,500	0,450	40,61	
					274,71	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**274,71**

3.2.5 M3 HA-35/B/20/IIA CIMENTACIONES

Q304 Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIa de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

PILA 1	1	6,500	6,500	1,500	63,38	
PILA 2	1	7,500	7,500	2,000	112,50	
PILA 3	1	8,000	8,000	2,500	160,00	
PILA 4	1	8,500	8,500	2,500	180,63	
PILA 5	1	9,500	9,500	3,000	270,75	
PILA 6	1	9,500	9,500	3,000	270,75	
PILA 7	1	8,500	8,500	2,500	180,63	
					1.238,64	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**1.238,64**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.2.6 M3 HA-35/B/20/IIB ALZADOS

Q304b Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIb de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

PILAS					0,00	
M_P1	27,2				27,20	
M_P2	24,7				24,70	
M_P3	25,7				25,70	
M_P4	106,9				106,90	
M_P5	234,3				234,30	
M_P6	210				210,00	
M_P7	94,6				94,60	
					723,40	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**723,40**

3.2.7 KG ARMADURA ACERO B500SD PARA ESTRUCTURAS

Q305 Armadura para estructuras con acero en barras corrugadas B-500-SD, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.

ZAPATAS					0,00	
p1, p2, p3	3	8.884,000			26.652,00	
p4 y p7	2	9.915,000			19.830,00	
p5, p6	2	12.675,000			25.350,00	
PILAS					0,00	
p1	1	27,200	180,000		4.896,00	
p2	1	24,700	180,000		4.446,00	
p3	1	25,700	180,000		4.626,00	
p4	1	106,900	180,000		19.242,00	
p5	1	234,300	180,000		42.174,00	
p6	1	210,000	180,000		37.800,00	
p7	1	94,600	180,000		17.028,00	
					202.044,00	
					TOTAL KG DE MEDICION .....:	**202.044,00**

3.2.8 M2 ENCOFRADO RECTO SOLERAS,CIMENTACIONES,SUP OCULTAS

Q310 Encofrado recto en soleras, cimentaciones y superficies ocultas, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado.

PILA 1	1	26,000	1,500	39,00	
PILA 2	1	30,000	2,000	60,00	
PILA 3	1	32,000	2,500	80,00	
PILA 4	1	34,000	2,500	85,00	
PILA 5	1	38,000	3,000	114,00	
PILA 6	1	38,000	3,000	114,00	
PILA 7	1	34,000	2,500	85,00	
				577,00	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**577,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.2.9 M2 ENCOFRADO PILAS H<8M

Q328 Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de todo tipo en pilas de hormigón, con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para altura menores de 8 m, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F. Incluso adaptación a superficies curvas según planos y aristas entre superficies. Incluso ejecución de berenjenos horizontales en la superficie vista del hormigón según planos.

PILAS				0,00	
M_P1	1	34,230		34,23	
M_P2	1	28,000		28,00	
M_P3	1	30,480		30,48	
				92,71	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**92,71**

3.2.10 M2 ENCOFRADO PILAS H>8M

Q329 Encofrado singular para elementos de hormigón armado acabado visto (considerando incluso la formación de berenjenos de relieve dimensiones a definir según planos así como indicaciones de DF), formado por sistema encofrado geometrías singulares y sistema trepante asociado. El sistema considera el suministro, operaciones de montaje, alquiler durante toda la fase constructiva del elemento, suministro y colocación de forro de tablero fenólica de primera puesta, sistema de encofrado flexible mediante elementos independientes (vigas, correas, metálicas y otros accesorios) para ajuste de encofrado a geometría deseada. En el precio está incluida toda la parte proporcional de accesorios tales como cerrojos, barras, tuercas y placas, así como las consolas de hormigonado en una sola cara. También se incluye plataformas necesarias así como medios auxiliares de elevación que sean necesarios. El Sistema de trepa tipo CB-240 o equivalente estará formado por consolas metálicas con un ancho útil de 2,40 m incluyendo operaciones de anclaje sobre elementos ya terminados mediante la disposición de anclajes de trepa, para una altura de tongada de 5,00 m. e incluirán de carro de desplazamiento con el fin de evitar la bajada de encofrado al suelo en cada tongada. Las consolas de trepado, cumplirán también como plataforma de trabajo y como estructura portante para un encofrado mural, permitiendo su ascenso progresivo. Totalmente terminada la unidad, considerando la aplicación de productos de curado y desencofrantes, retirada de elementos y desmontaje de los encofrados, así como su posterior retirada y limpieza de tajos, totalmente terminado.

PILAS				0,00	
M_P4	1	166,310		166,31	
M_P5	1	353,950		353,95	
M_P6	1	321,210		321,21	
M_P7	1	145,170		145,17	
				986,64	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**986,64**

3.2.11 M2 ENCOFRADO CONO SUPERIOR DE PILAS

Q330 Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable para hormigonado de cono superior en pilas según planos, para todo tipo de alturas, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F. Incluso adaptación a superficies curvas según planos y aristas entre superficies. Incluso ejecución de berenjenos horizontales en la superficie vista del hormigón según planos.

M_Cono grande	4	59,310		237,24	
M_Cono pequeño	3	32,680		98,04	
				335,28	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**335,28**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.2.12 M2 IMPERM.PARAMENTO,EM.BITUM.IMPERM. ED <=2KG/M2,2CAPAS

Q324 Impermeabilización de paramento vertical de estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión bituminosa para impermeabilización tipo ED UNE 104231)con una dotación de <= 2 kg/m2 aplicada en dos capas (1 kg/m² por mano). Totalmente terminada

PILA 1	1	26,000	1,500	39,00
PILA 2	1	30,000	2,000	60,00
PILA 3	1	32,000	2,500	80,00
PILA 4	1	34,000	2,500	85,00
PILA 5	1	38,000	3,000	114,00
PILA 6	1	38,000	3,000	114,00
PILA 7	1	34,000	2,500	85,00
				577,00
				TOTAL M2 DE MEDICION .....: **577,00**

3.2.13 M2 TRATAMIENTO ANTI-GRAFITI PARAMENTOS HORMIGÓN

Q325 Tratamiento anti-grafiti en paramentos de hormigón o mampostería, mediante nanocristalización de penetración 20 cm. en el hormigón, mediante aplicación por aspersión de CONTROLL@INNERSEAL o similar, silicatos de sodio, totalmente aplicado, incluso medios auxiliares necesarios.

p1	1	11,600		11,60
p2	1	11,200	5,000	56,00
p3	1	11,300	5,000	56,50
p4	1	17,600	5,000	88,00
p5	1	23,300	5,000	116,50
p6	1	22,500	5,000	112,50
p7	1	16,700	5,000	83,50
				524,60
				TOTAL M2 DE MEDICION .....: **524,60**

3.2.14 ML PILOTE DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO

Q335 Pilote de cimentación de hormigón armado de 35 cm de diámetro, para grupo de pilotes CPI-7 según NTE-CPI. Ejecutado por barrenado de tierras mediante sistema mecánico, sin entibación y posterior hormigonado continuo en seco del pilote. Realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5,6 kg/m. Incluso alambre de atar y separadores.
Incluye: Replanteo y trazado de los ejes de los grupos de pilotes. Barrenado de tierras. Colocación de la armadura. Puesta en obra del hormigón. Limpieza y retirada de sobrantes.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud, tomada en el terreno antes de hormigonar, del pilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, sin incluir el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el transporte, la instalación, el montaje y el desmontaje del equipo mecánico, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Sostenimiento terreno				0,00
P5	15		12,000	180,00
P6	15		12,000	180,00
				360,00
				TOTAL ML DE MEDICION .....: **360,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.2.15 ML MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFIL TUBULAR DE Ø168,3X11

Q318 Formación de micropilote de 225 mm de diámetro, mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 168,3 mm de diámetro exterior y 11 mm de espesor. Incluso trabajos en jornada nocturna. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.

Sostenimiento terreno					0,00	
P5	86			13,000	1.118,00	
P6	91			13,000	1.183,00	
					2.301,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**2.301,00**

3.2.16 ML DESCABEZADO MICROPILOTE

Q319 Descabezado selectivo de micropilote fabricado "in situ", de 150-250 mm de diámetro, con martillo eléctrico mediante medios manuales hasta la profundidad establecida en planos o magnitud indicada por dirección facultativa de las obras, incluyendo limpieza de zona de actuación y ayudas necesarias para retirada de escombros del lugar de trabajo y carga sobre camión.

Sostenimiento terreno					0,00	
P5	86			13,000	1.118,00	
P6	91			13,000	1.183,00	
					2.301,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**2.301,00**

3.2.17 ML ANCLAJE PROVISIONAL

Q321 Anclaje provisional de muro pantalla al terreno, con inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del muro pantalla durante los trabajos de excavación de las tierras, durante un tiempo de servicio inferior a 2 años. Barra tipo GEWI de diámetro 25 mm, con formación de bulbo de anclaje según planos, incluso, excavación, inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; fijación de la barra a la cabeza de anclaje; tesado de la barra una vez fraguada la lechada de cemento; sellado de la perforación y puesta en servicio, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares. En horario diurno o nocturno.

Sostenimiento terreno					0,00	
P5	2	10,000		11,500	230,00	
P6	2	11,000		11,500	253,00	
					483,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**483,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.2.18 KG ACERO S275JR, LAMINADO EN CALIENTE

Q322 Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, L y pletina, con capa de imprimación anticorrosiva, mediante aplicación de dos manos con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura, para bancada de apoyo de maquinaria. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, preparación de bordes, cortes, piezas especiales, despuntes, soldaduras y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies y acabado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Sostenimiento terreno					0,00	
P5	2	43,000		34,540	2.970,44	
P6	2	45,300		34,540	3.129,32	
Presilla anclaje micropilotes 291x100x12	2	88,300	2,740		483,88	
chapa de anclaje	2	21,000	10,050		422,10	
Rigidizadores	4	21,000	0,727		61,07	
					7.066,81	
					TOTAL KG DE MEDICION .....:	**7.066,81**

3.2.19 UD PUESTA A TIERRA

Q331 Puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en pilas de un fuste o estribos de puentes y viaductos de ferrocarril

					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**7,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

3.3 PROTECCIÓN FRENTE A SOCAVACIÓN DE PILAS

3.3.1 M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Q301 Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.

Cauce	1	20,000	15,000	1,700	510,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**510,00**

3.3.2 M2 CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2

Q332 Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante-filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.

Cauce	1	20,000	15,000		300,00	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:		**300,00**

3.3.3 M3 RELLENO+COMP.ZANJA,ZAHORRAS,E<=25CM,RODILLO VIBR.COMPA,98%PM

Q333 Relleno y compactación de zanja con zahorras artificiales, en tongadas de espesor hasta 25 cm, utilizando rodillo vibratorio para compactar o pisón manual, con compactación del 98 % PM, incluso carga del material desde acopio y transporte a obra y vertido en zanja.

Cauce	1	20,000	15,000	0,200	60,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**60,00**

3.3.4 M3 CUERPO DE MURO DE CONTENCIÓN DE ESCOLLERA GRUESA

Q334 Formación de cuerpo de muro de escollera gruesa HMB300/1000 de bloques de piedra caliza, colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera o maquinaria sobre plataforma ferroviaria. Incluso p/p de preparación de la base soporte.
Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.

Cauce	1	20,000	15,000	1,500	450,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:		**450,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 4 ESTRUCTURAS

4.1 CIMBRADO Y ENCOFRADO TABLERO

4.1.1 M3 CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, NIVELACIÓN, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE

Q401 Sistema modular de cimbra cuajada para grandes estructuras de puente con sistema de unión rápida (sin uso de grapas o acopladores) incluyendo husillos de regulación, montaje de plataformas auxiliares para zonas de trabajo, refuerzos o estructuras auxiliares para garantizar la rigidez del sistema y todas las operaciones necesarias para su ejecución consistentes en: suministro y transporte a lugar de empleo, preparación de terreno de apoyo mediante nivelación, disposición de base de hormigón HA-25 80 kg/m3 bajo zona de soportes y configuración de durmientes. Montaje de estructuras de cimbra incluyendo medios auxiliares de elevación y personal cualificado para trabajos en altura. Alquiler de la cimbra durante todo el período de operación de construcción de la estructura y posterior desmontaje de la misma, incluyendo medios auxiliares de elevación y personal cualificado para trabajos en altura. Retirada de elementos de apoyo y demolición y traslado a vertedero de elementos de cimentación utilizados durante la fase de construcción. Se incluye además en la parte proporcional del precio el proyecto de cálculo de la cimbra así como documentos técnicos asociados y visados para cumplimiento de la orden FOM 3818/2007.
Incluye: Proyecto, preparación y refuerzo de la superficie de apoyo, cimentación, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, estructura auxiliar para apoyo de cerchas en las pilas, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.

VANO 1	1	35,000	10,000	8,000	2.800,00
VANO 8	1	35,000	10,000	14,000	4.900,00
VANOS 2 Y 3	1	50,000	10,000	8,000	4.000,00
					11.700,00
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**11.700,00**

4.1.2 M3 CIMBRA PÓRTICO I/ PROYECTO, NIVELACIÓN, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE

Q402 Sistema de cimbra diáfana, formada por torres de alta carga de montaje rápido mediante bulones y tramos de torre de 10 m premontados, para alturas máximas de 40 m y con capacidad de carga de hasta 6000 KN. Incluye sistema de cerchas de alta capacidad de carga para ejecución de luces hasta 50 m, y con una capacidad de carga de hasta 500 KN/m, con posibilidad de apoyar las cerchas sobre las pilas de hormigón mediante un sistema de sostenimiento. Incluso proyecto, preparación y refuerzo de la superficie de apoyo, cimentación, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, estructura auxiliar para apoyo de cerchas en las pilas, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.

VANO 4	1	50,000	10,000	15,000	7.500,00
VANO 5	1	50,000	10,000	30,000	15.000,00
VANO 6	1	50,000	10,000	36,000	18.000,00
VANO 7	1	50,000	10,000	27,000	13.500,00
					54.000,00
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**54.000,00**

4.1.3 M2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS

Q403 Sistema de encofrado de tablero para formación de tableros vistos “in situ” mediante configuración de sección singular curva según definición de proyecto formado por perfiles metálicos regulables mediante rótulas y husillos, vigas de madera tipo “GT-24” ó “VT-20” o equivalente y piel encofrante, mediante tablero fenólico de 21 mm primera puesta, disposición de mesa sobre husillos. Aplicación de elementos de curado y desencofrante así como todas las operaciones y medios auxiliares para su montaje bien a nivel de suelo e izándose con grúa bien con trabajos en altura, i/ limpieza, humedecido, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución. Desencofrado con grúa una vez desmontada la cimbra y previa fijación del encofrado al tablero mediante barras Dywidag. Incluso pp de aberturas para vibrado del hormigón.

	1	370,000	11,420	4.225,40	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**4.225,40**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

4.1.4 M2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS

Q404 Sistema de encofrado de tablero para formación de paramentos ocultos “in situ” mediante configuración de sección singular recta o curva según definición de proyecto formado por perfiles metálicos regulables mediante rótulas y husillos, vigas de madera tipo “GT-24” ó “VT-20” o equivalente y piel encofrante, mediante tablero fenólico de 21 mm primera puesta, disposición de mesa sobre husillos. Aplicación de elementos de curado y desencofrante así como todas las operaciones y medios auxiliares para su montaje bien a nivel de suelo e izándose con grúa bien con trabajos en altura, i/ limpieza, humedecido, p.p. de aberturas para vibrado del hormigón y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución. Desencofrado con grúa una vez desmontada la cimbra y previa fijación del encofrado al tablero mediante barras Dywidag.

	1,2	370,000	11,000	4.884,00	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**4.884,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

4.2 TABLERO VIADUCTO

4.2.1 KG ARMADURA ACERO B500SD PARA ESTRUCTURAS

Q305 Armadura para estructuras con acero en barras corrugadas B-500-SD, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.

	313.890			313.890,00	
				TOTAL KG DE MEDICION .....:	**313.890,00**

4.2.2 KG ACERO PARA PRETENSAR, UNE 36094 Y 1860 S7, PARA TABLERO DE HORMIGÓN.

Q405 Acero para pretensar, UNE 36094 Y 1860 S7 en cordones para pretensar, incluso vainas y todos los accesorios necesarios, los anclajes activo y pasivo, acopladores de continuidad, todas las operaciones y equipos de tesado, las operaciones y equipos de inyección y el sellado de cajetines. Características del acero:
DIÁMETRO NOMINAL: 15,24 mm
MÓDULO DE ELASTICIDAD: Ep > 195000 N/mm2
CARGA UNITARIA MÁXIMA: fp,max = 1860 N/mm2
LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO: fpk = 90 % fp,max = 1674 N7mm2
ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA EN 500 mm > 0.035
RELAJACIÓN A 1000 h BAJO s pi = 0.7fp,max Y A 20° DE TEMPERATURA: ?1000 < 2%H1x;s pi

Incluye: Colocación de los anclajes activos. Colocación de separadores o sillas para los tendones. Colocación de los tendones. Colocación de los anclajes. Protección de los anclajes y acopladores de continuidad frente a la entrada de hormigón. Tesado. Clavado de cuñas. Corte de los excesos de armadura activa. Inyección y sellado de los cajetines. Hormigonado del anclaje para su protección.

	135.977			135.977,00	
				TOTAL KG DE MEDICION .....:	**135.977,00**

4.2.3 M2 IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS Y TABLEROS DE ESTRUCTURAS

Q406 Impermeabilización de losas y tableros de estructuras, con mezcla en caliente de mastic-betún-caucho aplicado a llana con un espesor de 3 mm, incluso limpieza mediante chorreado ligero de la superficie de hormigón y capa de imprimación al agua.

	1	370,000	8,000	2.960,00	
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**2.960,00**

4.2.4 M3 HP-45/B/20/IIB EN TABLERO DE PUENTE

Q407 Hormigón para armar tipo HP-45/B/20/IIb de 45 N/mm2 de resistencia característica, en tablero, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

Sección centro de vano	1	5,840	271,000	1.582,64	
Sección apoyo	9	6,155	11,000	609,35	
Diafragma	9	4,790	2,000	86,22	
Anclaje postesado	7	3,477	3,875	94,31	
				2.372,52	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**2.372,52**

4.2.5 UD APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT UNIDIRECCIONAL, 7000 KN, SUSTITUIBLE.

Q408 Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de 7000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

E1	1			1,00	
				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

	DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

4.2.6 UD APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT LIBRE, 7000 KN, SUSTITUIBLE.

Q409 Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT libre para una carga vertical de 7000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

E1	1			1,00	
E2	1			1,00	
				2,00	
				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**2,00**

4.2.7 UD APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT UNIDIRECCIONAL, 10000 KN, SUSTITUIBLE.

Q410 Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de 10000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

E2	1			1,00	
				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

4.2.8 UD APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT UNIDIRECCIONAL, HASTA 15500 KN, SUSTITUIBLE.

Q411 Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de hasta 15500 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

Apoyo tablero en pilas	7			7,00	
				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**7,00**

4.2.9 UD APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT LIBRE, DE HASTA 14100 KN, SUSTITUIBLE.

Q412 Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT libre para una carga vertical de hasta 14100 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.

Apoyo tablero en pilas	7			7,00	
				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**7,00**

4.2.10 ML JUNTA DILATACIÓN TABLERO DE 440 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO MAURER O SIMILAR

Q413 Suministro y montaje de junta de dilatación tipo Maurer o similar, para abertura máxima de 440 mm. Totalmente instalada, incluso p.p de operaciones de corte y demolición, perforaciones, resina epoxi, pernos, anclajes químicos y selladores, así como maquinaria, y medios auxiliares, medios materiales y medios técnicos necesarios.

				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**8,00**

4.2.11 DM³ APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO

Q414 Apoyo de neopreno zunchado para apoyo de viga o tableros, incluso parte proporcional de mortero especial alta resistencia, sin retracción y autonivelante, conformación de cajetines, replanteo, colocación y nivelación.

8	3,500	4,500	0,570	71,82	
1	3,000	6,000	0,570	10,26	
				82,08	
				TOTAL dm³ DE MEDICION .....:	**82,08**

4.2.12 ML JUNTA FIJA TABLERO

Q415 Formación de junta dilatación en tablero de puente para un movimiento máximo de entre 50 y 200mm formada por bandas de material elastómero y cauchos, refuerzos metálicos de acero fijada mediante pernos de anclaje de acero, incluida la perforación de taladros, resinas, anclajes químicos y selladores.

				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**8,00**

	DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

4.2.13 ML ANCLAJE PRETENSADO AL HORMIGÓN CON BARRAS ROSCADAS Ø47 TESADAS A 1000 KN

Q416 Anclaje pretensado al hormigón con barras roscadas Ø47 tesadas a 1000 kN. Acero Y 1050 H conforme a prEN 10138-4 (dywidag o similar). Incluso aceite para inyección, placas de anclaje y aplicación de galvanizado en caliente u otra protección de la corrosión para ambiente C5.
Totalmente instalada, incluso montaje, perforación, tesado, fijación y sellado. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares.

E1	22	4,200		92,40	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**92,40**

4.2.14 UD CUARTO DE POSTESADO DE BARRAS EN ESTRIBO 1

Q417 Cuarto interior de acceso al postesado de las barras de retención longitudinal en el estribo 1. Incluso accesos, plataformas metálicas, escaleras, adecuación de la evacuación de drenaje y todos los sistemas y estructuras necesarias para su uso.

				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

4.2.15 UD PUESTA A TIERRA DE ARMADURAS Y DE ELEMENTOS METÁLICOS DEL TABLERO

Q418 Puesta a tierra de armaduras y de elementos metálicos del tablero, incluso barandilla.

				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**4,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 5 SUPERESTRUCTURA DE VÍA

5.1 ML REPLANTEO Y PIQUETEADO DE VÍA

Q501 Estudio, replanteo y piqueteado de vía, incluyendo suministro y colocación de piquete.

Tramo proyecto	1	693,000			693,00	
anterior y posterior	1	80,000	2,000		160,00	
					853,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**853,00**

5.2 M3 BALASTO SILÍCEO

Q502 Suministro y colocación de balasto silíceo suministrado en camión y colocado en obra para la formación del lecho de balasto. Incluye transporte, descarga en la traza y extendido del balasto para formación de lecho, incluso sucesivos aportes de balasto desde tren-tolva, una vez colocados los carriles sobre las traviesas, hasta dejar la vía en su alineación y rasante definitivas según perfiles definidos en los Planos.

Estructura	1	370,000	3,150	0,250	291,38	
PK 0+000-0+120	1	120,000	5,000	0,600	360,00	
PK 0+500-0+692	1	192,000	5,000	0,600	576,00	
					1.227,38	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**1.227,38**

5.3 UD SUMINISTRO Y MONTAJE PLACA DE ASIENTO SOBREANCHO CURVAS R<250

Q503 Suministro y montaje de placa de asiento, con sobreancho, para curvas de radio inferior a 250m. Totalmente colocadas

	1	50,000			50,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**50,00**

5.4 ML SUM. Y COLOC. CARRIL 54 KG/M

Q504 Suministro y colocación de carril de 54 kg/m de primera calidad, naturalmente duro, incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, soldaduras aluminotérmicas y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje.

	2	692,000			1.384,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**1.384,00**

5.5 ML MONTAJE DE VÍA CON TRAVIESA HORMIGÓN Y CARRIL 54 KG.

Q505 Montaje de vía UIC 54 E1 R260 sobre traviesa de hormigón pretensado tipo monobloc (separación 60 cm), con fijaciones HM con placa de asiento elástica PAE-1 (AV-7 mm) para carril UIC 54 E1 R260, sobre plataforma ferroviaria, en alineación recta/curva, con carril en barras de 18m, incluyendo carga, transporte y descarga de todos los materiales de vía hasta punto de colocación, incluyendo el suministro de traviesa, así como de las fijaciones y de todas las operaciones necesarias de cajeado, barrenado, preparación, colocación de nueva traviesa, así como el montaje del nuevo carril UIC 54 E1 R260 en barra de 18m; embridado provisional, bridas y taladros; soldadura de las juntas de carril, incluyendo kit de soldadura, materiales de consumo, esmerillado y arreglo de perfil. Posteriores alineaciones en planta y alzado, incluyendo todas las operaciones necesarias hasta conseguir primera y segunda nivelación, corrección de las cotas necesarias y su conservación hasta recepción definitiva; neutralización de tensiones y amolado de carril para quitar película de laminado y discontinuidades en juntas soldadas en caso necesario. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios para el correcto montaje, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.

Proyecto	1	692,000			692,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**692,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

5.6 ML LEVANTE DE VÍA HASTA 1ª NIVELACIÓN

Q506 Levante, bateado, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación mediante maquinaria pesada de vía.

Tramo	1	692,000			692,00	
Ajuste trazado	2	100,000			200,00	
					892,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**892,00**

5.7 ML LEVANTE DE VÍA HASTA 2ª NIVELACIÓN

Q507 Levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. Está incluido el levante de vía en corte nocturno con horario de FGV.

Tramo	1	692,000			692,00	
Ajuste trazado	2	100,000			200,00	
					892,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**892,00**

5.8 UD TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA DE VÍA

Q508 Transporte de tren de trabajo de maquinaria de vía formado por bateadora, perfiladora y tolva por carretera hasta obra y retirada si fuese necesario.

	1				1,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

5.9 UD SUMINISTRO Y MONTAJE APARATO DILATACIÓN PUENTES CON BALASTO

Q509 Suministro y montaje de aparato de dilatación tipo A para puentes /hormigón con balasto UIC 54, según NRV 3-3-5.0 y NRV 3-3-5.4 , comprendiendo el suministro y transporte a obra, montaje y regulación del mismo, preparación previa de la base y aportación de balasto siliceo tipo "A" necesario, así como todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios para la correcta puesta en funcionamiento.

	1				1,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

5.10 ML CURVADO DE CARRIL

Q510 Curvado de carril 54E1 R260 con dobladora de hilo continua de hasta 250 metros de radio, incluye máquina dobladora, cabezales adecuados al tipo de carril, caballetes y retroexcavadora para movimiento de carriles.

0+010-0+157	2	147,000			294,00	
0+455-0+682	2	227,000			454,00	
					748,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**748,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

5.11 ML RIPADO DE VÍA EXISTENTE

Q511 Ripado de vía, incluyendo el arranque de piquetes, suministro y colocación de estacas cada 10 metros con marcajes de referencias, cortes de carril con sierra de disco, taladros para embridado y conexiones eléctricas, confección e introducción de cupones, embridados y desembridados, conexiones eléctricas, descubierta de vía, preparación de la explanación con excavación bajo traviesa con un máximo de 30 cm, refino y rasanteo de la explanación resultante, ripado con niveladora-alineadora de vía en las pasadas que sean necesarias, descarga de balasto y manipulación del mismo con medios mecánicos o manuales hasta completar el perfil de la banqueta, manipulación del balasto recuperado de la descubierta, para su aprovechamiento, aflojado y apretado de la clavazón si fuese necesario, rectificaciones, nivelaciones, alineaciones y perfilados necesarios para suprimir limitación de velocidad, limpieza de paseos y cunetas y en general todas las operaciones necesarias hasta dejar la vía en su posición definitiva, herramientas, máquinas y útiles necesarios, incluso material de vía provisional.

Lado Alicante	1	150,000			150,00	
Lado Dénia	1	150,000			150,00	
					300,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**300,00**

5.12 ML BATEO, ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE VÍA

Q512 Corrección de alineación y rasante de vía en tramo existente, así como de sobreanchos, incluyendo la sustitución de la placa de asiento, la aportación de balasto silicio con una dotación de 25 l/ml, ripados de hasta 10cm, bateado, alineacion y levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. En corte nocturno con horario de FGV.

Tramo	1	800,000			800,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**800,00**

5.13 UD ENLACE DE VIA NUEVA CON VIA EXISTENTE

Q513 Enlace de vía nueva con vía existente consistente en la realización de trabajos con corte de vía, para la conexión de la vía, incluye también la utilización de maquinaria pesada ferroviaria para la ejecución de esta unidad.

Lado Alicante	1				1,00	
Lado Dénia	1				1,00	
					2,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**2,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 6 EQUIPAMIENTO

6.1 PLATAFORMA VIADUCTO

6.1.1 ML BARANDILLA ESPECIAL METÁLICA FGV VIADUCTO QUISI

Q601 Suministro y montaje de barandilla metálica galvanizada en caliente y posterior revestimiento de pintura de terminación lacada al horno color a definir por DF, en espesor mínimo 300 micras apta ambiente marino C5, de 1,10 m de altura interior, constituida por modelo específico para Viaducto Quisi, según plano de detalle, incluso placas de anclajes, ajustes y remates sobre tablero para su instalación, soldaduras y fijaciones necesarias, totalmente terminada.

protección exterior viaducto	2	370,000			740,00	
Estribos	2	70,000			140,00	
					880,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**880,00**

6.1.2 ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PIEZA DE BORDE IMPOSTA

Q602 Suministro y colocación de pieza de borde, en formación de faldón / imposta, de piedra artificial u hormigón, incluso izado con grúas autocargantes, y fijación al soporte del tablero. Totalmente terminada.

Viaducto	2	370,000			740,00	
Estribos	2	70,000			140,00	
					880,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**880,00**

6.1.3 ML MURETE GUARDABALASTO

Q603 Murete guardabalasto de hormigon armado HA-30/B/20/IIIa y acero B500S fuera de estructura metálica hasta 0,6 m de altura y 0,15 m de espesor, incluso cimentación de 0,3x0,6m en caso necesario o anclajes sobre placa de apoyo, con abertura de excavación en plataforma si fuera preciso, incluyendo las operaciones de encofrado, ferrallado, vertido de hormigón desde camión con bomba de hormigonar, desencofrado y curado. Totalmente terminado incluso gestión completa de residuos.

Viaducto	2	370,000			740,00	
Estribos	2	70,000			140,00	
					880,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**880,00**

6.1.4 UD ACCESO A REGISTRO TABLERO

Q604 Registro para acceso al interior del tablero del Viaducto. Incluyo obra civil, trampilla de acceso y todos los accesorios necesarios. Totalmente terminado.

					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**2,00**

6.1.5 M2 REVESTIMIENTO TIPO ST-BOND-150

Q616 Tratamiento sobre superficie con revestimiento especial tipo ST-BOND-15O o equivalente en varios colores sobre el pavimento de hormigón, incluyendo encintados marcajes y protecciones necesarias, compuesto por componente alto epoxi modificado-acrílico, base agua diseñado específicamente para pavimentos asfálticos tipo ST-BOND-150 o equivalente con empleo de colorante específico según requerimientos técnicos del fabricante y dotado de pigmentos de alta concentración y alta calidad, estable a la luz UV y alifático. Aplicado mediante 2 capas según especificaciones del fabricante y aplicado con pulverizador tipo rapid-sprayer específico y tratamiento final con cepillado tipo rapid finisher o equivalente.

Pasillos	2	570,000	2,000		2.280,00	
					TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**2.280,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

6.2 ILUMINACIÓN VIADUCTO

6.2.1 UD ARQUETA DE REGISTRO ALUMBRADO DE 40X40X70 CM. DE MEDIDA INTERIOR

Q605 Arqueta de registro alumbrado de 40x40x70 cm. de medida interior, fábrica de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm. de espesor, tapa y cerco de fundición dúctil de dimensiones 40x40 cm. clase B-125 conforme norma EN-124 a instalar coincidiendo con despiece de pavimento proyectado, incluso p.p. excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.

	11			11,00	
			TOTAL UD DE MEDICION .....:		**11,00**

6.2.2 UD SUM Y MONTA LUMINARIA LED MODELO FGV

Q606 Alumbrado definitivo de Viaducto, mediante luminaria modelo FGV, RAY BEN 40 LED 88W, con lámparas LED con un consumo de 88 W, incluyendo anclaje a poste de catenaria existente del Viaducto, canalización necesaria, en caso de modificación de punto de instalación. Totalmente instalada. Incluye parte proporcional de cableado, instalación eléctrica, boletín, CGP y conexión a punto suministro actual.

Alumbrado Viaducto	11			11,00	
			TOTAL UD DE MEDICION .....:		**11,00**

6.2.3 ML CONDUCTOR COBRE 1X6MM2

Q607 Conductor aéreo monopolar de cobre con doble pared cubierta de PVC para tensión de servicio de 1.000V y tensión de prueba de 4.000V de 1x6mm2, incluso transporte e instalación.

Alumbrado Viaducto	1	370,000		370,00	
			TOTAL ML DE MEDICION .....:		**370,00**

6.2.4 ML CONDUCTOR COBRE 1 X 10 MM2.

Q608 Conductor aéreo de cobre con doble cubierta de PVC apto para tensión de servicio de 1.000V y tensión de prueba de 4000V de 1x10mm2., incluso transporte e instalación.

Alumbrado Viaducto	4	370,000		1.480,00	
			TOTAL ML DE MEDICION .....:		**1.480,00**

6.2.5 UD CONEXIÓN A RED

Q609 Conexión a la red, incluso pruebas necesarias para su funcionamiento y puesta en marcha, demolición y reposición de pavimento en acera o calzada.

			TOTAL UD DE MEDICION .....:		**1,00**

6.2.6 UD LEGALIZACIÓN, PROYECTO Y LICENCIAS BT

Q610 Redacción del proyecto o proyectos eléctricos necesarios para la legalización ante el Servicio Territorial de Industria, y a nombre de la Compañía Titular, de la instalación de baja tensión y alumbrado. Incluidos certificados, visados, licencias y permisos, tanto de particulares como de Organismos Oficiales afectados, así como pruebas y certificados de las instalaciones emitidos por organismo de control autorizado (OCA). Siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular

			TOTAL UD DE MEDICION .....:		**1,00**

6.2.7 UD ADAPTACIÓN DE CM EXISTENTE A NUEVA INSTALACIÓN

Q611 Adaptación y adecuación de centro de mando de alumbrado existente a nueva red de distribución de alumbrado público y entronque.

			TOTAL UD DE MEDICION .....:		**1,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

6.2.8 UD ACOMETIDA ELÉCTRICA

Q612 Acometida eléctrica medida desde punto de entronque indicado por compañía suministradora hasta el inicio de la instalación de alumbrado de Viaducto. Totalmente realizado según normativa y dirección técnica compuesta por conexión sobre red aérea/subterránea existente, cableado 3x240mm2 cu+1x150Al, pasando por centro de mando en su caso. Canalización aérea considerada hasta una distancia de 100 m desde el punto de conexión. Incluye armarios, contador, permisos y autorizaciones.

			TOTAL UD DE MEDICION .....:		**1,00**

6.2.9 UD LUMINARIA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING DE 36W CON KIT DE EMERGENCIA

Q613 Suministro e instalacion de luminaria marca DISANO modelo 962 Hydro LED Energy Saving de 36W, 230V, IP65, o equivalente aprobado por la dirección facultativa, con kit de emergencia, equipo electrónico y lámparas LED de 36 W, 5.187 lm y 4.000K. Unidad totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo al reglamento electrotécnico de baja tensión real decreto 842/2002.

			TOTAL UD DE MEDICION .....:		**18,00**

6.2.10 UD CAJA DE DERIVACIÓN DE ALUMBRADO

Q614 Suministro e instalacion de caja de derivación estanca IP-55 IK 07 clase II con cierre por 1/4 de vuelta de alumbrado, con entrada por conos (10 conos) multidiámetro con indicación de los diámetros de los tubos y cables, conteniendo bornas de conexión. Unidad totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo al reglamento electrotécnico de baja tensión real decreto 842/2002.

			TOTAL UD DE MEDICION .....:		**18,00**

6.2.11 ML EJECUCIÓN DE BANDEJA PARA CANALIZACIÓN INTERIOR TABLERO

Q615 Ejecución de canalización mediante bandeja metálica perforada con unión clik tipo de instalaciones de 600mm de ancho, en sección en U de 100mm de canto, mediante subestructura auxiliar de acero galvanizado en caliente según planos de detalle, fijada a la estructura del puente y todas las tareas necesarias para la ejecución de la canalización.

Interior Viaducto	1	370,000		370,00	
			TOTAL ML DE MEDICION .....:		**370,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 7 INSTALACIONES FERROVIARIAS

7.1 CANALIZACIONES

7.1.1 ML CANALIZ. 2 TUBOS PVC RÍGIDO D= 110MM REC.35X52CM HM-20

Q701 Prisma de canalización formado por 2 tubos de diámetro 110 mm y de espesor 2,2 mm de PVC rígido y dado de recubrimiento de 35x52 cm de hormigón HM-20.

0+000-0+120	1	120,000			120,00	
0+500-0+692	1	192,000			192,00	
					312,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**312,00**

7.1.2 ML CANALIZ. 6 TUBOS PVC RÍGIDO D= 110MM REC.46X71CM HM-20

Q702 Prisma de canalización formado por 6 tubos de diámetro 110 mm y de espesor 2,2 mm de PVC rígido y dado de recubrimiento de 15 cm de hormigón HM-20 para protección del mismo.

0+000-0+120	1	120,000			120,00	
0+500-0+692	1	192,000			192,00	
					312,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**312,00**

7.1.3 ML CANALIZ. TUBO PVC RÍGIDO D= 110MM

Q703 Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie o enterrada. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 15 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).

Puente	8	370,000			2.960,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**2.960,00**

7.1.4 ML CANALIZ. TUBO PVC RÍGIDO D= 160MM

Q704 Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie o enterrada. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 15 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).

Puente	7	370,000			2.590,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**2.590,00**

7.1.5 M3 HA-30/B/20/IIA EN TABLERO DE PUENTE

Q705 Hormigón para armar tipo HA-30/B/20/(cualquier ambiente) de 30 N/mm2 de resistencia característica, en tablero, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.

Hormigonado prismas	2	370,000	1,500	0,300	333,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**333,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

7.1.6 UD ARQUETA REGISTRO 120X60X150CM

Q706 Arqueta de dimensiones interiores 120x60x150cm con paredes de 20 cm de espesor de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, acero B500S y solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición de 120x60cm con cierre de seguridad, clase C-250, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, (2 ud de 60x60cm), incluso elementos auxiliares, la excavación, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada. Incluso en corte nocturno.

					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**2,00**

7.1.7 UD ARQUETA REGISTRO 60X60X150 CM

Q707 Arqueta de dimensiones interiores 60x60x150cm con paredes de hormigón HA-25/B/20/IIa y acero B500S (d10 c15) de 15 cm de espesor con solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición de 60x60cm con cierre de seguridad, clase C-250, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, incluso elementos auxiliares, la excavación, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada. Incluso en corte nocturno.

					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**10,00**

7.1.8 UD ARQUETA REGISTRO 60X60X60CM

Q708 Formación de arqueta de dimensiones interiores 60x60x60cm, paredes de hormigón HA-25/B/20/IIa y acero B500S(d10 c15) de 15 cm de espesor con solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición clase C-250 de 60x60cm con cierre de seguridad, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, incluso toma de tierra de los elementos metálicos y tubos que llegan a ella, p.p. de elementos auxiliares, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.

					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**12,00**

7.1.9 UD CONEXIÓN PRISMA

Q709 Conexión de los prismas de la plataforma existente con la nueva arqueta de canalizaciones final de puente, incluidas todas las actuaciones necesarias para ello. Mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares. Unidad completa.

	4				4,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**4,00**

7.1.10 UD ARQUETA CON TAPA DE HORMIGÓN

Q710 Arqueta de 60x120 cm, construida en hormigón en masa HM-20, con solera de 15cm de espesor, paredes de 20 cm de espesor y hormigón de limpieza, tapa de hormigón armado, incluso excavación, encofrado y desencofrado y rellenos necesarios.

Conexión prismas existentes	4				4,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**4,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

7.2 ELECTRIFICACIÓN

7.2.1 UD SUMINISTRO Y MONTAJE DE ANCLAJE PARA CATENARIA

Q711 Suministro y montaje de anclaje de catenaria, con placa de anclaje galvanizada, incluido pernos roscados con tuerca, embebidos en el plinto de hormigón ejecutado in situ. Incluye fabricación, transporte y montaje en obra. Totalmente terminado.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 11,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

7.3 SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES

7.3.1 UD DESMONTAJE DE PAR DE BALIZAS ATP DE SEÑAL O TRAYECTO

Q712 Desmontaje de par de balizas ATP de señal o trayecto incluyendo retirada a almacen.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 2,00

7.3.2 UD MONTAJE DE PAR DE BALIZAS ATP DE SEÑAL O TRAYECTO

Q713 Montaje de par de balizas ATP de señal o trayecto, incluyendo nuevo conexionado en caso de balizas de señal.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 2,00

7.3.3 UD PRUEBAS Y VALIDACIÓN SISTEMA ATP EN TRAMO

Q714 Realización de pruebas y puesta en servicio del sistema ATP en el trayecto proyectado.

Situación provisional	1	1,00	
Puesta en servicio	1	1,00	
Situación final	1	1,00	
		3,00	

TOTAL UD DE MEDICION .....: 3,00

7.3.4 UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BALIZAS ATP PARA LIMITACIÓN VELOCIDAD EN TRAYECTO

Q715 Suministro e instalación de balizas fijas ATP para limitación de velocidad en todo el trayecto proyectado, incluyendo programación y pruebas.

Situación provisional	2	2,00	
Puesta en funcionamiento Viaducto	2	2,00	
		4,00	

TOTAL UD DE MEDICION .....: 4,00

7.3.5 UD MODIFICACIÓN DOCUMENTACIÓN ATP

Q716 Modificación documentación ATP

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

7.3.6 UD PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

Q717 Pruebas y puesta en servicio del equipo de seguridad en el tramo en horario nocturno

TOTAL UD DE MEDICION .....: 3,00

7.3.7 UD SAFETY CASE

Q718 Safety Case de las aplicaciones específicas y análisis de amenazas (Hazard Log) en la zona de actuación.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

7.3.8 UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE HECTOMÉTRICO

Q719 Suministro y colocacion de poste hectométrico con placa hectométrica de 0.4x0.4, kilométrico o de cambio de rasante, de aluminio, pintado y rotulado de acuerdo con la norma técnica de señales de FGV, y poste de acero galvanizado, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-20/B/20/I de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.

	1	7,000	7,00

TOTAL UD DE MEDICION .....: 7,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

7.3.9 UD SEÑALIZACION FERROVIARIA (PLACA+POSTE)

Q720 Suministro y colocacion de señalización ferroviaria (aviso, limitación y fin de limitación, silbar, paso a nivel,....)con placa de aluminio, pintada y rotulada de acuerdo con la norma técnica de señales de FGV, con poste de acero galvanizado de 3,20m para albergar incluso dos señales, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-20/B/20/I de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.

	8				8,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**8,00**

7.3.10 UD RETIRADA Y RESTITUCIÓN DE SEÑALES FERROVIARIAS

Q721 Retirada de señales existentes, tanto provisionales como definitivas, incluyendo su traslado a almacen de FGV o vertedero, así como la reutilización y restitución de éstas en nuevo emplazamiento de las señales, incluyendo los medios materiales, maquinaria, personales y auxiliares necesarios.

Postes hectométricos	2				2,00	
Señales	2				2,00	
					4,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**4,00**

7.3.11 UD SEÑALIZACIÓN SITUACIONES PROVISIONALES VÍA

Q722 Señalización de limitación de velocidad, aviso,..., correspondientes a todas las situaciones provisionales durante la fase de obra, incluyendo suministro de señales, trabajos de obra civil necesarios, realizados en cualquier horario, según las necesidades propias de la obra, y especificaciones de FGV. Se incluye el mantenimiento y su posterior retirada.

	3				3,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**3,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

7.4 OTRAS INSTALACIONES

7.4.1 ML SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE ARMADO DE 64 FO CUBIERTA PKP

Q723 Suministro y tendido en tubo de polietileno (PEAD), de cable armado de 64 fibras ópticas monomodo, cubierta PKP, ignífuga y con protección antiroedores, fibra holgada, tubo de la fibra, cable y refuerzo ársnico, con compuesto de relleno; elemento central de refuerzo dieléctrico kevlar. Incluso sellado de conductos en arquetas de empalme con tapones TDUX.

Situación final	1	700,000	1,100		770,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**770,00**

7.4.2 ML SUMINISTRO Y MONTAJE EN CANALIZACIÓN DE TUBO PEAD FLEXIBLE DE 40

Q724 Suministro y tendido en canalización de tubo de polietileno de alta densidad PEAD de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor.

Situación final	1	700,000	1,000		700,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**700,00**

7.4.3 UD SUMINISTRO E INSTALACION CAJA DE EMPALME PARA CABLE DE 64 FO EN ARQUETA.

Q725 Suministro e instalacion de caja de empalme tipo Corning sujeta en arqueta y marcado con nomenclatura FGV.

Punto segregación	2				2,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**2,00**

7.4.4 UD EJECUCIÓN DE FUSIÓN

Q726 Ejecución de fusión fibra a fibra en caja de empalme. Manguitos y pequeño material incluido.

Situación final	256				256,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**256,00**

7.4.5 UD MEDIDA DE REFLECTOMETRÍA Y ATENUACIÓN DE 1 FIBRA ÓPTICA

Q727 Medida de reflectometría y balance de 1 fibra óptica, indicando atenuación en puntos singulares como conectores o fusiones internas a repartidores y empalmes en cada tramo óptico.

Situación final	256				256,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**256,00**

7.4.6 UD PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Q728 Proceso para verificación del restablecimiento del servicio.

	1				1,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

7.4.7 ML RETIRADA CANALIZACIÓN Y CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

Q729 Retirada de canalización y cableado de fibra óptica del actual puente del Quisi y tramos anexos hasta la nueva variante ferroviaria, incluyendo toda la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcto desmontaje. Totalmente terminado y limpieza de restos de obra.

					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**700,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 8 DRENAJE

8.1 DRENAJE LONGITUDINAL

8.1.1 ML CONSTRUCCIÓN DE CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN IN SITU PTE EXPLANADA

Q801 Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de pendiente igual a la de la explanada y de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores, 15 cm de espesor mínimo, con hormigón HM-20/B/20/I, incluido excavación, preparación de la superficie de asiento, encofrado en caso necesario, desencofrados, hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido.

Cunetas plataforma					0,00	
PK 0+540-0+692	2	152,000			304,00	
					304,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:		**304,00**

8.1.2 ML CONSTRUCCIÓN DE CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN IN SITU PTE FORZADA

Q802 Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de pendiente forzada y de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, altura libre variable entre 30 y 100cm, 50-55 cm base superior y 15 cm de espesor mínimo de hormigón HM-20/B/20/I. Se incluye la excavación, la preparación de la superficie de asiento, encofrado en caso necesario, desencofrados, el hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso carga, transporte y canon de vertido, es decir, totalmente acabada.

Cunetas plataforma					0,00	
PK 0+540-0+692	2	152,000			304,00	
					304,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:		**304,00**

8.1.3 ML CUNETA 150X100 CM

Q803 Cuneta en cabeza de desmonte/pie terraplén, de sección triangular, con dimensiones 150cm de anchura y 60 cm de profundidad, revestida de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, de dificil acceso, incluso excavación, enrasado y nivelado de la superficie de asiento, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido, totalmente terminada. Medida la longitud real, incluso p.p de encofrados, resaltos, cambios de dirección y desagüe a obras de fábrica proyectada, perfectamente rasanteada y acabada.

Cabeza camino					0,00	
PK 0+540-0+692	1	152,000			152,00	
					152,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:		**152,00**

8.1.4 UD ARQUETA PARA CUNETAS 1X1X1,2M

Q804 Arqueta de entronque de 1x1x1.2 m de dimensiones interiores, construido de hormigón armado tipo HA-20/B/20/IIa y armadura B500SD, de 20 cm de espesor, con arenero, puesto en obra según EHE-08 y planos. Incluso excavación, hormigón de limpieza HL-150/B/30, relleno del trasdós con material filtrante, conexión de entronque, arenero, rejilla superior de tramex de acero galvanizado en caliente de dimensiones interiores 1x1m. Medida la unidad terminada incluyendo la carga, transporte y canon de residuos generados tipo tierras o escombros.

				TOTAL UD DE MEDICION .....:		**2,00**

8.1.5 ML BAJANTE PREFABRICADA DE 0,70 M ANCHO

Q805 Bajante prefabricada, machihembrada de 0,70 m. de anchura interior colocada en bajantes por taludes de terraplen, incluso parte proporcional de conexión a cuneta, cuenco de amortiguación y desagüe. Totalmente acabada.

Viaducto					0,00	
	4	10,000			40,00	
					40,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:		**40,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

8.1.6 ML LIMPIEZA DE CUNETAS

Q806 Limpieza de cunetas existentes. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el picado, limpieza, extracción de los productos, carga, transporte y descarga en camión; así como el empleo de los medios materiales necesarios aprobados por FGV para evitar la contaminación de la banqueta de balasto. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones.

Limpieza cunetas a mantener	1	600,000			600,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:		**600,00**

8.1.7 ML PROTECCIÓN CUNETAS TAPA PREF.

Q807 Protección cunetas mediante tapa de drenaje prefabricada con hormigón armado de resistencia característica 30 N/mm2 y acero B500S, de dimensiones medias 330x580x60mm con ranuras conformadas entre dos piezas según tipo de cuneta, totalmente colocada y puesta en obra.

PK 0+000-0+050	2	50,000			100,00	
PK 0+540-0+692	2	152,000			304,00	
					404,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:		**404,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

8.2 DRENAJE TRANSVERSAL

8.2.1 ML LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. BAJA

Q808 Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad bajo según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.

TOTAL ML DE MEDICION .....: 15,00

8.2.2 ML LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. NORMAL

Q809 Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad normal según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.

TOTAL ML DE MEDICION .....: 15,00

8.2.3 ML LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. ALTA

Q810 Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad ato según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.

TOTAL ML DE MEDICION .....: 15,00

8.2.4 UD LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF BAJA

Q811 Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad baja. Unidad totalmente ejecutada.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

8.2.5 UD LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF NORMAL

Q812 Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad normal. Unidad totalmente ejecutada.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

8.2.6 UD LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF ALTA

Q813 Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad Alta. Unidad totalmente ejecutada.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

8.2.7 M2 FORMACIÓN DE LECHO DE VERTIDO OBRAS DRENAJE TRANSVERSAL

Q814 Formación de lecho de vertidos de obras de drenaje transversal de hasta 1,00 m de espesor, adaptados a la pendiente de la ladera del terraplen, constituidos mediante escollera concertada formada por bloques de piedra caliza de 100/250 Kg. de peso colocada con pala cargadora, con hormigón HM-20/P/20/I, incluso con formación de disipadores de energía, incluyendo p.p. de suministro, cajeo del terreno y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, además de pérdidas de material por careado para colocación y retirada de productos sobrantes a vertedero o depósito y canon de vertido.

Entorno pilas P1, P2	2	10,000	2,000	40,00	

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 40,00

8.2.8 M2 DESPEJE Y DESBROCE TERRENO

Q201 Despeje y desbroce terreno con medios mecánicos, en una profundidad media de 40cm, incluso arranque de árboles de menos de 20 cm. de diámetro, limpieza de terreno con carga sobre camión para su transporte a vertedero y canon de vertido.

Lecho cauce	1	20,000	5,000	100,00	

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 100,00

8.2.9 M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Q301 Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.

Lecho cauce	1	20,000	2,000	2,000	80,00	

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 80,00

8.2.10 M3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30

Q815 Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, de explanadas, de vía, fabricado en central, incluso parapastas en juntas longitudinales y transversales, carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales o bombeado desde camión y vibrado, según EHE-08.

Hormigonado tubo	1	20,000	2,000	2,000	80,00	

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 80,00

8.2.11 ML TUB.HORM.ARMADO C-180 1000MM UNIÓN ENCHUFE CAMPANA

Q816 Tubo de hormigón armado de diámetro interior 1000 mm, clase C-180, unión enchufe campana con junta de goma estanca según norma UNE 127-010, incluso parte proporcional de uniones y piezas especiales, colocada sobre cama de arena y posterior relleno de la zanja con arena según detalle en planos.

Provisional cauce	2	20,000	40,00	

TOTAL ML DE MEDICION .....: 40,00

8.2.12 UD EMBOCADURA OBRA DRENAJE TRANSVERSAL HA DN<=2,0M

Q817 Embocadura de obra de drenaje transversal, para tuberías de hormigón armado de diámetro o lado menor o igual a 2,00 m, ejecutada in situ, de hormigón armado HA-25/P/20/IIa y acero corrugado B500SD, según plano de detalles, incluso aletas con longitud mínima de 2,50 m, y adaptadas al perfil del terreno. Unidad completa, incluyendo la excavación, encofrado y desencofrado, acero, hormigón, relleno con material filtrante, así como los medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 2,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

8.3 DRENAJE VIADUCTO

8.3.1 ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALETA DE DRENAJE PREFABRICADA

Q818 Suministro y colocación de canaleta de drenaje prefabricada tipo ULMA Hydro o similar, en tramos de 1000 mm de longitud, 138 mm de anchura y 134 mm de altura, con rejilla pasarela de acero galvanizado clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.
Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta de drenaje. Colocación de la rejilla.

Viaducto	2	370,000		740,00	
Estribos	2	70,000		140,00	
				880,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**880,00**

8.3.2 UD ARQUETA CANALIZACIÓN CONTINUA DE DRENAJE

Q819 Arqueta modelo ASELF200 de Ulma o similar con cestillo y tapa de acero galvanizado de dimensiones 204x378mm y profundidad según cotas Viaducto, con salida de fondo, totalmente terminado y conectado a red, con p.p. de medios auxiliares, incluyendo el transporte de sobrantes a vertedero con canon de vertido.

	20			20,00	
				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**20,00**

8.3.3 ML TUBO DE PVC LISO 110/125 MM

Q820 Suministro y montaje de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110/125 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de aguas sin presión, Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales.
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**100,00**

8.3.4 UD ADECUACIÓN BAJANTE DE TABLERO

Q821 Adecuación de encofrado en paramento/muro/tablero de hormigón, de hasta 200 mm de diámetro, hasta una profundidad máxima de 105 cm, para instalación de la conducción de desagüe. Totalmente terminado incluyendo la maquinaria, medios auxiliares, mano de obra y materiales necesarios, previa aprobación por parte de la dirección de obra del procedimiento de ejecución.

				TOTAL UD DE MEDICION .....:	**40,00**

8.3.5 ML TUBO PVC DRENAJ D=400MM

Q822 Suministro y colocación en zanja de tubo perforado de PVC de diámetro 400 mm, así como las piezas especiales, uniones, accesorios y fijaciones necesarias. Totalmente instalada.

Viaducto	1	370,000		370,00	
Estribos	1	70,000		70,00	
				440,00	
				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**440,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 9 MITIGACIÓN RIESGOS GEOLÓGICOS

9.1 M3 HORMIGÓN HM-20/20/I PUESTO EN OBRA

Q316 Hormigón HM-20/20/I fabricado en central y suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante vertido directo o camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares.

Talud E1	0,2	40,000	2,000	2,000	32,00
Cebado escollera					0,00
					32,00
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**32,00**

9.2 M3 MURO DE ESCOLLERA PIEDRA 400 A 800 KG

Q901 Muro escollera constituido con bloques de piedra caliza de 400 a 800 kg de peso, incluso adquisición, carga, transporte a pie de obra, descarga y colocación, preparación de talud y de la superficie de apoyo y p.p. de cimentación de H.M, excavaciones, carga, transporte y canon de vertido. Perfectamente rasanteada y terminada.

Talud E1	2	20,000	2,000	2,000	160,00
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**160,00**

9.3 ML MURO CUNETA DE HA REFUERZO/RECALCE

Q902 Muro cuneta, de hormigón armado de hasta 1,50m de altura, en refuerzos de pie de talud de desmonte, y/o refuerzo-recalces de cimentación de muros existente, incluso formación de cuneta de drenaje longitudinal adosada al muro y solidaria a la cimentación del muro, mechinales, ejecutado con hormigón HA-30/B/20/(cualquier ambiente), con una cuantía de acero de 45kg/ml, incluyendo la excavación necesaria, así como el transporte a vertedero de los productos sobrantes,la ejecución del muro,(encofrado, acero, hormigón,...) incluyendo la cuneta longitudinal sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores. Totalmente terminado, incluyendo los medios materiales, maquinaria, personales y medios auxiliares necesarios para la completa ejecución de la unidad de obra.

0+520-0+620	1	100,000			100,00
				TOTAL ML DE MEDICION .....:	**100,00**

9.4 M2 HIDROSIEMBRA DE TALUDES ESPECIES ARBOREAS

Q903 Formación de pradera por hidrosiembra en zonas de clima árido y semiárido interior, mediante una mezcla de especies arbustivas, a razón de 3,5 kg/a, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, con especies no exóticas. Medida la superficie ejecutada.

Talud E1	2	20,000	5,000		200,00
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**200,00**

9.5 M2 CUBRICIÓN TALUD 2:1 CON MANTA 50%HENO/50%COCO L40M <1HA

Q904 Cubrición de talud de cualquier pendiente y superficie, mediante manta orgánica de fibras de composición de heno y coco (50-50%) con red de polipropileno, peso específico 300/350 g/m2 con semillas, anclada al suelo por medio de grapas de acero corrugado dispuestas al tresbolillo y solapada 10 cm, incluida p.p. de zanja y grapado de anclaje, medida, según la pendiente, la superficie ejecutada.

Proteccion					0,00
	2	20,000	5,000		200,00
					200,00
				TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**200,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 10 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

10.1 ZONAS SEGURAS

10.1.1 M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN DESMONTE

Q207 Excavación mecánica en desmonte a cielo abierto, en formación de explanada, en todo tipo de terreno incluso roca, subbalasto, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, con clasificación por separado y apilamiento de los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra o lugar indicado para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.

Zona segura 1	1	20,000	3,000	2,500	150,00	
Zona segura 2	1	20,000	3,000	2,500	150,00	
					300,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**300,00**

10.1.2 M3 TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO PARA PLATAFORMA DE VÍA

Q209 Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados para utilización en plataforma de vía, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, preparación de la superficie de asiento, terminado.

Zona segura 1	1	20,000	3,000	2,000	120,00	
Zona segura 2	1	20,000	3,000	0,300	18,00	
					138,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**138,00**

10.1.3 M3 BASE ZAHORRA ARTIFICIAL

Q215 Formación de base de pavimento mediante relleno localizado a cielo abierto con zahorra artificial caliza; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Zona segura 1	1	20,000	3,000	0,300	18,00	
Zona segura 2	1	20,000	3,000	0,300	18,00	
					36,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**36,00**

10.1.4 M3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30

Q815 Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, de explanadas, de vía, fabricado en central, incluso parapastas en juntas longitudinales y transversales, carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales o bombeado desde camión y vibrado, según EHE-08.

Zona segura 1	1	20,000	3,000	0,200	12,00	
Zona segura 2	1	20,000	3,000	0,200	12,00	
					24,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**24,00**

10.1.5 M2 FRATASADO - ABUJARDADO HORMIGÓN

Q1008 Tratamiento de superficial del hormigón, incluido fratasado previo, desbastado y abujardado mecánico segun D.F., incluso retirada de restos y limpieza.

Zona segura 1	1	20,000	3,000		60,00	
Zona segura 2	1	20,000	3,000		60,00	
					120,00	
					TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**120,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

10.2 REPOSICIONES

10.2.1 M3 MURO MAMPOSTERÍA COLOCADO CON MORTERO

Q1001 Muro de mampostería ordinaria de piedra caliza, recibida con mortero de cemento 1/6, incluso cimiento, puesta de la piedra a pie de obra, rejuntado y limpieza de la misma para formación de estribo y pilas de pasarela peatonal sobre laguna.

1	30,000	0,400	1,500	18,00	
1	25,000	0,400	1,500	15,00	
1	30,000	0,400	2,000	24,00	
1	30,000	0,400	2,500	30,00	
1	30,000	0,400	2,500	30,00	
1	150,000	0,500	3,000	225,00	
				342,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**342,00**

10.2.2 M3 MURO MAMPOSTERÍA COLOCADO EN SECO

Q1002 Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra arenisca, con sus caras sin labrar, colocados en seco, en muros de espesor variable, hasta 50 cm. Incluye: Replanteo del muro. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada. Colocación de los mampuestos y acuñado de los mismos con ripios. Tanteo con regla y plomada, rectificando su posición mediante golpeo. Colocación de perpiaños de trecho en trecho y enrase del muro. Limpieza del paramento.

1	30,000	0,500	1,500	22,50	
1	150,000	0,500	2,500	187,50	
				210,00	
				TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**210,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

10.3 CERRAMIENTO TRAZADO

10.3.1 ML VALLA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN

Q1003 Valla metálica de triple torsión de hasta 2,1 metros de altura a base de postes y malla metálicos de acero galvanizado, incluso excavación, cimientos de hormigón HM-20/B/20/I de 0,35x0,35x0,35m, anclajes. Paso de malla a definir por dirección de obra. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de malla. Carga, transporte y canon de vertido de tierras o roca.

	2	205,000		410,00	
TOTAL ML DE MEDICION .....:					**410,00**

10.3.2 UD PUERTA CANCELA 1X2M.

Q1004 Suministro y colocación de puerta cancela de dimensiones 1x2 metros, constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.
Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja. Gestión de residuos.

TOTAL UD DE MEDICION .....:					**3,00**

10.3.3 UD PUERTA CANCELA DOS HOJAS 3X2 M

Q1005 Suministro y colocación de puerta cancela de dos hojas de dimensiones 3,00 x 2,00m, constituida por perfiles tubulares de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm y bastidores extremos de tubo de acero galvanizado de 80x80x2 mm con pletina necesarias y conjunto de malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso en vallado de linea ferroviaria. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.
Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de las hojas de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de las hojas. Gestión de residuos.

TOTAL UD DE MEDICION .....:					**3,00**

10.3.4 ML VALLADO TIPO RURAL

Q1006 Formación de vallado tipo rural mediante alambres tensados de 2,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, con paso de malla variable según dimensiones indicadas en planos, instalados sobre postes de acero galvanizado de 51x1,5 mm y hasta 2,2 metros de altura en elementos verticales o longitud indicada en planos para postes inclinados, incluyendo postes de extremo, intermedios, de centro tensor, de ángulo, inclinados de refuerzo, tapones de plástico (remate superior tubos), cimentación de 0.4x0.4x0.5/0.7m según sea necesario de hormigón HM-20/B/20/I. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, pletinas, pasadores, taladros, colocación de alambres, accesorios de montaje y tesado del conjunto.
Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de alambres y atirantado del conjunto. Carga, transporte y canon de vertido de tierras o roca.

	2	140,000		280,00	
TOTAL ML DE MEDICION .....:					**280,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

10.3.5 ML VALLADO RIGIDO ACERO GALVA H=2M MODELO FGV

Q1007 Vallado rigido metálico galvanizado en caliente, en modulos de 2,50m a largo x 2,00 m de altura, formada por cuadradillos de 100 x 40 en cordon superior e inferior, y 40x20 en elementos verticales, modelo normalizado por FGV, incluso anclajes y p.p. de cimentación por riostra corrida de 40x40cm de hormigón armado, totalmente terminada. El espesor será constante y de dos milímetros (2 mm).

Protección camino-FFCC					0,00
0+520-0+620	1	100,000			100,00
					100,00
TOTAL ML DE MEDICION .....:					**100,00**

10.3.6 UD SEÑALÉTICA

Q1009 Suministro y montaje de cartelería e información en puertas cancela, consistente en diseño gráfico de señalética y propuestas según criterio de FGV, rótulos, señales y otros símbolos para su instalación según indicaciones de FGV.

TOTAL UD DE MEDICION .....:					**1,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 11 SITUACIONES PROVISIONALES

11.1 ADECUACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO

11.1.1 M2 DESBROCE DEL TERRENO

Q1101 Desbroce y limpieza del terreno incluso destoconado de 50 cm de profundidad, con medios mecánicos incluso carga mecánica sobre camión, transporte a vertedero y canon de vertido de residuos.

Adecuación parcelas	36.000				36.000,00	
					TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**36.000,00**

11.1.2 M3 TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO

Q1102 Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, y el refino de taludes.

Adecuación parcelas	36.000			0,500	18.000,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**18.000,00**

11.1.3 M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN DESMONTE

Q207 Excavación mecánica en desmonte a cielo abierto, en formación de explanada, en todo tipo de terreno incluso roca, subbalasto, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, con clasificación por separado y apilamiento de los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra o lugar indicado para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.

Retirada de tierras plataformas	36.000			1,000	36.000,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**36.000,00**

11.1.4 M2 REFINO Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXPLANACIÓN

Q1103 Refino y compactación de fondo de explanación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos.

	36.000				36.000,00	
					TOTAL M2 DE MEDICION .....:	**36.000,00**

11.1.5 M3 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Q1104 Aporte y extendido de tierra vegetal procedente de préstamos en los taludes a ajardinar, incluso transporte desde acopio hasta zona a ajardinar,rasanteo y preparación de la superficie de coronación, pase de motocultor y afinado mediante rastrillo.

	36.000			0,500	18.000,00	
					TOTAL M3 DE MEDICION .....:	**18.000,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

11.2 AFECCION A VIAJEROS

11.2.1 D AUTOBUS/DIA DE 55 PLAZAS

Q1105 Servicio Alternativo de 1 autobus de 55 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones según sea necesario. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.

	6	5,000			30,00	
Posible ampliación previsión	6	5,000			30,00	
					60,00	
					TOTAL D DE MEDICION .....:	**60,00**

11.2.2 D AUTOBUS/DIA DE 19 PLAZAS

Q1106 Servicio Alternativo de 1 autobus de 19 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones según sea necesario. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.

	2	5,000			10,00	
Posible ampliación previsión	2	5,000			10,00	
					20,00	
					TOTAL D DE MEDICION .....:	**20,00**

11.2.3 H AUTOBUS DE APOYO TRASLADO VIAJEROS

Q1107 Servicio Alternativo de autobús de refuerzo de 55 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.

	5	8,000			40,00	
Posible ampliación previsión	5	8,000			40,00	
					80,00	
					TOTAL H DE MEDICION .....:	**80,00**

11.2.4 PA SERV. ESP. BUS Y TAXI

Q1108 Partida alzada a justificar para servicios especiales de autobuses y taxi, durante el corte de vía, para el traslado de viajeros y personal de FGV.

	1				1,00	
					TOTAL PA DE MEDICION .....:	**1,00**

11.2.5 PA CARTELERÍA INFORMATIVA Y SEÑALETICA CORTE FERROVIARIO

Q1109 Partida Alzada a Justificar para cartelería de información de corte ferroviario, incluso señaletica a implantar en las estaciones afectadas por el corte, así como en los puntos de parada provisional del servicio de autobus, de acuerdo a las prescripciones y requerimientos del personal de Transportes de FGV.

	1				1,00	
					TOTAL PA DE MEDICION .....:	**1,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

11.2.6 H VIGILANCIA EN ESTACIONES MEDIANTE AGENTE DE SEGURIDAD

Q1110 Disposición de agente de seguridad habilitado para vigilancia en estaciones y paradas provisionales, durante el periodo de corte ferroviario.

	25	10,000	2,000	500,00	
Posible ampliación previsión	10	10,000	2,000	200,00	
				700,00	
				TOTAL H DE MEDICION .....:	**700,00**

11.2.7 UD ADECUACION PARADAS PROVISIONALES DE SERVICIO AUTOBUSES

Q1111 Adecuacion de parada provisional de autobuses y su entorno para el cumplimiento de la normativa de accesibilidad mediante la ejecución de medidas necesarias, colocación de elementos de mobiliario provisional tipo bancos, papeleras, y marquesina incluyendo todos los materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, incluso gestión completa de residuos y desmantelamiento a su situación original.

TOTAL UD DE MEDICION .....:	**2,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

11.3 TRAMITACIONES Y OTROS

11.3.1 UD SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA DESVÍOS DE TRÁFICO

Q1112 Colección de paneles informativos (1 ud/sentido) del desvío e información al usuario, según aprobación de la D.F, incluyendo rotulación, suministro y colocación con bases/cimientos y su posterior retirada.

1	1,00	
	TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

11.3.2 UD DISPOSITIVO Y SEÑALIZACION DE CORTE CARRETERA

Q1113 Dispositivo y señalización de corte parcial o total de carretera durante todo el periodo de ejecución de puente consistente en suministro, transporte, instalación provisional y posterior desmontaje de paneles informativos y señales de aviso necesarias para establecimiento y corte seguro de carretera, según planos de detalle o las necesarias para cumplimiento estricto de Norma, en dimensiones y número unidades, tanto en horario diurno como nocturno, incluyendo señalización horizontal amarilla y su posterior eliminación/reposición con fresado de pintura provisional si fuese necesario.

1	1,00	
	TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

11.3.3 UD MANTENIMIENTO DE DESVÍO DE TRAFICO Y VÍA PECUARIA.

Q1114 Mantenimiento de desvío vía pecuaria durante el plazo previsto de ocupación, ya sea en diferentes periodos parciales o completo, con los medios personales, maquinaria, materiales y medios auxiliares necesarios, durante las 24 horas del día, fines de semana y festivos, incluso ejecución de plataforma o caminos provisionales con el adecuado balizamiento, señalización y vallado provisional perimetral completo para facilitar paso de usuarios via pecuaria.

1	1,00	
	TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

11.3.4 UD TRAMITACIÓN Y OBTENCIÓN AUTORIZACIÓN TRANSPORTE VIADUCTO CARRETERA

Q1115 Trabajos necesarios para la elaboración de la documentación necesaria, gestión ante organismos oficiales, pago de licencias y tasas necesarias y cuantas operaciones se precisen para la obtención de los permisos referentes a las Administraciones competentes en la titularidad de las carreteras afectadas por el transporte de elementos de construcción para la estructura del viaducto sobre el Barranco del Quisi.

TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

11.3.5 UD TRAMITACIONES Y OPERACIONES AUXILIARES PARA OCUPACIÓN VÍA PECUARIA.

Q1116 Tramitaciones de ocupación temporal y solicitud para que se modifique el trazado de vía pecuaria en caso necesario de acuerdo a la LEY 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana, acompañada de una memoria y de un proyecto técnico en el que se justifique la posibilidad de desviarla provisionalmente por otro lugar y motivar la necesidad de esa afección, así como la ejecución del trazado alternativo de la vía pecuaria garantizando el mantenimiento de sus características durante todo el plazo de las obras y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios, incluyéndose todas las operaciones, materiales y medios necesarios para su desvío según las directrices dadas por el organismo competente y la dirección facultativa de las obras.

TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

11.3.6 UD GESTIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE PERMISOS

Q1117 Gestión y elaboración de documentación técnico-administrativa para la consecución de permisos de cualquier tipo y/o para autorizaciones de cualquier tipo ya sea público o privado que sean necesarios para la ejecución de las obras en el ámbito del proyecto, incluyendo tasas, cánones, impuestos o cualquier otro gasto.

TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

11.3.7 UD TRAMITACIÓN CHJ

Q1118 Trabajos necesarios para la elaboración de la documentación necesaria, gestión ante organismo oficial, pago de licencias y tasas necesarias y cuantas operaciones se precisen para la obtención de los permisos referentes a ocupaciones y actuaciones en zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre o zona de policía en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 12 SERVICIOS AFECTADOS

12.1 RED VIARIA

12.1.1 M2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

Q1201 Demolición de pavimento asfáltico existente, incluso corte con radial y base de hormigón hasta 20 cm de espesor, con ayudas manuales para retirada de escombros y carga sobre camión.

Arreglo caminos	1	1.850,000	5,000	9.250,00	

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 9.250,00

12.1.2 M2 AGLOMERADO ASFÁLTICO AC 16 SURF 50/70 S

Q1202 Aglomerado asfáltico en caliente AC 16 SURF 50/70 S calizo, en capa de 5cm, incluso recorte y acondicionamiento de ángulos y demolición de pavimento existente perimetral, incluido riego de adherencia o imprimación según sea necesario y sellado de juntas. Ud totalmente terminado inclusive traslado de equipos necesarios y rasanteo o puesta a cota de tapas.

Arreglo camino	1	1.850,000	5,000	9.250,00	

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 9.250,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

12.2 OTROS

12.2.1 PA PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN REPOSICIÓN DE OTROS SERVICIOS

Q1203 Partida alzada a justificar en reposición de otros servicios

TOTAL PA DE MEDICION .....: 1,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

13.1 ML JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN

Q1301 Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30mm y 1m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8m.

Actuación	2	750,000			1.500,00	

TOTAL ML DE MEDICION .....: 1.500,00

13.2 M3 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Q1104 Aporte y extendido de tierra vegetal procedente de préstamos en los taludes a ajardinar, incluso transporte desde acopio hasta zona a ajardinar,rasanteo y preparación de la superficie de coronación, pase de motocultor y afinado mediante rastrillo.

	2	200,000	9,000	0,250	900,00	

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 900,00

13.3 M2 FORMACIÓN DE PRADERA POR HIDROSIEMBRA

Q1302 Formación de pradera por hidrosiembra en zonas de clima árido y semiárido interior, mediante una mezcla de especies arbustivas, a razón de 3,5 kg/a, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora manual o sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superficie ejecutada.

Ocupaciones temporales	36.000				36.000,00	
Terraplen	2	200,000	30,000	0,250	3.000,00	
					39.000,00	

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 39.000,00

13.4 UD RIEGO DE ZONA DE OBRAS PARA CONTROL DE POLVO

Q1303 Riego diario de zona de obras para control de polvo, con camión cisterna, y lanza para limpieza de polvo de arbolado proximo.

	12	22,000	264,00

TOTAL UD DE MEDICION .....: 264,00

13.5 UD RIEGO MENSUAL MANTENIMIENTO DE REFORESTACION

Q1304 Riego mensual, para el mantenimiento de especies arbustivas y arboreas en zonas de reforestación.

1 año	12	12,00

TOTAL UD DE MEDICION .....: 12,00

13.6 UD ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Q1305 Elaboración de informe técnico de vigilancia ambiental de obra para todos sus ámbitos, previo al inicio de las obras, para comprobar la situación medio ambiental de partida en el entorno de todos los puentes objeto de las obras, medida la unidad ejecutada.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

13.7 UD PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Q1306 Programa de vigilancia ambiental de variables abióticas y bióticas durante toda la ejecución de las obras, con emisión mensual de informe sobre estado de las mismas en el entorno de todos los puentes objeto de las obras, medida la unidad ejecutada.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 12,00

	DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

13.8 UD ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO FINAL DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Q1307 Elaboración de informe técnico final de vigilancia ambiental de obra, previo al acta de recepción provisional, en el que se describan y valoren las actuaciones de protección e integración ambiental realmente ejecutadas, la evolución de las mismas durante el periodo de obras, medida la unidad ejecutada.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

13.9 UD SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE EJEMPLAR DE ARBUSTIVA EN ALVEOLO FORESTAL AF60-300 DIVERSAS VARIEDADES MEDITERRÁNEAS

Q1308 Suministro y plantación de ejemplar de arbustivas en alveolo forestal formato AF60-300 y altura 20-40, de especies de bajas necesidades hídricas, incluyendo aporte y plantación en hoyo de hasta 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, plantación, compactación de la tierra de alrededor mediante pisado, riego de implantación y dos riegos de mantenimiento, de especies a definir en obra según el criterio de DF de las siguientes especies: Rosmarinus officinalis postrata, Anthyllis cytisoides/coronilla juncea, Stipa tenacissima/lygeum spartum, Centranthus ruber/ Cistus albidus, Dorycnium pentaphyllum/ Retama sphaerocarpa, Lavandula dentata/latifolia, Dianthus valentinus, Iris lutescens.

	7.000	0,400	4,000	11.200,00

TOTAL UD DE MEDICION .....: 11.200,00

13.10 M2 PLANTACIÓN ARBUSTIVAS

Q1309 Suministro y colocación de plantas arbustivas adecuadas al entorno de carácter no exótico; Pistacia lentiscus, Rosmarinus officinalis, Anthyllis cytisoides, Spartium junceum, Quercus coccífera, Thymus vulgaris, Cistus albidus, etc en marcos de plantación 3-4ud/m2. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierra vegetal franco arenosa hasta 0,50m de espesor y primer riego.
Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Plantación de ejemplares según criterio DF. Primer riego.

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 7.000,00

13.11 UD PLANTACIÓN DE OLIVO (OLEA EUROPAEA)

Q1310 Plantación de Olivo (Olea europaea), de 100 a 125 cm de diámetro, en hoyo de 140x140x75 cm realizado con medios mecánicos; suministro con cepellón. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.
Incluye: Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 85,00

13.12 M2 CUBRICIÓN TALUD CON MANTA 50%HENO/50%COCO

Q1311 Cubrición de talud de cualquier pendiente y longitud mediante manta orgánica de fibras de composición de heno y coco (50-50%) con red de polipropileno, peso específico 300/350 g/m2 con semillas, anclada al suelo por medio de grapas de acero corrugado dispuestas al tresbolillo y solapada 10 cm, incluida p.p. de limpieza y acondicionamiento de talud, zanja y grapado de anclaje, medida, según la pendiente, la superficie ejecutada.

	250	2,000	500,00

TOTAL M2 DE MEDICION .....: 500,00

	DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 14 GESTIÓN DE RESIDUOS

14.1 M3 CARGA MANUAL O MECÁNICA Y TRANSPORTE DE TIERRAS/ROCA

Q1401 Carga y transporte de tierras, rocas o materiales procedente excavaciones o desmontaje de vía a vertedero, para cualquier distancia, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala o maquinaria específica y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.

	18.786	18.786,00	
	25	25,00	
	39.816	39.816,00	
	439,4	439,40	
	-13.467,9	-13.467,90	
		45.598,50	

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 45.598,50

14.2 M3 CANON DE VERTIDO DE TIERRAS O ROCA

Q1402 Canon de vertido de tierras o roca en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según la sección teórica en los perfiles del proyecto.

Según carga y transporte	45.398,5	45.398,50	

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 45.398,50

14.3 M3 CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS

Q1403 Carga y transporte de escombros resultante de la ejecución de la obra, a cualquier distancia de vertedero autorizado, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 139,00

14.4 M3 CANON DE VERTIDO DE ESCOMBROS

Q1404 Canon de vertido de escombros mezclados o material procedente de demoliciones en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según las dimensiones teóricas del elemento considerado.

Según carga y transporte	139	139,00	

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 139,00

14.5 M3 GESTIÓN RESIDUOS PELIGROSOS

Q1405 Carga, transporte y depósito en gestor de residuos o instalación autorizada de material con contenido de materias peligrosas procedente del desmontaje de la banqueta de la vía actual u operaciones de desmantelamiento de puente, incluso recipientes, envases o contenedores específicos de tratamiento, canon de vertido, medido según la sección teórica del elemento considerado.

Balasto contaminado	1	15,000	4,000	0,500	30,00	

TOTAL M3 DE MEDICION .....: 30,00

14.6 PA GESTIÓN DE OTROS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Q1406 Partida de abono íntegro por la implantación de medias para la calificación y gestión de otros residuos de la construcción y demolición en obra, restos de hormigón, papel/cartón, madera, metales, plásticos, RSU, y residuos peligrosos, aceites, etc., incluido su traslado a vertedero oficial autorizado de acuerdo al anejo de gestión de residuos.

	1	1,00	

TOTAL PA DE MEDICION .....: 1,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 15 CONTROL DE CALIDAD

15.1 UD CONTROL CALIDAD HORMIGONES

Q1501 Control de calidad de hormigones y armaduras pasivas según EHE-08, deducido de anejo de control de calidad.

	1				1,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

15.2 UD AUDITORIA CALIDAD SUPERESTRUCTURA

Q1502 Realización de una auditoría externa de calidad de la superestructura de vía, a llevar a cabo por empresa especialista en el sector y homologada por FGV, consistente en control topográfico, auscultación de vía mediante carro KRAB y elaboración de actas de vía.

Al finalizar las obras	1				1,00	
En el último mes del periodo garantía	1				1,00	
Tras Periodo de garantía después de bateo	1				1,00	
					3,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**3,00**

15.3 UD ENSAYOS DE CONTRASTE

Q1503 Realización de ensayos de contraste que la Dirección Facultativa de las obras y/o Dirección del Contrato, estimen convenientes.

					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

15.4 ML BATEO, ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE VÍA TRAS PERIODO DE GARANTIA

Q1504 Corrección de alineación y rasante de vía ejecutada tras el perido de garantía, así como de sobreanchos, incluyendo la aportación de balasto silicio con una dotación de 25 l/ml, ripados de hasta 10cm, bateado, alineacion y levante de vía para nivelación. Incluye transporte de maquinaria por carretera hasta obra y retirada de la misma, incluyendo su traslado y los sucesivos transportes entre tajos en caso necesario, el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. En corte nocturno con horario de FGV y personal habilitado.

Vía en balasto	1.500				1.500,00	
					TOTAL ML DE MEDICION .....:	**1.500,00**

15.5 UD AUDITORÍA CALIDAD SOLDADURAS

Q1505 Realización de una auditoría externa de calidad de la superestructura de vía, a llevar a cabo por empresa especialista en el sector y homologada por FGV, consistente en control geométrico - soldaduras y auscultación mediante ensayos, con elaboración de actas.

Tras finalizar obras	1				1,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

15.6 UD PRUEBA CARGA FERROCARRIL

Q1506 Prueba de carga estática y dinámica para puente o viaducto de ferrocarril mediante tren de cargas conformado por locomotora ferroviaria según indicaciones del proyecto de prueba de carga que deberá ser elaborado previamente y aprobado, instrumentación necesaria, realización de la prueba e informe de la misma, totalmente terminado y considerando su realización en horario nocturno si fuese necesario.

Viaducto	1				1,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

15.7 UD PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA Y CÁLCULO

Q1507 Elaboración de Proyecto de Cálculo y modelización de estructura metálica sobre N-332, así como el proyecto de prueba de carga dinámica y estática del puente incluyendo los diferentes cálculos y cargas en servicio para su correcta ejecución. Según especificaciones de la Dirección de Contrato. Incluyendo la toma de datos necesaria, ensayos,...

Viaducto	1				1,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

15.8 UD AUDITORÍA EXTERNA PAC Y PVA

Q1508 Auditoría a realizar por empresa externa acreditada sobre el Plan Autocontrol de Calidad y del Plan de Vigilancia Ambiental de la empresa contratista de las obras, incluyendo el anejo de calidad y el anejo ambiental del proyecto.

Durante las obras	3				3,00	
Tras las obras	1				1,00	
					4,00	
					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**4,00**

15.9 UD INTRUMENTACIÓN DE PUENTE

Q1509 Intrumentación provisional para puente durante las obras e instalación definitiva a definir por FGV.

					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**1,00**

15.10 UD GESTIÓN BIM OBRA

Q1510 Gestión mensual BIM de la obra por técnico competente en la materia.

					TOTAL UD DE MEDICION .....:	**12,00**

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 16 SEGURIDAD Y SALUD

16.1 UD MEDIDAS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Q1601 Unidades y medidas recogidas en el estudio de seguridad y salud del proyecto.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

DESCRIPCION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL

CAPITULO Nº 17 GESTION DE RAMS

17.1 UD DOCUMENTACIÓN Y GESTIÓN RAMS DEL PROYECTO

Q1701 Documentación y gestión RAMs del proyecto

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

17.2 UD AUDITORIA EXTERNA (ISA)

Q1702 Comprobación por auditoría externa (ISA) del cumplimiento de las normas CENELEC 50126, 50128 y 50129 en los siguientes subsistemas: ATP, infraestructura, energía, control, mando, señalización y material rodante, de acuerdo a lo establecido en proyecto.

TOTAL UD DE MEDICION .....: 1,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
1	M3	**MURO MAMPOSTERÍA COLOCADO CON MORTERO** (Q1001) Muro de mampostería ordinaria de piedra caliza, recibida con mortero de cemento 1/6, incluso cimiento, puesta de la piedra a pie de obra, rejuntado y limpieza de la misma para formación de estribo y pilas de pasarela peatonal sobre laguna.	113,49 €	Ciento trece euros con cuarenta y nueve céntimos
2	M3	**MURO MAMPOSTERÍA COLOCADO EN SECO** (Q1002) Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra arenisca, con sus caras sin labrar, colocados en seco, en muros de espesor variable, hasta 50 cm. Incluye: Replanteo del muro. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada. Colocación de los mampuestos y acuñado de los mismos con ripios. Tanteo con regla y plomada, rectificando su posición mediante golpeo. Colocación de perpiaños de trecho en trecho y enrase del muro. Limpieza del paramento.	96,58 €	Noventa y seis euros con cincuenta y ocho céntimos
3	ML	**VALLA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN** (Q1003) Valla metálica de triple torsión de hasta 2,1 metros de altura a base de postes y malla metálicos de acero galvanizado, incluso excavación, cimientos de hormigón HM-20/B/20/I de 0,35x0,35x0,35m, anclajes. Paso de malla a definir por dirección de obra. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de malla. Carga, transporte y canon de vertido de tierras o roca.	18,60 €	Dieciocho euros con sesenta céntimos
4	UD	**PUERTA CANCELA 1X2M.** (Q1004) Suministro y colocación de puerta cancela de dimensiones 1x2 metros, constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja. Gestión de residuos.	209,70 €	Doscientos nueve euros con setenta céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
5	UD	**PUERTA CANCELA DOS HOJAS 3X2 M** (Q1005) Suministro y colocación de puerta cancela de dos hojas de dimensiones 3,00 x 2,00m, constituida por perfiles tubulares de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm y bastidores extremos de tubo de acero galvanizado de 80x80x2 mm con pletina necesarias y conjunto de malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso en vallado de linea ferroviaria. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de las hojas de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de las hojas. Gestión de residuos.	365,48 €	Trescientos sesenta y cinco euros con cuarenta y ocho céntimos
6	ML	**VALLADO TIPO RURAL** (Q1006) Formación de vallado tipo rural mediante alambres tensados de 2,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, con paso de malla variable según dimensiones indicadas en planos, instalados sobre postes de acero galvanizado de 51x1,5 mm y hasta 2,2 metros de altura en elementos verticales o longitud indicada en planos para postes inclinados, incluyendo postes de extremo, intermedios, de centro tensor, de ángulo, inclinados de refuerzo, tapones de plástico (remate superior tubos), cimentación de 0.4x0.4x0.5/0.7m según sea necesario de hormigón HM-20/B/20/I. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, pletinas, pasadores, taladros, colocación de alambres, accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de alambres y atirantado del conjunto. Carga, transporte y canon de vertido de tierras o roca.	19,21 €	Diecinueve euros con veintiun céntimos
7	ML	**VALLADO RIGIDO ACERO GALVA H=2M MODELO FGV** (Q1007) Vallado rigido metálico galvanizado en caliente, en modulos de 2,50m a largo x 2,00 m de altura, formada por cuadradillos de 100 x 40 en cordon superior e inferior, y 40x20 en elementos verticales, modelo normalizado por FGV, incluso anclajes y p.p. de cimentación por riostra corrida de 40x40cm de hormigón armado, totalmente terminada. El espesor será constante y de dos milímetros (2 mm).	207,52 €	Doscientos siete euros con cincuenta y dos céntimos
8	M2	**FRATASADO - ABUJARDADO HORMIGÓN** (Q1008) Tratamiento de superficial del hormigón, incluido fratasado previo, desbastado y abujardado mecánico segun D.F., incluso retirada de restos y limpieza.	4,95 €	Cuatro euros con noventa y cinco céntimos
9	UD	**SEÑALÉTICA** (Q1009) Suministro y montaje de cartelería e información en puertas cancela, consistente en diseño gráfico de señalética y propuestas según criterio de FGV, rótulos, señales y otros símbolos para su instalación según indicaciones de FGV.	920,00 €	Novecientos veinte euros

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
10	M2	**ARRANQUE Y APEO DE ÁRBOLES** (Q101)		
		Arranque y apeo de árboles existentes en la zona de dominio público de entre 20-50 cm diámetro, con una densidad igual o inferior al 80%, que supongan un riesgo de caída sobre la vía, incluso troceado de tronco, extracción del tronco, apilamiento de productos al margen, relleno posterior con material de la excavación, carga de los productos a camión y transporte de éste a vertedero, incluso el canon de vertedero, herramientas y medios auxiliares.	2,25 €	Dos euros con veinticinco céntimos
11	ML	**DESMONTAJE Y ACOPIO DE MALLA METÁLICA** (Q102)		
		Desmontaje, recuperación y traslado de cerramientos de malla metálica de hasta 3 m. de altura, con recuperación de soportes y/o piezas especiales de apoyo, refuerzo y montaje posterior, desde su localización original hasta emplazamiento del acopio y almacenaje temporal, o transporte a vertedero incluso canon de vertido en su caso.	3,88 €	Tres euros con ochenta y ocho céntimos
12	ML	**DEMOLICIÓN DE CONDUCCIÓN,ACEQUIA,CUNETA U…** (Q103)		
		Demolición de conducción de saneamiento, acequia de riego o cuneta existente de fábrica de hormigón en masa, armado, mampostería, PE o PVC, de cualquier dimensión, con medios mecánicos y ayuda manual con compresor, incluye la excavación hasta la generatriz de la tubería, picado y demolición de la tubería y p.p. de arquetas, pozos de registro, embocaduras, retirada de escombros, carga y transporte sobre camión a vertedero y canon de vertido.	3,75 €	Tres euros con setenta y cinco céntimos
13	M3	**DERRIBO NO ESTRUCTURAL HORM.ARM/MASA,MA…** (Q104)		
		Derribo de elementos no estructurales de hormigón armado, masa, mampostería o bloques, con medios mecanicos y ayuda manual, carga de escombros sobre camión, para su transporte a vertedero.	32,38 €	Treinta y dos euros con treinta y ocho céntimos
14	UD	**ARRANQUE DE ARBOLES DE GRAN PORTE** (Q105)		
		Arranque de árboles de gran porte (diámetro mayor de 50cm) con medios mecánicos, grua maquinaria y medios auxiliares necesarios, incluyendo retirada a vertedero en caso necesario con canon de vertido.	216,28 €	Doscientos dieciseis euros con veintiocho céntimos
15	ML	**DESMONTAJE DE PRISMA** (Q106)		
		Desmontaje/demolición de prisma de canalización sobre tablero existente o plataforma ferroviaria, incluso parte proporcional de arquetas o registros, carga sobre camión, transporte a vertedero y canon de vertido, con las precauciones y operaciones necesarias para el mantenimiento de los servicios o retirada de cableado interior en caso necesario.	6,30 €	Seis euros con treinta céntimos
16	UD	**TRASPLANTE DE ÁRBOL EXISTENTE** (Q107)		
		Transplante de árbol con carga sobre camión y reubicación a lugar indicado por dirección facultativa de obra, incluyendo la apertura de hoyo, descarga y plantación de ejemplar, relleno de tierra vegetal y primer riego. Totalmente terminado.	125,49 €	Ciento veinticinco euros con cuarenta y nueve céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
17	UD	**LEVANTE DE CARTEL O SEÑAL CUALQUIERA COMP…** (Q108)		
		Levante de cartel o señal cualquiera completa, incluido su acopio, demolición de cimiento, carga y transporte a almacén, lugar de empleo o vertedero con canon.	4,60 €	Cuatro euros con sesenta céntimos
18	ML	**LEVANTE Y DESMONTAJE DE VÍA EXISTENTE** (Q109)		
		Levante y desmontaje de vía existente con cualquier tipo de perfil, traviesas y sujeción de carriles, con o sin antideslizante, incluso sobre estructura metálica, incluyendo el pequeño material de vía y p.p. de aparatos de vía. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y desembridado con aplicación de sierra de disco, retirada de carriles, contracarriles, traviesas y pequeño material, desguarnecido de total de banqueta de balasto, incluso recogida, carga, transporte, descarga, clasificación y acopio de los materiales levantados en lugar aprobado por FGV o transporte a vertedero con canon de vertido. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.	10,80 €	Diez euros con ochenta céntimos
19	M2	**DESBROCE DEL TERRENO** (Q1101)		
		Desbroce y limpieza del terreno incluso destoconado de 50 cm de profundidad, con medios mecánicos incluso carga mecánica sobre camión, transporte a vertedero y canon de vertido de residuos.	0,57 €	Cincuenta y siete céntimos
20	M3	**TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO** (Q1102)		
		Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, y el refino de taludes.	8,07 €	Ocho euros con siete céntimos
21	M2	**REFINO Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXPLANA…** (Q1103)		
		Refino y compactación de fondo de explanación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos.	0,42 €	Cuarenta y dos céntimos
22	M3	**APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL** (Q1104)		
		Aporte y extendido de tierra vegetal procedente de préstamos en los taludes a ajardinar, incluso transporte desde acopio hasta zona a ajardinar,rasanteo y preparación de la superficie de coronación, pase de motocultor y afinado mediante rastrillo.	10,58 €	Diez euros con cincuenta y ocho céntimos
23	D	**AUTOBUS/DIA DE 55 PLAZAS** (Q1105)		
		Servicio Alternativo de 1 autobus de 55 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones según sea necesario. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.	560,00 €	Quinientos sesenta euros

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
24	**D**	**AUTOBUS/DIA DE 19 PLAZAS** (Q1106)		
		Servicio Alternativo de 1 autobus de 19 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones según sea necesario. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.	410,00 €	Cuatrocientos diez euros
25	**H**	**AUTOBUS DE APOYO TRASLADO VIAJEROS** (Q1107)		
		Servicio Alternativo de autobús de refuerzo de 55 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.	33,00 €	Treinta y tres euros
28	**H**	**VIGILANCIA EN ESTACIONES MEDIANTE AGENTE D…** (Q1110)		
		Disposición de agente de seguridad habilitado para vigilancia en estaciones y paradas provisionales, durante el periodo de corte ferroviario.	21,00 €	Veintiun euros
29	**UD**	**ADECUACION PARADAS PROVISIONALES DE SERVI…** (Q1111)		
		Adecuacion de parada provisional de autobuses y su entorno para el cumplimiento de la normativa de accesibilidad mediante la ejecución de medidas necesarias, colocación de elementos de mobiliario provisional tipo bancos, papeleras, y marquesina incluyendo todos los materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, incluso gestión completa de residuos y desmantelamiento a su situación original.	1.050,00 €	Mil cincuenta euros
30	**UD**	**SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA DESVÍOS DE TRÁFICO** (Q1112)		
		Colección de paneles informativos (1 ud/sentido) del desvío e información al usuario, según aprobación de la D.F, incluyendo rotulación, suministro y colocación con bases/cimientos y su posterior retirada.	1.195,20 €	Mil ciento noventa y cinco euros con veinte céntimos
31	**UD**	**DISPOSITIVO Y SEÑALIZACION DE CORTE CARRETE…** (Q1113)		
		Dispositivo y señalización de corte parcial o total de carretera durante todo el periodo de ejecución de puente consistente en suministro, transporte, instalación provisional y posterior desmontaje de paneles informativos y señales de aviso necesarias para establecimiento y corte seguro de carretera, según planos de detalle o las necesarias para cumplimiento estricto de Norma, en dimensiones y número unidades, tanto en horario diurno como nocturno, incluyendo señalización horizontal amarilla y su posterior eliminación/reposición con fresado de pintura provisional si fuese necesario.	1.688,05 €	Mil seiscientos ochenta y ocho euros con cinco céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
32	**UD**	**MANTENIMIENTO DE DESVÍO DE TRAFICO Y VÍA PE…** (Q1114)		
		Mantenimiento de desvío vía pecuaria durante el plazo previsto de ocupación, ya sea en diferentes periodos parciales o completo, con los medios personales, maquinaria, materiales y medios auxiliares necesarios, durante las 24 horas del día, fines de semana y festivos, incluso ejecución de plataforma o caminos provisionales con el adecuado balizamiento, señalización y vallado provisional perimetral completo para facilitar paso de usuarios via pecuaria.	1.048,30 €	Mil cuarenta y ocho euros con treinta céntimos
33	**UD**	**TRAMITACIÓN Y OBTENCIÓN AUTORIZACIÓN TRAN…** (Q1115)		
		Trabajos necesarios para la elaboración de la documentación necesaria, gestión ante organismos oficiales, pago de licencias y tasas necesarias y cuantas operaciones se precisen para la obtención de los permisos referentes a las Administraciones competentes en la titularidad de las carreteras afectadas por el transporte de elementos de construcción para la estructura del viaducto sobre el Barranco del Quisi.	2.226,00 €	Dos mil doscientos veintiseis euros
34	**UD**	**TRAMITACIONES Y OPERACIONES AUXILIARES PAR…** (Q1116)		
		Tramitaciones de ocupación temporal y solicitud para que se modifique el trazado de vía pecuaria en caso necesario de acuerdo a la LEY 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana, acompañada de una memoria y de un proyecto técnico en el que se justifique la posibilidad de desviarla provisionalmente por otro lugar y motivar la necesidad de esa afección, así como la ejecución del trazado alternativo de la vía pecuaria garantizando el mantenimiento de sus características durante todo el plazo de las obras y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios, incluyéndose todas las operaciones, materiales y medios necesarios para su desvío según las directrices dadas por el organismo competente y la dirección facultativa de las obras.	2.100,00 €	Dos mil cien euros
35	**UD**	**GESTIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE PERMISOS** (Q1117)		
		Gestión y elaboración de documentación técnico-administrativa para la consecución de permisos de cualquier tipo y/o para autorizaciones de cualquier tipo ya sea público o privado que sean necesarios para la ejecución de las obras en el ámbito del proyecto, incluyendo tasas, cánones, impuestos o cualquier otro gasto.	1.000,00 €	Mil euros
36	**UD**	**TRAMITACIÓN CHJ** (Q1118)		
		Trabajos necesarios para la elaboración de la documentación necesaria, gestión ante organismo oficial, pago de licencias y tasas necesarias y cuantas operaciones se precisen para la obtención de los permisos referentes a ocupaciones y actuaciones en zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre o zona de policía en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.	1.800,00 €	Mil ochocientos euros
37	**M2**	**DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO** (Q1201)		
		Demolición de pavimento asfáltico existente, incluso corte con radial y base de hormigón hasta 20 cm de espesor, con ayudas manuales para retirada de escombros y carga sobre camión.	6,69 €	Seis euros con sesenta y nueve céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
38	**M2**	**AGLOMERADO ASFÁLTICO AC 16 SURF 50/70 S** (Q1202)		
		Aglomerado asfáltico en caliente AC 16 SURF 50/70 S calizo, en capa de 5cm, incluso recorte y acondicionamiento de ángulos y demolición de pavimento existente perimetral, incluido riego de adherencia o imprimación según sea necesario y sellado de juntas. Ud totalmente terminado inclusive traslado de equipos necesarios y rasanteo o puesta a cota de tapas.	8,93 €	Ocho euros con noventa y tres céntimos
40	**ML**	**JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN** (Q1301)		
		Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30mm y 1m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8m.	1,21 €	Un euro con veintiun céntimos
41	**M2**	**FORMACIÓN DE PRADERA POR HIDROSIEMBRA** (Q1302)		
		Formación de pradera por hidrosiembra en zonas de clima árido y semiárido interior, mediante una mezcla de especies arbustivas, a razón de 3,5 kg/a, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora manual o sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superficie ejecutada.	1,80 €	Un euro con ochenta céntimos
42	**UD**	**RIEGO DE ZONA DE OBRAS PARA CONTROL DE PO…** (Q1303)		
		Riego diario de zona de obras para control de polvo, con camión cisterna, y lanza para limpieza de polvo de arbolado proximo.	90,67 €	Noventa euros con sesenta y siete céntimos
43	**UD**	**RIEGO MENSUAL MANTENIMIENTO DE REFORESTA…** (Q1304)		
		Riego mensual, para el mantenimiento de especies arbustivas y arboreas en zonas de reforestación.	450,00 €	Cuatrocientos cincuenta euros
44	**UD**	**ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO DE VIGILANC…** (Q1305)		
		Elaboración de informe técnico de vigilancia ambiental de obra para todos sus ámbitos, previo al inicio de las obras, para comprobar la situación medio ambiental de partida en el entorno de todos los puentes objeto de las obras, medida la unidad ejecutada.	650,00 €	Seiscientos cincuenta euros
45	**UD**	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** (Q1306)		
		Programa de vigilancia ambiental de variables abióticas y bióticas durante toda la ejecución de las obras, con emisión mensual de informe sobre estado de las mismas en el entorno de todos los puentes objeto de las obras, medida la unidad ejecutada.	400,00 €	Cuatrocientos euros
46	**UD**	**ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO FINAL DE VIG…** (Q1307)		
		Elaboración de informe técnico final de vigilancia ambiental de obra, previo al acta de recepción provisional, en el que se describan y valoren las actuaciones de protección e integración ambiental realmente ejecutadas, la evolución de las mismas durante el periodo de obras, medida la unidad ejecutada.	650,00 €	Seiscientos cincuenta euros

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
47	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE EJEMPLAR DE ARB…** (Q1308)		
		Suministro y plantación de ejemplar de arbustivas en alveolo forestal formato AF60-300 y altura 20-40, de especies de bajas necesidades hídricas, incluyendo aporte y plantación en hoyo de hasta 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, plantación, compactación de la tierra de alrededor mediante pisado, riego de implantación y dos riegos de mantenimiento, de especies a definir en obra según el criterio de DF de las siguientes especies: Rosmarinus officinalis postrata, Anthyllis cytisoides/coronilla juncea, Stipa tenacissima/lygeum spartum, Centranthus ruber/ Cistus albidus, Dorycnium pentaphyllum/ Retama sphaerocarpa, Lavandula dentata/latifolia, Dianthus valentinus, Iris lutescens.	3,22 €	Tres euros con veintidos céntimos
48	**M2**	**PLANTACIÓN ARBUSTIVAS** (Q1309)		
		Suministro y colocación de plantas arbustivas adecuadas al entorno de carácter no exótico; Pistacia lentiscus, Rosmarinus officinalis, Anthyllis cytisoides, Spartium junceum, Quercus coccífera, Thymus vulgaris, Cistus albidus, etc en marcos de plantación 3-4ud/m2. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierra vegetal franco arenosa hasta 0,50m de espesor y primer riego. Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Plantación de ejemplares según criterio DF. Primer riego.	3,73 €	Tres euros con setenta y tres céntimos
49	**UD**	**PLANTACIÓN DE OLIVO (OLEA EUROPAEA)** (Q1310)		
		Plantación de Olivo (Olea europaea), de 100 a 125 cm de diámetro, en hoyo de 140x140x75 cm realizado con medios mecánicos; suministro con cepellón. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados. Incluye: Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	624,20 €	Seiscientos veinticuatro euros con veinte céntimos
50	**M2**	**CUBRICIÓN TALUD CON MANTA 50%HENO/50%COCO** (Q1311)		
		Cubrición de talud de cualquier pendiente y longitud mediante manta orgánica de fibras de composición de heno y coco (50-50%) con red de polipropileno, peso específico 300/350 g/m2 con semillas, anclada al suelo por medio de grapas de acero corrugado dispuestas al tresbolillo y solapada 10 cm, incluida p.p. de limpieza y acondicionamiento de talud, zanja y grapado de anclaje, medida, según la pendiente, la superficie ejecutada.	3,07 €	Tres euros con siete céntimos
51	**M3**	**CARGA MANUAL O MECÁNICA Y TRANSPORTE DE T…** (Q1401)		
		Carga y transporte de tierras, rocas o materiales procedente excavaciones o desmontaje de vía a vertedero, para cualquier distancia, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala o maquinaria específica y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.	2,53 €	Dos euros con cincuenta y tres céntimos
52	**M3**	**CANON DE VERTIDO DE TIERRAS O ROCA** (Q1402)		
		Canon de vertido de tierras o roca en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según la sección teórica en los perfiles del proyecto.	4,00 €	Cuatro euros

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
53	M3	**CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS** (Q1403)		
		Carga y transporte de escombros resultante de la ejecución de la obra, a cualquier distancia de vertedero autorizado, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.	3,70 €	Tres euros con setenta céntimos
54	M3	**CANON DE VERTIDO DE ESCOMBROS** (Q1404)		
		Canon de vertido de escombros mezclados o material procedente de demoliciones en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según las dimensiones teóricas del elemento considerado.	6,00 €	Seis euros
55	M3	**GESTIÓN RESIDUOS PELIGROSOS** (Q1405)		
		Carga, transporte y depósito en gestor de residuos o instalación autorizada de material con contenido de materias peligrosas procedente del desmontaje de la banqueta de la vía actual u operaciones de desmantelamiento de puente, incluso recipientes, envases o contenedores específicos de tratamiento, canon de vertido, medido según la sección teórica del elemento considerado.	12,22 €	Doce euros con veintidos céntimos
57	UD	**CONTROL CALIDAD HORMIGONES** (Q1501)		
		Control de calidad de hormigones y armaduras pasivas según EHE-08, deducido de anejo de control de calidad.	10.975,00 €	Diez mil novecientos setenta y cinco euros
58	UD	**AUDITORIA CALIDAD SUPERESTRUCTURA** (Q1502)		
		Realización de una auditoría externa de calidad de la superestructura de vía, a llevar a cabo por empresa especialista en el sector y homologada por FGV, consistente en control topográfico, auscultación de vía mediante carro KRAB y elaboración de actas de vía.	6.000,00 €	Seis mil euros
59	UD	**ENSAYOS DE CONTRASTE** (Q1503)		
		Realización de ensayos de contraste que la Dirección Facultativa de las obras y/o Dirección del Contrato, estimen convenientes.	9.000,00 €	Nueve mil euros
60	ML	**BATEO, ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE VÍA TRAS P...** (Q1504)		
		Corrección de alineación y rasante de vía ejecutada tras el perido de garantía, así como de sobreanchos, incluyendo la aportación de balasto silicio con una dotación de 25 l/ml, ripados de hasta 10cm, bateado, alineacion y levante de vía para nivelación. Incluye transporte de maquinaria por carretera hasta obra y retirada de la misma, incluyendo su traslado y los sucesivos transportes entre tajos en caso necesario, el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. En corte nocturno con horario de FGV y personal habilitado.	14,07 €	Catorce euros con siete céntimos
61	UD	**AUDITORÍA CALIDAD SOLDADURAS** (Q1505)		
		Realización de una auditoría externa de calidad de la superestructura de vía, a llevar a cabo por empresa especialista en el sector y homologada por FGV, consistente en control geométrico - soldaduras y auscultación mediante ensayos, con elaboración de actas.	6.000,00 €	Seis mil euros

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
62	UD	**PRUEBA CARGA FERROCARRIL** (Q1506)		
		Prueba de carga estática y dinámica para puente o viaducto de ferrocarril mediante tren de cargas conformado por locomotora ferroviaria según indicaciones del proyecto de prueba de carga que deberá ser elaborado previamente y aprobado, instrumentación necesaria, realización de la prueba e informe de la misma, totalmente terminado y considerando su realización en horario nocturno si fuese necesario.	16.129,16 €	Dieciseis mil ciento veintinueve euros con dieciseis céntimos
63	UD	**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA Y CÁLCULO** (Q1507)		
		Elaboración de Proyecto de Cálculo y modelización de estructura metálica sobre N-332, así como el proyecto de prueba de carga dinámica y estática del puente incluyendo los diferentes cálculos y cargas en servicio para su correcta ejecución. Según especificaciones de la Dirección de Contrato. Incluyendo la toma de datos necesaria, ensayos,...	5.362,83 €	Cinco mil trescientos sesenta y dos euros con ochenta y tres céntimos
64	UD	**AUDITORÍA EXTERNA PAC Y PVA** (Q1508)		
		Auditoría a realizar por empresa externa acreditada sobre el Plan Autocontrol de Calidad y del Plan de Vigilancia Ambiental de la empresa contratista de las obras, incluyendo el anejo de calidad y el anejo ambiental del proyecto.	4.240,00 €	Cuatro mil doscientos cuarenta euros
65	UD	**INTRUMENTACIÓN DE PUENTE** (Q1509)		
		Intrumentación provisional para puente durante las obras e instalación definitiva a definir por FGV.	80.000,00 €	Ochenta mil euros
66	UD	**GESTIÓN BIM OBRA** (Q1510)		
		Gestión mensual BIM de la obra por técnico competente en la materia.	2.000,00 €	Dos mil euros
67	UD	**MEDIDAS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD** (Q1601)		
		Unidades y medidas recogidas en el estudio de seguridad y salud del proyecto.	160.000,00 €	Ciento sesenta mil euros
68	UD	**DOCUMENTACIÓN Y GESTIÓN RAMS DEL PROYECTO** (Q1701)		
		Documentación y gestión RAMs del proyecto	25.000,00 €	Veinticinco mil euros
69	UD	**AUDITORIA EXTERNA (ISA)** (Q1702)		
		Comprobación por auditoría externa (ISA) del cumplimiento de las normas CENELEC 50126, 50128 y 50129 en los siguientes subsistemas: ATP, infraestructura, energía, control, mando, señalización y material rodante, de acuerdo a lo establecido en proyecto.	45.000,00 €	Cuarenta y cinco mil euros
70	M2	**DESPEJE Y DESBROCE TERRENO** (Q201)		
		Despeje y desbroce terreno con medios mecánicos, en una profundidad media de 40cm, incluso arranque de árboles de menos de 20 cm. de diámetro, limpieza de terreno con carga sobre camión para su transporte a vertedero y canon de vertido.	0,46 €	Cuarenta y seis céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
71	M2	**ESCARIFICADO, RASANTEO, REFINO Y COMPACTA…** (Q202) Escarificado, rasanteo, refino y compactación al 98% del ensayo proctor modificado, incluso limpieza y retirada de productos a vertedero, con carga sobre camión, transporte y canon de vertido.	0,19 €	Diecinueve céntimos
72	M3	**TERRAPLENADO CON MATERIAL DE LA PROPIA EX…** (Q203) Terraplenado para terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.	2,99 €	Dos euros con noventa y nueve céntimos
73	M2	**TRATAMIENTO, MEJORA Y ADECUACIÓN DE EXPLA…** (Q204) Tratamiento, mejora y adecuación de explanada existente en vía consistente en una vez retirado el balasto de la vía, se rasantea y limpia toda la superficie, dejando la plataforma a cota de recibir el balasto silíceo nuevo o subbalasto, riego superficial, extensión y compactación de capa de refino con material seleccionado de préstamo.	0,64 €	Sesenta y cuatro céntimos
74	M3	**DESMONTAJE DE BANQUETA BALASTO** (Q205) Desmontaje de la banqueta de balasto, mediante excavación mecánica, incluso dumper y vehículos bimodales, con clasificación para eliminación del material contaminado, separando y apilando los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.	4,09 €	Cuatro euros con nueve céntimos
75	M3	**DESMONTE Y CARGA DE TIERRA VEGETAL** (Q206) Excavación mecánica en desmonte/cajeo, de tierra vegetal, de hasta 50 cm. de espesor, incluso carga sobre camión para su transporte a vertedero o a lugar de reutilización.	2,70 €	Dos euros con setenta céntimos
76	M3	**EXCAVACIÓN MECÁNICA EN DESMONTE** (Q207) Excavación mecánica en desmonte a cielo abierto, en formación de explanada, en todo tipo de terreno incluso roca, subbalasto, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, con clasificación por separado y apilamiento de los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra o lugar indicado para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.	3,42 €	Tres euros con cuarenta y dos céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
77	M3	**EXCAVACIÓN LOCALIZADA EN PLATAFORMA** (Q208) Excavación localizada en plataforma sin clasificar, es decir, sea cual sea el tipo de terreno, incluso roca, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, incluso carga sobre camión para transporte a vertedero.	13,66 €	Trece euros con sesenta y seis céntimos
78	M3	**TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO PAR…** (Q209) Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados para utilización en plataforma de vía, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, preparación de la superficie de asiento, terminado.	12,01 €	Doce euros con un céntimo
79	M3	**TERRAPLEN CON MATERIAL TODO-UNO PRESTAMO** (Q210) Terraplén con material Todo-Uno de préstamos, según PG3, carga, transporte, vertido, extendido, humectación y compactación por capas hasta el 98% del Próctor Modificado de "Todo uno" no plástico y tamaño máximo 100 mm. en terraplén y capa de forma, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.	10,47 €	Diez euros con cuarenta y siete céntimos
80	M2	**CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2** (Q211) Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante o filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.	1,80 €	Un euro con ochenta céntimos
81	M3	**RELLENO LOCALIZADO BASLASTO RECUPERADO** (Q212) Relleno localizado con balasto procedente del desmontaje de la banqueta, previamente clasificado, en saneos, como material filtrante en rellenos de trasdos de estructuras, zanjas,...., incluyendo el suministro del material desde acopio de obra, su extendido y compactación por tongadas, con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1.	2,80 €	Dos euros con ochenta céntimos
82	M3	**RELLENO GRAVA-CEMENTO** (Q213) Relleno con grava-cemento fabricado en central, incluso transporte, extendido, compactación, prefisuración y preparación de la superficie de asiento, incluido el cemento, en formación de cuñas de transición terraplén/estructuras, saneos,...	43,35 €	Cuarenta y tres euros con treinta y cinco céntimos
83	M3	**SUBBALASTO** (Q214) Adquisición, carga, transporte, vertido y extendido y compactado hasta el 100% del Proctor Modificado de subbalasto (extendido y compactado en capas de 15 a 30 cm.)procedente de cantera, incluso p.p. de extendido, humidificación, compactación, nivelación, perfilado y refino de la superficie. Según especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios.	19,03 €	Diecinueve euros con tres céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
84	**M3**	**BASE ZAHORRA ARTIFICIAL** (Q215) Formación de base de pavimento mediante relleno localizado a cielo abierto con zahorra artificial caliza; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	14,29 €	Catorce euros con veintinueve céntimos
85	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS** (Q301) Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.	13,88 €	Trece euros con ochenta y ocho céntimos
86	**M3**	**RELLENO LOCALIZADO MATERIAL FILTRANTE** (Q302) Relleno localizado con material filtrante, incluso suministro, acopio, extensión y compactación por tongadas,con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1	15,04 €	Quince euros con cuatro céntimos
87	**M3**	**HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30** (Q303) Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, fabricado en central, incluso carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales y vibrado, según EHE-08.	77,38 €	Setenta y siete euros con treinta y ocho céntimos
88	**M3**	**HA-35/B/20/IIA CIMENTACIONES** (Q304) Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIa de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.	102,98 €	Ciento dos euros con noventa y ocho céntimos
89	**M3**	**HA-35/B/20/IIB ALZADOS** (Q304b) Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIb de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.	108,44 €	Ciento ocho euros con cuarenta y cuatro céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
90	**KG**	**ARMADURA ACERO B500SD PARA ESTRUCTURAS** (Q305) Armadura para estructuras con acero en barras corrugadas B-500-SD, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.	1,17 €	Un euro con diecisiete céntimos
91	**ML**	**EXCAVACIÓN PARA PILOTE DE CIMENTACIÓN DE H…** (Q306) Excavación para pilote de cimentación de hormigón armado de 70 cm de diámetro, incluso transporte a obra de equipos de excavación, grupos electrógenos, grúas auxiliares, replanteo y montaje de equipos, excavación con entubación o sin ella, rigidizadores, incluyendo protección superior de los primeros metros de la excavación, realización de trabajos con lodos o sin ellos, utilización del taladro o trépano-widea cuando sea necesario, trabajos en jornada diurna o nocturna, energía y agua consumidas, ejecución de caminos, plataformas, isletas o cualquier otro medio necesario para la aproximación al tajo de perforación y todas las operaciones necesarias para su ejecución así como todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad de obra según dimensiones definidas en los planos del proyecto incluyendo portes de entrega y retirada de todo el equipo y parte proporcional de desmontajes necesarios para traslados intermedios. Medido según la sección teórica del elemento considerado.	48,44 €	Cuarenta y ocho euros con cuarenta y cuatro céntimos
92	**M3**	**HORMIGONADO DE PILOTE HA-30/L/12/IIA+QC** (Q307) Hormigonado continuo en seco o sumergido de pilote. Realizado con hormigón HA-30/L/12/IIa+Qc fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, autogrúa o cubilote a través de tubo Tremie. Incluye: Puesta en obra del hormigón. Limpieza y retirada de sobrantes. Medido según la sección teórica del elemento considerado, incluyéndose en el precio la parte proporcional de mermas de material.	126,04 €	Ciento veintiseis euros con cuatro céntimos
93	**ML**	**DESCABEZADO DE PILOTE DE HORMIGÓN ARMADO…** (Q308) Descabezado de pilote de hormigón armado de 70 cm de diámetro, mediante picado del hormigón de la cabeza del pilote que no reúne las características mecánicas necesarias, con compresor con martillo neumático, y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor. Incluye: Descabezado. Doblado de armaduras. Limpieza y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor.	51,00 €	Cincuenta y un euros
94	**M2**	**ENCOFRADO RECTO EN LOSAS MACIZA DE HORMI…** (Q309) Encofrado recto en losas, con acabado visto, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado, fijación de elementos para formación de llave de cortante, colocación de berenjenos y perfiles mata-aristas, segun indicaciones de D.F.	24,59 €	Veinticuatro euros con cincuenta y nueve céntimos
95	**M2**	**ENCOFRADO RECTO SOLERAS,CIMENTACIONES,SU…** (Q310) Encofrado recto en soleras, cimentaciones y superficies ocultas, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado.	6,94 €	Seis euros con noventa y cuatro céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
96	**M2**	**ENCOFRADO PARA ALZADOS MUROS VERTICALES** (Q311)		
		Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable en alzados de muros de hormigón, tanto rectos como curvos, con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para todas las alturas, encofrados a dos caras, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.	46,03 €	Cuarenta y seis euros con tres céntimos
97	**M2**	**ENCOFRADO ALZADOS MUROS INCLINADOS Y CUR…** (Q312)		
		Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable en alzados de muros de hormigón, en superficies rectas y curvas según planos, incluso con ejecución de berenjenos de 200 mm de ancho en superficie vista del hormigón. Con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para todas las alturas, encofrados a dos caras, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.	65,40 €	Sesenta y cinco euros con cuarenta céntimos
98	**ML**	**CANALIZACIÓN PE DRN Ø160MM I/GEOTEXTIL** (Q313)		
		Instalación de canalización de polietileno, de 160mm de diámetro, para una superficie de drenaje de 144cm2/m, incluyendo el geotextil de envoltura, así como las piezas especiales, uniones, accesorios y fijaciones necesarias. Totalmente instalada	19,58 €	Diecinueve euros con cincuenta y ocho céntimos
99	**M2**	**LAMINA POLIETILENO DRENANTE** (Q314)		
		Lámina drenante nodular,en impermeabilización por drenaje de muros, de polietileno de alta densidad, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,8 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (6 ud/m²), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones.	7,10 €	Siete euros con diez céntimos
100	**M3**	**CUERPO DE MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOST…** (Q315)		
		Formación de cuerpo de muro de mampostería de máximo 400 kg y diámetro máximo 50 cm, colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera o maquinaria sobre plataforma ferroviaria. Incluso p/p de preparación de la base soporte. Características de la roca según tabla 3.2 de la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.	85,37 €	Ochenta y cinco euros con treinta y siete céntimos
101	**M3**	**HORMIGÓN HM-20/20/I PUESTO EN OBRA** (Q316)		
		Hormigón HM-20/20/I fabricado en central y suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante vertido directo o camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares.	71,27 €	Setenta y un euros con veintisiete céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
102	**UD**	**TRANSPORTE, PUESTA EN OBRA Y RETIRADA DE E…** (Q317)		
		Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para la ejecución de micropilotes, desde cualquier distancia. Incluye: Transporte a la obra. Montaje del equipo. Desmontaje del equipo. Retirada del equipo.	2.902,02 €	Dos mil novecientos dos euros con dos céntimos
103	**ML**	**MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFI…** (Q318)		
		Formación de micropilote de 225 mm de diámetro, mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 168,3 mm de diámetro exterior y 11 mm de espesor. Incluso trabajos en jornada nocturna. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.	125,81 €	Ciento veinticinco euros con ochenta y un céntimos
104	**ML**	**DESCABEZADO MICROPILOTE** (Q319)		
		Descabezado selectivo de micropilote fabricado "in situ", de 150-250 mm de diámetro, con martillo eléctrico mediante medios manuales hasta la profundidad establecida en planos o magnitud indicada por dirección facultativa de las obras, incluyendo limpieza de zona de actuación y ayudas necesarias para retirada de escombros del lugar de trabajo y carga sobre camión.	36,06 €	Treinta y seis euros con seis céntimos
105	**ML**	**MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFI…** (Q320)		
		Formación de micropilote de 225 mm de diámetro , mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 139 mm de diámetro exterior y 8 mm de espesor. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.	110,18 €	Ciento diez euros con dieciocho céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
106	ML	**ANCLAJE PROVISIONAL** (Q321) Anclaje provisional de muro pantalla al terreno, con inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del muro pantalla durante los trabajos de excavación de las tierras, durante un tiempo de servicio inferior a 2 años. Barra tipo GEWI de diámetro 25 mm, con formación de bulbo de anclaje según planos, incluso, excavación, inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; fijación de la barra a la cabeza de anclaje; tesado de la barra una vez fraguada la lechada de cemento; sellado de la perforación y puesta en servicio, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares. En horario diurno o nocturno.	39,60 €	Treinta y nueve euros con sesenta céntimos
107	KG	**ACERO S275JR, LAMINADO EN CALIENTE** (Q322) Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, L y pletina, con capa de imprimación anticorrosiva, mediante aplicación de dos manos con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura, para bancada de apoyo de maquinaria. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, preparación de bordes, cortes, piezas especiales, despuntes, soldaduras y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies y acabado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,98 €	Un euro con noventa y ocho céntimos
108	ML	**IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTA DE CONSTRUCCI...** (Q323) Formación de impermeabilización de junta de construcción interior, expuesta a presión hidrostática, temporal o permanente, mediante colocación de cinta de PVC-P, de 240 mm de anchura y 3,5 mm de espesor, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, uniones soldadas, piezas especiales y grapas para fijación. Incluye: Limpieza del soporte. Colocación de la cinta. Fijación mecánica de la cinta. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	8,24 €	Ocho euros con veinticuatro céntimos
109	M2	**IMPERM.PARAMENTO,EM.BITUM.IMPERM. ED <=2K...** (Q324) Impermeabilización de paramento vertical de estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión bituminosa para impermeabilización tipo ED UNE 104231)con una dotación de <= 2 kg/m2 aplicada en dos capas (1 kg/m² por mano). Totalmente terminada	5,19 €	Cinco euros con diecinueve céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
110	M2	**TRATAMIENTO ANTI-GRAFITI PARAMENTOS HORMI...** (Q325) Tratamiento anti-grafiti en paramentos de hormigón o mampostería, mediante nanocristalización de penetración 20 cm. en el hormigón, mediante aplicación por aspersión de CONTROLL@INNERSEAL o similar, silicatos de sodio, totalmente aplicado, incluso medios auxiliares necesarios.	16,76 €	Dieciseis euros con setenta y seis céntimos
111	M2	**ENCOFRADO PILAS H<8M** (Q328) Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de todo tipo en pilas de hormigón, con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para altura menores de 8 m, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F. Incluso adaptación a superficies curvas según planos y aristas entre superficies. Incluso ejecución de berenjenos horizontales en la superficie vista del hormigón según planos.	52,69 €	Cincuenta y dos euros con sesenta y nueve céntimos
112	M2	**ENCOFRADO PILAS H>8M** (Q329) Encofrado singular para elementos de hormigón armado acabado visto (considerando incluso la formación de berenjenos de relieve dimensiones a definir según planos así como indicaciones de DF), formado por sistema encofrado geometrías singulares y sistema trepante asociado. El sistema considera el suministro, operaciones de montaje, alquiler durante toda la fase constructiva del elemento, suministro y colocación de forro de tablero fenólica de primera puesta, sistema de encofrado flexible mediante elementos independientes (vigas, correas, metálicas y otros accesorios) para ajuste de encofrado a geometría deseada. En el precio está incluida toda la parte proporcional de accesorios tales como cerrojos, barras, tuercas y placas, así como las consolas de hormigonado en una sola cara. También se incluye plataformas necesarias así como medios auxiliares de elevación que sean necesarios. El Sistema de trepa tipo CB-240 o equivalente estará formado por consolas metálicas con un ancho útil de 2,40 m incluyendo operaciones de anclaje sobre elementos ya terminados mediante la disposición de anclajes de trepa, para una altura de tongada de 5,00 m. e incluirán de carro de desplazamiento con el fin de evitar la bajada de encofrado al suelo en cada tongada. Las consolas de trepado, cumplirán también como plataforma de trabajo y como estructura portante para un encofrado mural, permitiendo su ascenso progresivo. Totalmente terminada la unidad, considerando la aplicación de productos de curado y desencofrantes, retirada de elementos y desmontaje de los encofrados, así como su posterior retirada y limpieza de tajos, totalmente terminado.	60,34 €	Sesenta euros con treinta y cuatro céntimos
113	M2	**ENCOFRADO CONO SUPERIOR DE PILAS** (Q330) Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable para hormigonado de cono superior en pilas según planos, para todo tipo de alturas, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F. Incluso adaptación a superficies curvas según planos y aristas entre superficies. Incluso ejecución de berenjenos horizontales en la superficie vista del hormigón según planos.	176,45 €	Ciento setenta y seis euros con cuarenta y cinco céntimos
114	UD	**PUESTA A TIERRA** (Q331) Puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en pilas de un fuste o estribos de puentes y viaductos de ferrocarril	400,01 €	Cuatrocientos euros con un céntimo

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
115	M2	**CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2** (Q332) Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante-filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.	1,82 €	Un euro con ochenta y dos céntimos
116	M3	**RELLENO+COMP.ZANJA,ZAHORRAS,E<=25CM,RODI…** (Q333) Relleno y compactación de zanja con zahorras artificiales, en tongadas de espesor hasta 25 cm, utilizando rodillo vibratorio para compactar o pisón manual, con compactación del 98 % PM, incluso carga del material desde acopio y transporte a obra y vertido en zanja.	19,41 €	Diecinueve euros con cuarenta y un céntimos
117	M3	**CUERPO DE MURO DE CONTENCIÓN DE ESCOLLER…** (Q334) Formación de cuerpo de muro de escollera gruesa HMB300/1000 de bloques de piedra caliza, colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera o maquinaria sobre plataforma ferroviaria. Incluso p/p de preparación de la base soporte. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.	85,37 €	Ochenta y cinco euros con treinta y siete céntimos
118	ML	**PILOTE DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO** (Q335) Pilote de cimentación de hormigón armado de 35 cm de diámetro, para grupo de pilotes CPI-7 según NTE-CPI. Ejecutado por barrenado de tierras mediante sistema mecánico, sin entibación y posterior hormigonado continuo en seco del pilote. Realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5,6 kg/m. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de los ejes de los grupos de pilotes. Barrenado de tierras. Colocación de la armadura. Puesta en obra del hormigón. Limpieza y retirada de sobrantes. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud, tomada en el terreno antes de hormigonar, del pilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, sin incluir el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote. Criterio de valoración económica: El precio incluye el transporte, la instalación, el montaje y el desmontaje del equipo mecánico, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.	316,68 €	Trescientos dieciseis euros con sesenta y ocho céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
119	M3	**CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, NIVELACIÓN, TRA…** (Q401) Sistema modular de cimbra cuajada para grandes estructuras de puente con sistema de unión rápida (sin uso de grapas o acopladores) incluyendo husillos de regulación, montaje de plataformas auxiliares para zonas de trabajo, refuerzos o estructuras auxiliares para garantizar la rigidez del sistema y todas las operaciones necesarias para su ejecución consistentes en: suministro y transporte a lugar de empleo, preparación de terreno de apoyo mediante nivelación, disposición de base de hormigón HA-25 80 kg/m3 bajo zona de soportes y configuración de durmientes. Montaje de estructuras de cimbra incluyendo medios auxiliares de elevación y personal cualificado para trabajos en altura. Alquiler de la cimbra durante todo el período de operación de construcción de la estructura y posterior desmontaje de la misma, incluyendo medios auxiliares de elevación y personal cualificado para trabajos en altura. Retirada de elementos de apoyo y demolición y traslado a vertedero de elementos de cimentación utilizados durante la fase de construcción. Se incluye además en la parte proporcional del precio el proyecto de cálculo de la cimbra así como documentos técnicos asociados y visados para cumplimiento de la orden FOM 3818/2007. Incluye: Proyecto, preparación y refuerzo de la superficie de apoyo, cimentación, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, estructura auxiliar para apoyo de cerchas en las pilas, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.	10,52 €	Diez euros con cincuenta y dos céntimos
120	M3	**CIMBRA PÓRTICO I/ PROYECTO, NIVELACIÓN, TRAN…** (Q402) Sistema de cimbra diáfana, formada por torres de alta carga de montaje rápido mediante bulones y tramos de torre de 10 m premontados, para alturas máximas de 40 m y con capacidad de carga de hasta 6000 KN. Incluye sistema de cerchas de alta capacidad de carga para ejecución de luces hasta 50 m, y con una capacidad de carga de hasta 500 KN/m, con posibilidad de apoyar las cerchas sobre las pilas de hormigón mediante un sistema de sostenimiento. Incluso proyecto, preparación y refuerzo de la superficie de apoyo, cimentación, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, estructura auxiliar para apoyo de cerchas en las pilas, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.	12,17 €	Doce euros con diecisiete céntimos
121	M2	**ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS** (Q403) Sistema de encofrado de tablero para formación de tableros vistos “in situ” mediante configuración de sección singular curva según definición de proyecto formado por perfiles metálicos regulables mediante rótulas y husillos, vigas de madera tipo “GT-24” ó “VT-20” o equivalente y piel encofrante, mediante tablero fenólico de 21 mm primera puesta, disposición de mesa sobre husillos. Aplicación de elementos de curado y desencofrante así como todas las operaciones y medios auxiliares para su montaje bien a nivel de suelo e izándose con grúa bien con trabajos en altura, i/ limpieza, humedecido, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución. Desencofrado con grúa una vez desmontada la cimbra y previa fijación del encofrado al tablero mediante barras Dywidag. Incluso pp de aberturas para vibrado del hormigón.	70,78 €	Setenta euros con setenta y ocho céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
122	M2	**ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS** (Q404) Sistema de encofrado de tablero para formación de paramentos ocultos “in situ” mediante configuración de sección singular recta o curva según definición de proyecto formado por perfiles metálicos regulables mediante rótulas y husillos, vigas de madera tipo “GT-24” ó “VT-20” o equivalente y piel encofrante, mediante tablero fenólico de 21 mm primera puesta, disposición de mesa sobre husillos. Aplicación de elementos de curado y desencofrante así como todas las operaciones y medios auxiliares para su montaje bien a nivel de suelo e izándose con grúa bien con trabajos en altura, i/ limpieza, humedecido, p.p. de aberturas para vibrado del hormigón y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución. Desencofrado con grúa una vez desmontada la cimbra y previa fijación del encofrado al tablero mediante barras Dywidag.	47,56 €	Cuarenta y siete euros con cincuenta y seis céntimos
123	KG	**ACERO PARA PRETENSAR, UNE 36094 Y 1860 S7, P…** (Q405) Acero para pretensar, UNE 36094 Y 1860 S7 en cordones para pretensar, incluso vainas y todos los accesorios necesarios, los anclajes activo y pasivo, acopladores de continuidad, todas las operaciones y equipos de tesado, las operaciones y equipos de inyección y el sellado de cajetines. Características del acero: DIÁMETRO NOMINAL: 15,24 mm MÓDULO DE ELASTICIDAD: Ep > 195000 N/mm2 CARGA UNITARIA MÁXIMA: fp,max = 1860 N/mm2 LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO: fpk = 90 % fp,max = 1674 N7mm2 ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA EN 500 mm > 0.035 RELAJACIÓN A 1000 h BAJO s pi = 0.7fp,max Y A 20° DE TEMPERATURA: ?1000 < 2%H1x;s pi Incluye: Colocación de los anclajes activos. Colocación de separadores o sillas para los tendones. Colocación de los tendones. Colocación de los anclajes. Protección de los anclajes y acopladores de continuidad frente a la entrada de hormigón. Tesado. Clavado de cuñas. Corte de los excesos de armadura activa. Inyección y sellado de los cajetines. Hormigonado del anclaje para su protección.	4,30 €	Cuatro euros con treinta céntimos
124	M2	**IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS Y TABLEROS DE …** (Q406) Impermeabilización de losas y tableros de estructuras, con mezcla en caliente de mastic-betún-caucho aplicado a llana con un espesor de 3 mm, incluso limpieza mediante chorreado ligero de la superficie de hormigón y capa de imprimación al agua.	12,00 €	Doce euros
125	M3	**HP-45/B/20/IIB EN TABLERO DE PUENTE** (Q407) Hormigón para armar tipo HP-45/B/20/IIb de 45 N/mm2 de resistencia característica, en tablero, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.	158,02 €	Ciento cincuenta y ocho euros con dos céntimos
126	UD	**APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO …** (Q408) Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de 7000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.	3.992,26 €	Tres mil novecientos noventa y dos euros con veintiseis céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
127	UD	**APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO …** (Q409) Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT libre para una carga vertical de 7000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.	3.337,18 €	Tres mil trescientos treinta y siete euros con dieciocho céntimos
128	UD	**APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO …** (Q410) Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de 10000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.	4.647,34 €	Cuatro mil seiscientos cuarenta y siete euros con treinta y cuatro céntimos
129	UD	**APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO …** (Q411) Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de hasta 15500 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.	6.873,07 €	Seis mil ochocientos setenta y tres euros con siete céntimos
130	UD	**APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO …** (Q412) Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT libre para una carga vertical de hasta 14100 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.	4.307,34 €	Cuatro mil trescientos siete euros con treinta y cuatro céntimos
131	ML	**JUNTA DILATACIÓN TABLERO DE 440 MM DE MOVI…** (Q413) Suministro y montaje de junta de dilatación tipo Maurer o similar, para abertura máxima de 440 mm. Totalmente instalada, incluso p.p de operaciones de corte y demolición, perforaciones, resina epoxi, pernos, anclajes químicos y selladores, así como maquinaria, y medios auxiliares, medios materiales y medios técnicos necesarios.	250,00 €	Doscientos cincuenta euros
132	DM³	**APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO** (Q414) Apoyo de neopreno zunchado para apoyo de viga o tableros, incluso parte proporcional de mortero especial alta resistencia, sin retracción y autonivelante, conformación de cajetines, replanteo, colocación y nivelación.	38,72 €	Treinta y ocho euros con setenta y dos céntimos
133	ML	**JUNTA FIJA TABLERO** (Q415) Formación de junta dilatación en tablero de puente para un movimiento máximo de entre 50 y 200mm formada por bandas de material elastómero y cauchos, refuerzos metálicos de acero fijada mediante pernos de anclaje de acero, incluida la perforación de taladros, resinas, anclajes químicos y selladores.	70,00 €	Setenta euros
134	ML	**ANCLAJE PRETENSADO AL HORMIGÓN CON BARR…** (Q416) Anclaje pretensado al hormigón con barras roscadas Ø47 tesadas a 1000 kN. Acero Y 1050 H conforme a prEN 10138-4 (dywidag o similar). Incluso aceite para inyección, placas de anclaje y aplicación de galvanizado en caliente u otra protección de la corrosión para ambiente C5. Totalmente instalada, incluso montaje, perforación, tesado, fijación y sellado. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares.	71,06 €	Setenta y un euros con seis céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
135	UD	**CUARTO DE POSTESADO DE BARRAS EN ESTRIBO 1** (Q417)		
		Cuarto interior de acceso al postesado de las barras de retención longitudinal en el estribo 1. Incluso accesos, plataformas metálicas, escaleras, adecuación de la evacuación de drenaje y todos los sistemas y estructuras necesarias para su uso.	5.300,00 €	Cinco mil trescientos euros
136	UD	**PUESTA A TIERRA DE ARMADURAS Y DE ELEMENT…** (Q418)		
		Puesta a tierra de armaduras y de elementos metálicos del tablero, incluso barandilla.	428,53 €	Cuatrocientos veintiocho euros con cincuenta y tres céntimos
137	ML	**REPLANTEO Y PIQUETEADO DE VÍA** (Q501)		
		Estudio, replanteo y piqueteado de vía, incluyendo suministro y colocación de piquete.	3,33 €	Tres euros con treinta y tres céntimos
138	M3	**BALASTO SILÍCEO** (Q502)		
		Suministro y colocación de balasto silíceo suministrado en camión y colocado en obra para la formación del lecho de balasto. Incluye transporte, descarga en la traza y extendido del balasto para formación de lecho, incluso sucesivos aportes de balasto desde tren-tolva, una vez colocados los carriles sobre las traviesas, hasta dejar la vía en su alineación y rasante definitivas según perfiles definidos en los Planos.	35,39 €	Treinta y cinco euros con treinta y nueve céntimos
139	UD	**SUMINISTRO Y MONTAJE PLACA DE ASIENTO SOBR…** (Q503)		
		Suministro y montaje de placa de asiento, con sobreancho, para curvas de radio inferior a 250m. Totalmente colocadas	0,88 €	Ochenta y ocho céntimos
140	ML	**SUM. Y COLOC. CARRIL 54 KG/M** (Q504)		
		Suministro y colocación de carril de 54 kg/m de primera calidad, naturalmente duro, incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, soldaduras aluminotérmicas y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje.	59,64 €	Cincuenta y nueve euros con sesenta y cuatro céntimos
141	ML	**MONTAJE DE VÍA CON TRAVIESA HORMIGÓN Y CAR…** (Q505)		
		Montaje de vía UIC 54 E1 R260 sobre traviesa de hormigón pretensado tipo monobloc (separación 60 cm), con fijaciones HM con placa de asiento elástica PAE-1 (AV-7 mm) para carril UIC 54 E1 R260, sobre plataforma ferroviaria, en alineación recta/curva, con carril en barras de 18m, incluyendo carga, transporte y descarga de todos los materiales de vía hasta punto de colocación, incluyendo el suministro de traviesa, así como de las fijaciones y de todas las operaciones necesarias de cajeado, barrenado, preparación, colocación de nueva traviesa, así como el montaje del nuevo carril UIC 54 E1 R260 en barra de 18m; embridado provisional, bridas y taladros; soldadura de las juntas de carril, incluyendo kit de soldadura, materiales de consumo, esmerillado y arreglo de perfil. Posteriores alineaciones en planta y alzado, incluyendo todas las operaciones necesarias hasta conseguir primera y segunda nivelación, corrección de las cotas necesarias y su conservación hasta recepción definitiva; neutralización de tensiones y amolado de carril para quitar película de laminado y discontinuidades en juntas soldadas en caso necesario. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios para el correcto montaje, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.	208,64 €	Doscientos ocho euros con sesenta y cuatro céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
142	ML	**LEVANTE DE VÍA HASTA 1ª NIVELACIÓN** (Q506)		
		Levante, bateado, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación mediante maquinaria pesada de vía.	34,59 €	Treinta y cuatro euros con cincuenta y nueve céntimos
143	ML	**LEVANTE DE VÍA HASTA 2ª NIVELACIÓN** (Q507)		
		Levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. Está incluido el levante de vía en corte nocturno con horario de FGV.	30,59 €	Treinta euros con cincuenta y nueve céntimos
144	UD	**TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA DE VÍA** (Q508)		
		Transporte de tren de trabajo de maquinaria de vía formado por bateadora, perfiladora y tolva por carretera hasta obra y retirada si fuese necesario.	3.500,00 €	Tres mil quinientos euros
145	UD	**SUMINISTRO Y MONTAJE APARATO DILATACIÓN PU…** (Q509)		
		Suministro y montaje de aparato de dilatación tipo A para puentes /hormigón con balasto UIC 54, según NRV 3-3-5.0 y NRV 3-3-5.4 , comprendiendo el suministro y transporte a obra, montaje y regulación del mismo, preparación previa de la base y aportación de balasto siliceo tipo "A" necesario, así como todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios para la correcta puesta en funcionamiento.	43.675,14 €	Cuarenta y tres mil seiscientos setenta y cinco euros con catorce céntimos
146	ML	**CURVADO DE CARRIL** (Q510)		
		Curvado de carril 54E1 R260 con dobladora de hilo continua de hasta 250 metros de radio, incluye máquina dobladora, cabezales adecuados al tipo de carril, caballetes y retroexcavadora para movimiento de carriles.	10,00 €	Diez euros
147	ML	**RIPADO DE VÍA EXISTENTE** (Q511)		
		Ripado de vía, incluyendo el arranque de piquetes, suministro y colocación de estacas cada 10 metros con marcajes de referencias, cortes de carril con sierra de disco, taladros para embridado y conexiones eléctricas, confección e introducción de cupones, embridados y desembridados, conexiones eléctricas, descubierta de vía, preparación de la explanación con excavación bajo traviesa con un máximo de 30 cm, refino y rasanteo de la explanación resultante, ripado con niveladora-alineadora de vía en las pasadas que sean necesarias, descarga de balasto y manipulación del mismo con medios mecánicos o manuales hasta completar el perfil de la banqueta, manipulación del balasto recuperado de la descubierta, para su aprovechamiento, aflojado y apretado de la clavazón si fuese necesario, rectificaciones, nivelaciones, alineaciones y perfilados necesarios para suprimir limitación de velocidad, limpieza de paseos y cunetas y en general todas las operaciones necesarias hasta dejar la vía en su posición definitiva, herramientas, máquinas y útiles necesarios, incluso material de vía provisional.	80,00 €	Ochenta euros

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
148	**ML**	**BATEO, ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE VÍA** (Q512)		
		Corrección de alineación y rasante de vía en tramo existente, así como de sobreanchos, incluyendo la sustitución de la placa de asiento, la aportación de balasto silicio con una dotación de 25 l/ml, ripados de hasta 10cm, bateado, alineacion y levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. En corte nocturno con horario de FGV.	14,07 €	Catorce euros con siete céntimos
149	**UD**	**ENLACE DE VIA NUEVA CON VIA EXISTENTE** (Q513)		
		Enlace de vía nueva con vía existente consistente en la realización de trabajos con corte de vía, para la conexión de la vía, incluye también la utilización de maquinaria pesada ferroviaria para la ejecución de esta unidad.	8.000,00 €	Ocho mil euros
150	**ML**	**BARANDILLA ESPECIAL METÁLICA FGV VIADUCTO ...** (Q601)		
		Suministro y montaje de barandilla metálica galvanizada en caliente y posterior revestimiento de pintura de terminación lacada al horno color a definir por DF, en espesor mínimo 300 micras apta ambiente marino C5, de 1,10 m de altura interior, constituida por modelo específico para Viaducto Quisi, según plano de detalle, incluso placas de anclajes, ajustes y remates sobre tablero para su instalación, soldaduras y fijaciones necesarias, totalmente terminada.	168,08 €	Ciento sesenta y ocho euros con ocho céntimos
151	**ML**	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PIEZA DE BORDE I...** (Q602)		
		Suministro y colocación de pieza de borde, en formación de faldón / imposta, de piedra artificial u hormigón, incluso izado con grúas autocargantes, y fijación al soporte del tablero. Totalmente terminada.	214,05 €	Doscientos catorce euros con cinco céntimos
152	**ML**	**MURETE GUARDABALASTO** (Q603)		
		Murete guardabalasto de hormigon armado HA-30/B/20/IIIa y acero B500S fuera de estructura metálica hasta 0,6 m de altura y 0,15 m de espesor, incluso cimentación de 0,3x0,6m en caso necesario o anclajes sobre placa de apoyo, con abertura de excavación en plataforma si fuera preciso, incluyendo las operaciones de encofrado, ferrallado, vertido de hormigón desde camión con bomba de hormigonar, desencofrado y curado. Totalmente terminado incluso gestión completa de residuos.	88,18 €	Ochenta y ocho euros con dieciocho céntimos
153	**UD**	**ACCESO A REGISTRO TABLERO** (Q604)		
		Registro para acceso al interior del tablero del Viaducto. Incluyo obra civil, trampilla de acceso y todos los accesorios necesarios. Totalmente terminado.	5.300,00 €	Cinco mil trescientos euros
154	**UD**	**ARQUETA DE REGISTRO ALUMBRADO DE 40X40X70...** (Q605)		
		Arqueta de registro alumbrado de 40x40x70 cm. de medida interior, fábrica de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm. de espesor, tapa y cerco de fundición dúctil de dimensiones 40x40 cm. clase B-125 conforme norma EN-124 a instalar coincidiendo con despiece de pavimento proyectado, incluso p.p. excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.	50,70 €	Cincuenta euros con setenta céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
155	**UD**	**SUM Y MONTA LUMINARIA LED MODELO FGV** (Q606)		
		Alumbrado definitivo de Viaducto, mediante luminaria modelo FGV, RAY BEN 40 LED 88W, con lámparas LED con un consumo de 88 W, incluyendo anclaje a poste de catenaria existente del Viaducto, canalización necesaria, en caso de modificación de punto de instalación. Totalmente instalada. Incluye parte proporcional de cableado, instalación eléctrica, boletín, CGP y conexión a punto suministro actual.	797,23 €	Setecientos noventa y siete euros con veintitres céntimos
156	**ML**	**CONDUCTOR COBRE 1X6MM2** (Q607)		
		Conductor aéreo monopolar de cobre con doble pared cubierta de PVC para tensión de servicio de 1.000V y tensión de prueba de 4.000V de 1x6mm2, incluso transporte e instalación.	0,68 €	Sesenta y ocho céntimos
157	**ML**	**CONDUCTOR COBRE 1 X 10 MM2.** (Q608)		
		Conductor aéreo de cobre con doble cubierta de PVC apto para tensión de servicio de 1.000V y tensión de prueba de 4000V de 1x10mm2., incluso transporte e instalación.	1,30 €	Un euro con treinta céntimos
158	**UD**	**CONEXIÓN A RED** (Q609)		
		Conexión a la red, incluso pruebas necesarias para su funcionamiento y puesta en marcha, demolición y reposición de pavimento en acera o calzada.	500,00 €	Quinientos euros
159	**UD**	**LEGALIZACIÓN, PROYECTO Y LICENCIAS BT** (Q610)		
		Redacción del proyecto o proyectos eléctricos necesarios para la legalización ante el Servicio Territorial de Industria, y a nombre de la Compañía Titular, de la instalación de baja tensión y alumbrado. Incluidos certificados, visados, licencias y permisos, tanto de particulares como de Organismos Oficiales afectados, así como pruebas y certificados de las instalaciones emitidos por organismo de control autorizado (OCA). Siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular	1.000,00 €	Mil euros
160	**UD**	**ADAPTACIÓN DE CM EXISTENTE A NUEVA INSTALA...** (Q611)		
		Adaptación y adecuación de centro de mando de alumbrado existente a nueva red de distribución de alumbrado público y entronque.	153,40 €	Ciento cincuenta y tres euros con cuarenta céntimos
161	**UD**	**ACOMETIDA ELÉCTRICA** (Q612)		
		Acometida eléctrica medida desde punto de entronque indicado por compañía suministradora hasta el inicio de la instalación de alumbrado de Viaducto. Totalmente realizado según normativa y dirección técnica compuesta por conexión sobre red aérea/subterránea existente, cableado 3x240mm2 cu+1x150Al, pasando por centro de mando en su caso. Canalización aérea considerada hasta una distancia de 100 m desde el punto de conexión. Incluye armarios, contador, permisos y autorizaciones.	1.320,68 €	Mil trescientos veinte euros con sesenta y ocho céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
162	**UD**	**LUMINARIA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING D…**		
	(Q613)			
		Suministro e instalacion de luminaria marca DISANO modelo 962 Hydro LED Energy Saving de 36W, 230V, IP65, o equivalente aprobado por la dirección facultativa, con kit de emergencia, equipo electrónico y lámparas LED de 36 W, 5.187 lm y 4.000K. Unidad totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo al reglamento electrotécnico de baja tensión real decreto 842/2002.	202,33 €	Doscientos dos euros con treinta y tres céntimos
163	**UD**	**CAJA DE DERIVACIÓN DE ALUMBRADO**		
	(Q614)			
		Suministro e instalacion de caja de derivación estanca IP-55 IK 07 clase II con cierre por 1/4 de vuelta de alumbrado, con entrada por conos (10 conos) multidiámetro con indicación de los diámetros de los tubos y cables, conteniendo bornas de conexión. Unidad totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo al reglamento electrotécnico de baja tensión real decreto 842/2002.	20,46 €	Veinte euros con cuarenta y seis céntimos
164	**ML**	**EJECUCIÓN DE BANDEJA PARA CANALIZACIÓN INT…**		
	(Q615)			
		Ejecución de canalización mediante bandeja metálica perforada con unión clik tipo de instalaciones de 600mm de ancho, en sección en U de 100mm de canto, mediante subestructura auxiliar de acero galvanizado en caliente según planos de detalle, fijada a la estructura del puente y todas las tareas necesarias para la ejecución de la canalización.	24,08 €	Veinticuatro euros con ocho céntimos
165	**M2**	**REVESTIMIENTO TIPO ST-BOND-150**		
	(Q616)			
		Tratamiento sobre superficie con revestimiento especial tipo ST-BOND-15O o equivalente en varios colores sobre el pavimento de hormigón, incluyendo encintados marcajes y protecciones necesarias, compuesto por componente alto epoxi modificado-acrílico, base agua diseñado específicamente para pavimentos asfálticos tipo ST-BOND-150 o equivalente con empleo de colorante específico según requerimientos técnicos del fabricante y dotado de pigmentos de alta concentración y alta calidad, estable a la luz UV y alifático. Aplicado mediante 2 capas según especificaciones del fabricante y aplicado con pulverizador tipo rapid-sprayer específico y tratamiento final con cepillado tipo rapid finisher o equivalente.	7,00 €	Siete euros
166	**ML**	**CANALIZ. 2 TUBOS PVC RÍGIDO D= 110MM REC.35X5…**		
	(Q701)			
		Prisma de canalización formado por 2 tubos de diámetro 110 mm y de espesor 2,2 mm de PVC rígido y dado de recubrimiento de 35x52 cm de hormigón HM-20.	51,88 €	Cincuenta y un euros con ochenta y ocho céntimos
167	**ML**	**CANALIZ. 6 TUBOS PVC RÍGIDO D= 110MM REC.46X7…**		
	(Q702)			
		Prisma de canalización formado por 6 tubos de diámetro 110 mm y de espesor 2,2 mm de PVC rígido y dado de recubrimiento de 15 cm de hormigón HM-20 para protección del mismo.	78,79 €	Setenta y ocho euros con setenta y nueve céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
168	**ML**	**CANALIZ. TUBO PVC RÍGIDO D= 110MM**		
	(Q703)			
		Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie o enterrada. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 15 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	7,47 €	Siete euros con cuarenta y siete céntimos
169	**ML**	**CANALIZ. TUBO PVC RÍGIDO D= 160MM**		
	(Q704)			
		Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie o enterrada. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 15 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	9,35 €	Nueve euros con treinta y cinco céntimos
170	**M3**	**HA-30/B/20/IIA EN TABLERO DE PUENTE**		
	(Q705)			
		Hormigón para armar tipo HA-30/B/20/(cualquier ambiente) de 30 N/mm2 de resistencia característica, en tablero, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.	108,89 €	Ciento ocho euros con ochenta y nueve céntimos
171	**UD**	**ARQUETA REGISTRO 120X60X150CM**		
	(Q706)			
		Arqueta de dimensiones interiores 120x60x150cm con paredes de 20 cm de espesor de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, acero B500S y solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición de 120x60cm con cierre de seguridad, clase C-250, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, (2 ud de 60x60cm), incluso elementos auxiliares, la excavación, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada. Incluso en corte nocturno.	328,38 €	Trescientos veintiocho euros con treinta y ocho céntimos
172	**UD**	**ARQUETA REGISTRO 60X60X150 CM**		
	(Q707)			
		Arqueta de dimensiones interiores 60x60x150cm con paredes de hormigón HA-25/B/20/IIa y acero B500S (d10 c15) de 15 cm de espesor con solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición de 60x60cm con cierre de seguridad, clase C-250, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, incluso elementos auxiliares, la excavación, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada. Incluso en corte nocturno.	238,39 €	Doscientos treinta y ocho euros con treinta y nueve céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
173	UD	**ARQUETA REGISTRO 60X60X60CM** (Q708)		
		Formación de arqueta de dimensiones interiores 60x60x60cm, paredes de hormigón HA-25/B/20/IIa y acero B500S(d10 c15) de 15 cm de espesor con solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición clase C-250 de 60x60cm con cierre de seguridad, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, incluso toma de tierra de los elementos metálicos y tubos que llegan a ella, p.p. de elementos auxiliares, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.	158,22 €	Ciento cincuenta y ocho euros con veintidos céntimos
174	UD	**CONEXIÓN PRISMA** (Q709)		
		Conexión de los prismas de la plataforma existente con la nueva arqueta de canalizaciones final de puente, incluidas todas las actuaciones necesarias para ello. Mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares. Unidad completa.	22,19 €	Veintidos euros con diecinueve céntimos
175	UD	**ARQUETA CON TAPA DE HORMIGÓN** (Q710)		
		Arqueta de 60x120 cm, construida en hormigón en masa HM-20, con solera de 15cm de espesor, paredes de 20 cm de espesor y hormigón de limpieza, tapa de hormigón armado, incluso excavación, encofrado y desencofrado y rellenos necesarios.	231,63 €	Doscientos treinta y un euros con sesenta y tres céntimos
176	UD	**SUMINISTRO Y MONTAJE DE ANCLAJE PARA CATE…** (Q711)		
		Suministro y montaje de anclaje de catenaria, con placa de anclaje galvanizada, incluido pernos roscados con tuerca, embebidos en el plinto de hormigón ejecutado in situ. Incluye fabricación, transporte y montaje en obra. Totalmente terminado.	416,51 €	Cuatrocientos dieciseis euros con cincuenta y un céntimos
177	UD	**DESMONTAJE DE PAR DE BALIZAS ATP DE SEÑAL …** (Q712)		
		Desmontaje de par de balizas ATP de señal o trayecto incluyendo retirada a almacen.	291,12 €	Doscientos noventa y un euros con doce céntimos
178	UD	**MONTAJE DE PAR DE BALIZAS ATP DE SEÑAL O TR…** (Q713)		
		Montaje de par de balizas ATP de señal o trayecto, incluyendo nuevo conexionado en caso de balizas de señal.	436,68 €	Cuatrocientos treinta y seis euros con sesenta y ocho céntimos
179	UD	**PRUEBAS Y VALIDACIÓN SISTEMA ATP EN TRAMO** (Q714)		
		Realización de pruebas y puesta en servicio del sistema ATP en el trayecto proyectado.	2.500,01 €	Dos mil quinientos euros con un céntimo
180	UD	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BALIZAS ATP PAR…** (Q715)		
		Suministro e instalación de balizas fijas ATP para limitación de velocidad en todo el trayecto proyectado, incluyendo programación y pruebas.	9.921,60 €	Nueve mil novecientos veintiun euros con sesenta céntimos
181	UD	**MODIFICACIÓN DOCUMENTACIÓN ATP** (Q716)		
		Modificación documentación ATP	2.000,00 €	Dos mil euros

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
182	UD	**PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO** (Q717)		
		Pruebas y puesta en servicio del equipo de seguridad en el tramo en horario nocturno	3.768,47 €	Tres mil setecientos sesenta y ocho euros con cuarenta y siete céntimos
183	UD	**SAFETY CASE** (Q718)		
		Safety Case de las aplicaciones específicas y análisis de amenazas (Hazard Log) en la zona de actuación.	3.000,00 €	Tres mil euros
184	UD	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE HECTOMÉT…** (Q719)		
		Suministro y colocacion de poste hectométrico con placa hectométrica de 0.4x0.4, kilométrico o de cambio de rasante, de aluminio, pintado y rotulado de acuerdo con la norma técnica de señales de FGV, y poste de acero galvanizado, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-20/B/20/I de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.	21,52 €	Veintiun euros con cincuenta y dos céntimos
185	UD	**SEÑALIZACION FERROVIARIA (PLACA+POSTE)** (Q720)		
		Suministro y colocacion de señalización ferroviaria (aviso, limitación y fin de limitación, silbar, paso a nivel,....)con placa de aluminio, pintada y rotulada de acuerdo con la norma técnica de señales de FGV, con poste de acero galvanizado de 3,20m para albergar incluso dos señales, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-20/B/20/I de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.	27,74 €	Veintisiete euros con setenta y cuatro céntimos
186	UD	**RETIRADA Y RESTITUCIÓN DE SEÑALES FERROVIA…** (Q721)		
		Retirada de señales existentes, tanto provisionales como definitivas, incluyendo su traslado a almacen de FGV o vertedero, así como la reutilización y restitución de éstas en nuevo emplazamiento de las señales, incluyendo los medios materiales, maquinaria, personales y auxiliares necesarios.	10,68 €	Diez euros con sesenta y ocho céntimos
187	UD	**SEÑALIZACIÓN SITUACIONES PROVISIONALES VÍA** (Q722)		
		Señalización de limitación de velocidad, aviso,..., correspondientes a todas las situaciones provisionales durante la fase de obra, incluyendo suministro de señales, trabajos de obra civil necesarios, realizados en cualquier horario, según las necesidades propias de la obra, y especificaciones de FGV. Se incluye el mantenimiento y su posterior retirada.	950,00 €	Novecientos cincuenta euros
188	ML	**SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE ARMADO DE 64 …** (Q723)		
		Suministro y tendido en tubo de polietileno (PEAD), de cable armado de 64 fibras ópticas monomodo, cubierta PKP, ignífuga y con protección antiroedores, fibra holgada, tubo de la fibra, cable y refuerzo ársnico, con compuesto de relleno; elemento central de refuerzo dieléctrico kevlar. Incluso sellado de conductos en arquetas de empalme con tapones TDUX.	7,20 €	Siete euros con veinte céntimos
189	ML	**SUMINISTRO Y MONTAJE EN CANALIZACIÓN DE TU…** (Q724)		
		Suministro y tendido en canalización de tubo de polietileno de alta densidad PEAD de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor.	5,41 €	Cinco euros con cuarenta y un céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
190	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACION CAJA DE EMPALME P…** (Q725)		
		Suministro e instalacion de caja de empalme tipo Corning sujeta en arqueta y marcado con nomenclatura FGV.	970,00 €	Novecientos setenta euros
191	**UD**	**EJECUCIÓN DE FUSIÓN** (Q726)		
		Ejecución de fusión fibra a fibra en caja de empalme. Manguitos y pequeño material incluido.	34,80 €	Treinta y cuatro euros con ochenta céntimos
192	**UD**	**MEDIDA DE REFLECTOMETRÍA Y ATENUACIÓN DE 1…** (Q727)		
		Medida de reflectometría y balance de 1 fibra óptica, indicando atenuación en puntos singulares como conectores o fusiones internas a repartidores y empalmes en cada tramo óptico.	25,20 €	Veinticinco euros con veinte céntimos
193	**UD**	**PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA** (Q728)		
		Proceso para verificación del restablecimiento del servicio.	1.400,00 €	Mil cuatrocientos euros
194	**ML**	**RETIRADA CANALIZACIÓN Y CABLEADO DE FIBRA …** (Q729)		
		Retirada de canalización y cableado de fibra óptica del actual puente del Quisi y tramos anexos hasta la nueva variante ferroviaria, incluyendo toda la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcto desmontaje. Totalmente terminado y limpieza de restos de obra.	5,25 €	Cinco euros con veinticinco céntimos
195	**ML**	**CONSTRUCCIÓN DE CUNETA REVESTIDA DE HORMI…** (Q801)		
		Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de pendiente igual a la de la explanada y de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores, 15 cm de espesor mínimo, con hormigón HM-20/B/20/I, incluido excavación, preparación de la superficie de asiento, encofrado en caso necesario, desencofrados, hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido.	27,19 €	Veintisiete euros con diecinueve céntimos
196	**ML**	**CONSTRUCCIÓN DE CUNETA REVESTIDA DE HORMI…** (Q802)		
		Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de pendiente forzada y de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, altura libre variable entre 30 y 100cm, 50-55 cm base superior y 15 cm de espesor mínimo de hormigón HM-20/B/20/I. Se incluye la excavación, la preparación de la superficie de asiento, encofrado en caso necesario, desencofrados, el hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso carga, transporte y canon de vertido, es decir, totalmente acabada.	42,61 €	Cuarenta y dos euros con sesenta y un céntimos
197	**ML**	**CUNETA 150X100 CM** (Q803)		
		Cuneta en cabeza de desmonte/pie terraplén, de sección triangular, con dimensiones 150cm de anchura y 60 cm de profundidad, revestida de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, de dificil acceso, incluso excavación, enrasado y nivelado de la superficie de asiento, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido, totalmente terminada. Medida la longitud real, incluso p.p de encofrados, resaltos, cambios de dirección y desagüe a obras de fábrica proyectada, perfectamente rasanteada y acabada.	38,06 €	Treinta y ocho euros con seis céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
198	**UD**	**ARQUETA PARA CUNETAS 1X1X1,2M** (Q804)		
		Arqueta de entronque de 1x1x1.2 m de dimensiones interiores, construido de hormigón armado tipo HA-20/B/20/IIa y armadura B500SD, de 20 cm de espesor, con arenero, puesto en obra según EHE-08 y planos. Incluso excavación, hormigón de limpieza HL-150/B/30, relleno del trasdós con material filtrante, conexión de entronque, arenero, rejilla superior de tramex de acero galvanizado en caliente de dimensiones interiores 1x1m. Medida la unidad terminada incluyendo la carga, transporte y canon de residuos generados tipo tierras o escombros.	600,76 €	Seiscientos euros con setenta y seis céntimos
199	**ML**	**BAJANTE PREFABRICADA DE 0,70 M ANCHO** (Q805)		
		Bajante prefabricada, machihembrada de 0,70 m. de anchura interior colocada en bajantes por taludes de terraplen, incluso parte proporcional de conexión a cuneta, cuenco de amortiguación y desagüe. Totalmente acabada.	51,78 €	Cincuenta y un euros con setenta y ocho céntimos
200	**ML**	**LIMPIEZA DE CUNETAS** (Q806)		
		Limpieza de cunetas existentes. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el picado, limpieza, extracción de los productos, carga, transporte y descarga en camión; así como el empleo de los medios materiales necesarios aprobados por FGV para evitar la contaminación de la banqueta de balasto. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones.	2,72 €	Dos euros con setenta y dos céntimos
201	**ML**	**PROTECCIÓN CUNETAS TAPA PREF.** (Q807)		
		Protección cunetas mediante tapa de drenaje prefabricada con hormigón armado de resistencia característica 30 N/mm2 y acero B500S, de dimensiones medias 330x580x60mm con ranuras conformadas entre dos piezas según tipo de cuneta, totalmente colocada y puesta en obra.	18,78 €	Dieciocho euros con setenta y ocho céntimos
202	**ML**	**LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. BAJA** (Q808)		
		Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad bajo según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.	6,76 €	Seis euros con setenta y seis céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
203	ML	**LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. NORMAL** (Q809)		
		Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad normal según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.	21,22 €	Veintiun euros con veintidos céntimos
204	ML	**LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. ALTA** (Q810)		
		Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad ato según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.	38,59 €	Treinta y ocho euros con cincuenta y nueve céntimos
205	UD	**LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF BAJA** (Q811)		
		Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad baja. Unidad totalmente ejecutada.	350,00 €	Trescientos cincuenta euros
206	UD	**LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF NOR…** (Q812)		
		Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad normal. Unidad totalmente ejecutada.	650,00 €	Seiscientos cincuenta euros
207	UD	**LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF ALTA** (Q813)		
		Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad Alta. Unidad totalmente ejecutada.	950,00 €	Novecientos cincuenta euros

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
208	M2	**FORMACIÓN DE LECHO DE VERTIDO OBRAS DREN…** (Q814)		
		Formación de lecho de vertidos de obras de drenaje transversal de hasta 1,00 m de espesor, adaptados a la pendiente de la ladera del terraplen, constituidos mediante escollera concertada formada por bloques de piedra caliza de 100/250 Kg. de peso colocada con pala cargadora, con hormigón HM-20/P/20/I, incluso con formación de disipadores de energía, incluyendo p.p. de suministro, cajeo del terreno y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, además de pérdidas de material por careado para colocación y retirada de productos sobrantes a vertedero o depósito y canon de vertido.	26,97 €	Veintiseis euros con noventa y siete céntimos
209	M3	**HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30** (Q815)		
		Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, de explanadas, de vía, fabricado en central, incluso parapastas en juntas longitudinales y transversales, carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales o bombeado desde camión y vibrado, según EHE-08.	77,38 €	Setenta y siete euros con treinta y ocho céntimos
210	ML	**TUB.HORM.ARMADO C-180 1000MM UNIÓN ENCHUF…** (Q816)		
		Tubo de hormigón armado de diámetro interior 1000 mm, clase C-180, unión enchufe campana con junta de goma estanca según norma UNE 127-010, incluso parte proporcional de uniones y piezas especiales, colocada sobre cama de arena y posterior relleno de la zanja con arena según detalle en planos.	169,78 €	Ciento sesenta y nueve euros con setenta y ocho céntimos
211	UD	**EMBOCADURA OBRA DRENAJE TRANSVERSAL HA …** (Q817)		
		Embocadura de obra de drenaje transversal, para tuberías de hormigón armado de diámetro o lado menor o igual a 2,00 m, ejecutada in situ, de hormigón armado HA-25/P/20/IIa y acero corrugado B500SD, según plano de detalles, incluso aletas con longitud mínima de 2,50 m, y adaptadas al perfil del terreno. Unidad completa, incluyendo la excavación, encofrado y desencofrado, acero, hormigón, relleno con material filtrante, así como los medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.	887,02 €	Ochocientos ochenta y siete euros con dos céntimos
212	ML	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALETA DE DR…** (Q818)		
		Suministro y colocación de canaleta de drenaje prefabricada tipo ULMA Hydro o similar, en tramos de 1000 mm de longitud, 138 mm de anchura y 134 mm de altura, con rejilla pasarela de acero galvanizado clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta de drenaje. Colocación de la rejilla.	80,16 €	Ochenta euros con dieciseis céntimos
213	UD	**ARQUETA CANALIZACIÓN CONTINUA DE DRENAJE** (Q819)		
		Arqueta modelo ASELF200 de Ulma o similar con cestillo y tapa de acero galvanizado de dimensiones 204x378mm y profundidad según cotas Viaducto, con salida de fondo, totalmente terminado y conectado a red, con p.p. de medios auxiliares, incluyendo el transporte de sobrantes a vertedero con canon de vertido.	65,76 €	Sesenta y cinco euros con setenta y seis céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
214	ML	**TUBO DE PVC LISO 110/125 MM** (Q820)		
		Suministro y montaje de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110/125 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de aguas sin presión, Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.	14,29 €	Catorce euros con veintinueve céntimos
215	UD	**ADECUACIÓN BAJANTE DE TABLERO** (Q821)		
		Adecuación de encofrado en paramento/muro/tablero de hormigón, de hasta 200 mm de diámetro, hasta una profundidad máxima de 105 cm, para instalación de la conducción de desagüe. Totalmente terminado incluyendo la maquinaria, medios auxiliares, mano de obra y materiales necesarios, previa aprobación por parte de la dirección de obra del procedimiento de ejecución.	29,53 €	Veintinueve euros con cincuenta y tres céntimos
216	ML	**TUBO PVC DRENAJ D=400MM** (Q822)		
		Suministro y colocación en zanja de tubo perforado de PVC de diámetro 400 mm, así como las piezas especiales, uniones, accesorios y fijaciones necesarias. Totalmente instalada.	23,93 €	Veintitres euros con noventa y tres céntimos
217	M3	**MURO DE ESCOLLERA PIEDRA 400 A 800 KG** (Q901)		
		Muro escollera constituido con bloques de piedra caliza de 400 a 800 kg de peso, incluso adquisición, carga, transporte a pie de obra, descarga y colocación, preparación de talud y de la superficie de apoyo y p.p. de cimentación de H.M, excavaciones, carga, transporte y canon de vertido. Perfectamente rasanteada y terminada.	32,13 €	Treinta y dos euros con trece céntimos
218	ML	**MURO CUNETA DE HA REFUERZO/RECALCE** (Q902)		
		Muro cuneta, de hormigón armado de hasta 1,50m de altura, en refuerzos de pie de talud de desmonte, y/o refuerzo-recalces de cimentación de muros existente, incluso formación de cuneta de drenaje longitudinal adosada al muro y solidaria a la cimentación del muro, mechinales, ejecutado con hormigón HA-30/B/20/(cualquier ambiente), con una cuantía de acero de 45kg/ml, incluyendo la excavación necesaria, así como el transporte a vertedero de los productos sobrantes,la ejecución del muro,(encofrado, acero, hormigón,...) incluyendo la cuneta longitudinal sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores. Totalmente terminado, incluyendo los medios materiales, maquinaria, personales y medios auxiliares necesarios para la completa ejecución de la unidad de obra.	276,01 €	Doscientos setenta y seis euros con un céntimo
219	M2	**HIDROSIEMBRA DE TALUDES ESPECIES ARBOREAS** (Q903)		
		Formación de pradera por hidrosiembra en zonas de clima árido y semiárido interior, mediante una mezcla de especies arbustivas, a razón de 3,5 kg/a, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, con especies no exóticas. Medida la superficie ejecutada.	1,43 €	Un euro con cuarenta y tres céntimos

Nº	Ud	DESCRIPCION	IMPORTE EN CIFRA €	IMPORTE EN LETRA €
220	M2	**CUBRICIÓN TALUD 2:1 CON MANTA 50%HENO/50%C…** (Q904)		
		Cubrición de talud de cualquier pendiente y superficie, mediante manta orgánica de fibras de composición de heno y coco (50-50%) con red de polipropileno, peso específico 300/350 g/m2 con semillas, anclada al suelo por medio de grapas de acero corrugado dispuestas al tresbolillo y solapada 10 cm, incluida p.p. de zanja y grapado de anclaje, medida, según la pendiente, la superficie ejecutada.	3,05 €	Tres euros con cinco céntimos

ADVERTENCIA

Los precios designados en letra en el cuadro anterior, con la rebaja que resulte en la adjudicación en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la ley vigente, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Alicante, junio de 2019

El Ingeniero de Caminos, CC y PP

Fernando Ibáñez Climent
DEGREE OF FREEDOM S.L.U

El Ingeniero de Caminos, CC y PP

Antonio J. Marco Avendaño
A-INGENIA R&C S.L.

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1 ACTUACIONES PREVIAS					
1.1.- DEMOLICIONES Y DESMONTAJES					
1.1.1		ARRANQUE Y APEO DE ÁRBOLES	5.586,000	2,25	12.568,50
Q101	M2	Arranque y apeo de árboles existentes en la zona de dominio público de entre 20-50 cm diámetro, con una densidad igual o inferior al 80%, que supongan un riesgo de caída sobre la vía, incluso troceado de tronco, extracción del tronco, apilamiento de productos al margen, relleno posterior con material de la excavación, carga de los productos a camión y transporte de éste a vertedero, incluso el canon de vertedero, herramientas y medios auxiliares.			
1.1.2		DESMONTAJE Y ACOPIO DE MALLA METÁLICA	231,000	3,88	896,28
Q102	ML	Desmontaje, recuperación y traslado de cerramientos de malla metálica de hasta 3 m. de altura, con recuperación de soportes y/o piezas especiales de apoyo, refuerzo y montaje posterior, desde su localización original hasta emplazamiento del acopio y almacenaje temporal, o transporte a vertedero incluso canon de vertido en su caso.			
1.1.3		DEMOLICIÓN DE CONDUCCIÓN,ACEQUIA,CUNETA U OBRA DRENAJE	404,000	3,75	1.515,00
Q103	ML	Demolición de conducción de saneamiento, acequia de riego o cuneta existente de fábrica de hormigón en masa, armado, mampostería, PE o PVC, de cualquier dimensión, con medios mecánicos y ayuda manual con compresor, incluye la excavación hasta la generatriz de la tubería, picado y demolición de la tubería y p.p. de arquetas, pozos de registro, embocaduras, retirada de escombros, carga y transporte sobre camión a vertedero y canon de vertido.			
1.1.4		DERRIBO NO ESTRUCTURAL HORM.ARM/MASA,MAMP O BLOQUES,COMPRES.,CARGA MAN/MEC.	139,500	32,38	4.517,01
Q104	M3	Derribo de elementos no estructurales de hormigón armado, masa, mampostería o bloques, con medios mecanicos y ayuda manual, carga de escombros sobre camión, para su transporte a vertedero.			
1.1.5		ARRANQUE DE ARBOLES DE GRAN PORTE	25,000	216,28	5.407,00
Q105	UD	Arranque de árboles de gran porte (diámetro mayor de 50cm) con medios mecánicos, grua maquinaria y medios auxiliares necesarios, incluyendo retirada a vertedero en caso necesario con canon de vertido.			
1.1.6		DESMONTAJE DE PRISMA	410,000	6,30	2.583,00
Q106	ML	Desmontaje/demolición de prisma de canalización sobre tablero existente o plataforma ferroviaria, incluso parte proporcional de arquetas o registros, carga sobre camión, transporte a vertedero y canon de vertido, con las precauciones y operaciones necesarias para el mantenimiento de los servicios o retirada de cableado interior en caso necesario.			
1.1.7		TRASPLANTE DE ÁRBOL EXISTENTE	40,000	125,49	5.019,60
Q107	UD	Transplante de árbol con carga sobre camión y reubicación a lugar indicado por dirección facultativa de obra, incluyendo la apertura de hoyo, descarga y plantación de ejemplar, relleno de tierra vegetal y primer riego. Totalmente terminado.			
				Total 1.1.- DEMOLICIONES Y DESMONTAJES:	32.506,39
1.2.- DESMONTAJE DE VÍA					
1.2.1		LEVANTE DE CARTEL O SEÑAL CUALQUIERA COMPLETA,INCLUSO DEMOLICIÓN	8,000	4,60	36,80
Q108	UD	Levante de cartel o señal cualquiera completa, incluido su acopio, demolición de cimiento, carga y transporte a almacén, lugar de empleo o vertedero con canon.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.2.2		LEVANTE Y DESMONTAJE DE VÍA EXISTENTE	457,000	10,80	4.935,60
Q109	ML	Levante y desmontaje de vía existente con cualquier tipo de perfil, traviesas y sujeción de carriles, con o sin antideslizante, incluso sobre estructura metálica, incluyendo el pequeño material de vía y p.p. de aparatos de vía. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y desembridado con aplicación de sierra de disco, retirada de carriles, contracarriles, traviesas y pequeño material, desguarnecido de total de banqueta de balasto, incluso recogida, carga, transporte, descarga, clasificación y acopio de los materiales levantados en lugar aprobado por FGV o transporte a vertedero con canon de vertido. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.			
				Total 1.2.- DESMONTAJE DE VÍA:	4.972,40
				TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACTUACIONES PREVIAS:	**37.478,79**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS					
2.1		DESPEJE Y DESBROCE TERRENO	1.031,250	0,46	474,38
Q201	M2	Despeje y desbroce terreno con medios mecánicos, en una profundidad media de 40cm, incluso arranque de árboles de menos de 20 cm. de diámetro, limpieza de terreno con carga sobre camión para su transporte a vertedero y canon de vertido.			
2.2		ESCARIFICADO, RASANTEO, REFINO Y COMPACTACIÓN	1.700,000	0,19	323,00
Q202	M2	Escarificado, rasanteo, refino y compactación al 98% del ensayo proctor modificado, incluso limpieza y retirada de productos a vertedero, con carga sobre camión, transporte y canon de vertido.			
2.3		TERRAPLENADO CON MATERIAL DE LA PROPIA EXCAVACIÓN	192,000	2,99	574,08
Q203	M3	Terraplenado para terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.			
2.4		TRATAMIENTO, MEJORA Y ADECUACIÓN DE EXPLANADA EXISTENTE EN VÍA	1.700,000	0,64	1.088,00
Q204	M2	Tratamiento, mejora y adecuación de explanada existente en vía consistente en una vez retirado el balasto de la vía, se rasantea y limpia toda la superficie, dejando la plataforma a cota de recibir el balasto silíceo nuevo o subbalasto, riego superficial, extensión y compactación de capa de refino con material seleccionado de préstamo.			
2.5		DESMONTAJE DE BANQUETA BALASTO	1.024,000	4,09	4.188,16
Q205	M3	Desmontaje de la banqueta de balasto, mediante excavación mecánica, incluso dumper y vehículos bimodales, con clasificación para eliminación del material contaminado, separando y apilando los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.			
2.6		DESMONTE Y CARGA DE TIERRA VEGETAL	2.250,000	2,70	6.075,00
Q206	M3	Excavación mecánica en desmonte/cajeo, de tierra vegetal, de hasta 50 cm. de espesor, incluso carga sobre camión para su transporte a vertedero o a lugar de reutilización.			
2.7		EXCAVACIÓN MECÁNICA EN DESMONTE	3.516,000	3,42	12.024,72
Q207	M3	Excavación mecánica en desmonte a cielo abierto, en formación de explanada, en todo tipo de terreno incluso roca, subbalasto, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, con clasificación por separado y apilamiento de los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra o lugar indicado para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.			
2.8		EXCAVACIÓN LOCALIZADA EN PLATAFORMA	25,000	13,66	341,50
Q208	M3	Excavación localizada en plataforma sin clasificar, es decir, sea cual sea el tipo de terreno, incluso roca, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, incluso carga sobre camión para transporte a vertedero.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.9		TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO PARA PLATAFORMA DE VÍA	6.600,000	12,01	79.266,00
Q209	M3	Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados para utilización en plataforma de vía, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, preparación de la superficie de asiento, terminado.			
2.10		TERRAPLEN CON MATERIAL TODO-UNO PRESTAMO	256,000	10,47	2.680,32
Q210	M3	Terraplén con material Todo-Uno de préstamos, según PG3, carga, transporte, vertido, extendido, humectación y compactación por capas hasta el 98% del Próctor Modificado de "Todo uno" no plástico y tamaño máximo 100 mm. en terraplén y capa de forma, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.			
2.11		CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2	1.875,000	1,80	3.375,00
Q211	M2	Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante o filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.			
2.12		RELLENO LOCALIZADO BASLASTO RECUPERADO	484,800	2,80	1.357,44
Q212	M3	Relleno localizado con balasto procedente del desmontaje de la banqueta, previamente clasificado, en saneos, como material filtrante en rellenos de trasdos de estructuras, zanjas,...., incluyendo el suministro del material desde acopio de obra, su extendido y compactación por tongadas, con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1.			
2.13		RELLENO GRAVA-CEMENTO	120,000	43,35	5.202,00
Q213	M3	Relleno con grava-cemento fabricado en central, incluso transporte, extendido, compactación, prefisuración y preparación de la superficie de asiento, incluido el cemento, en formación de cuñas de transición terraplén/estructuras, saneos,...			
2.14		SUBBALASTO	448,800	19,03	8.540,66
Q214	M3	Adquisición, carga, transporte, vertido y extendido y compactado hasta el 100% del Proctor Modificado de subbalasto (extendido y compactado en capas de 15 a 30 cm.)procedente de cantera, incluso p.p. de extendido, humidificación, compactación, nivelación, perfilado y refino de la superficie. Según especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios.			
2.15		BASE ZAHORRA ARTIFICIAL	448,800	14,29	6.413,35
Q215	M3	Formación de base de pavimento mediante relleno localizado a cielo abierto con zahorra artificial caliza; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.			
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS:			**131.923,61**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3 SUBESTRUCTURAS					
3.1.- ESTRIBOS VIADUCTO					
3.1.1		EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS	3.350,160	13,88	46.500,22
Q301	M3	Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.			
3.1.2		TERRAPLENADO CON MATERIAL DE LA PROPIA EXCAVACIÓN	464,390	2,99	1.388,53
Q203	M3	Terraplenado para terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.			
3.1.3		RELLENO LOCALIZADO MATERIAL FILTRANTE	524,750	15,04	7.892,24
Q302	M3	Relleno localizado con material filtrante, incluso suministro, acopio, extensión y compactación por tongadas,con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1			
3.1.4		HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30	53,910	77,38	4.171,56
Q303	M3	Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, fabricado en central, incluso carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales y vibrado, según EHE-08.			
3.1.5		HA-35/B/20/IIA CIMENTACIONES	539,960	102,98	55.605,08
Q304	M3	Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIa de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.			
3.1.6		HA-35/B/20/IIB ALZADOS	543,980	108,44	58.989,19
Q304b	M3	Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIb de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.			
3.1.7		ARMADURA ACERO B500SD PARA ESTRUCTURAS	160.852,420	1,17	188.197,33
Q305	KG	Armadura para estructuras con acero en barras corrugadas B-500-SD, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.8		EXCAVACIÓN PARA PILOTE DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO DE 70 CM DE DIÁMETRO.	383,400	48,44	18.571,90
Q306	ML	Excavación para pilote de cimentación de hormigón armado de 70 cm de diámetro, incluso transporte a obra de equipos de excavación, grupos electrógenos, grúas auxiliares, replanteo y montaje de equipos, excavación con entubación o sin ella, rigidizadores, incluyendo protección superior de los primeros metros de la excavación, realización de trabajos con lodos o sin ellos, utilización del taladro o trépano-widea cuando sea necesario, trabajos en jornada diurna o nocturna, energía y agua consumidas, ejecución de caminos, plataformas, isletas o cualquier otro medio necesario para la aproximación al tajo de perforación y todas las operaciones necesarias para su ejecución así como todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad de obra según dimensiones definidas en los planos del proyecto incluyendo portes de entrega y retirada de todo el equipo y parte proporcional de desmontajes necesarios para traslados intermedios. Medido según la sección teórica del elemento considerado.			
3.1.9		HORMIGONADO DE PILOTE HA-30/L/12/IIA+QC	159,700	126,04	20.128,59
Q307	M3	Hormigonado continuo en seco o sumergido de pilote. Realizado con hormigón HA-30/L/12/IIa+Qc fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, autogrúa o cubilote a través de tubo Tremie. Incluye: Puesta en obra del hormigón. Limpieza y retirada de sobrantes. Medido según la sección teórica del elemento considerado, incluyéndose en el precio la parte proporcional de mermas de material.			
3.1.10		DESCABEZADO DE PILOTE DE HORMIGÓN ARMADO DE 70 CM DE DIÁMETRO	68,000	51,00	3.468,00
Q308	ML	Descabezado de pilote de hormigón armado de 70 cm de diámetro, mediante picado del hormigón de la cabeza del pilote que no reúne las características mecánicas necesarias, con compresor con martillo neumático, y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor. Incluye: Descabezado. Doblado de armaduras. Limpieza y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor.			
3.1.11		ENCOFRADO RECTO EN LOSAS MACIZA DE HORMIGÓN	130,220	24,59	3.202,11
Q309	M2	Encofrado recto en losas, con acabado visto, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado, fijación de elementos para formación de llave de cortante, colocación de berenjenos y perfiles mata-aristas, segun indicaciones de D.F.			
3.1.12		ENCOFRADO RECTO SOLERAS,CIMENTACIONES,SUP OCULTAS	245,500	6,94	1.703,77
Q310	M2	Encofrado recto en soleras, cimentaciones y superficies ocultas, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado.			
3.1.13		ENCOFRADO PARA ALZADOS MUROS VERTICALES	981,450	46,03	45.176,14
Q311	M2	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable en alzados de muros de hormigón, tanto rectos como curvos, con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para todas las alturas, encofrados a dos caras, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.			
3.1.14		ENCOFRADO ALZADOS MUROS INCLINADOS Y CURVOS	461,070	65,40	30.153,98
Q312	M2	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable en alzados de muros de hormigón, en superficies rectas y curvas según planos, incluso con ejecución de berenjenos de 200 mm de ancho en superficie vista del hormigón. Con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para todas las alturas, encofrados a dos caras, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.15		CANALIZACIÓN PE DRN Ø160MM I/GEOTEXTIL	86,000	19,58	1.683,88
Q313	ML	Instalación de canalización de polietileno, de 160mm de diámetro, para una superficie de drenaje de 144cm2/m, incluyendo el geotextil de envoltura, así como las piezas especiales, uniones, accesorios y fijaciones necesarias. Totalmente instalada			
3.1.16		LAMINA POLIETILENO DRENANTE	315,470	7,10	2.239,84
Q314	M2	Lámina drenante nodular,en impermeabilización por drenaje de muros, de polietileno de alta densidad, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,8 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (6 ud/m²), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones.			
3.1.17		CUERPO DE MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA DE 400 KG MÁXIMO	262,630	85,37	22.420,72
Q315	M3	Formación de cuerpo de muro de mampostería de máximo 400 kg y diámetro máximo 50 cm, colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera o maquinaria sobre plataforma ferroviaria. Incluso p/p de preparación de la base soporte. Características de la roca según tabla 3.2 de la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.			
3.1.18		HORMIGÓN HM-20/20/I PUESTO EN OBRA	108,700	71,27	7.747,05
Q316	M3	Hormigón HM-20/20/I fabricado en central y suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante vertido directo o camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares.			
3.1.19		TRANSPORTE, PUESTA EN OBRA Y RETIRADA DE EQUIPO COMPLETO PARA LA MICROPILOTES	2,000	2.902,02	5.804,04
Q317	UD	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para la ejecución de micropilotes, desde cualquier distancia. Incluye: Transporte a la obra. Montaje del equipo. Desmontaje del equipo. Retirada del equipo.			
3.1.20		MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFIL TUBULAR DE Ø168,3X11	1.166,000	125,81	146.694,46
Q318	ML	Formación de micropilote de 225 mm de diámetro, mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 168,3 mm de diámetro exterior y 11 mm de espesor. Incluso trabajos en jornada nocturna. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.			
3.1.21		DESCABEZADO MICROPILOTE	164,000	36,06	5.913,84
Q319	ML	Descabezado selectivo de micropilote fabricado "in situ", de 150-250 mm de diámetro, con martillo eléctrico mediante medios manuales hasta la profundidad establecida en planos o magnitud indicada por dirección facultativa de las obras, incluyendo limpieza de zona de actuación y ayudas necesarias para retirada de escombros del lugar de trabajo y carga sobre camión.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.22		MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFIL TUBULAR DE Ø139X8	836,940	110,18	92.214,05
Q320	ML	Formación de micropilote de 225 mm de diámetro , mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 139 mm de diámetro exterior y 8 mm de espesor. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.			
3.1.23		ANCLAJE PROVISIONAL	99,640	39,60	3.945,74
Q321	ML	Anclaje provisional de muro pantalla al terreno, con inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del muro pantalla durante los trabajos de excavación de las tierras, durante un tiempo de servicio inferior a 2 años. Barra tipo GEWI de diámetro 25 mm, con formación de bulbo de anclaje según planos, incluso, excavación, inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; fijación de la barra a la cabeza de anclaje; tesado de la barra una vez fraguada la lechada de cemento; sellado de la perforación y puesta en servicio, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares. En horario diurno o nocturno.			
3.1.24		ACERO S275JR, LAMINADO EN CALIENTE	4.889,540	1,98	9.681,29
Q322	KG	Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, L y pletina, con capa de imprimación anticorrosiva, mediante aplicación de dos manos con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura, para bancada de apoyo de maquinaria. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, preparación de bordes, cortes, piezas especiales, despuntes, soldaduras y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies y acabado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
3.1.25		IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTA DE CONSTRUCCIÓN INTERIOR	32,600	8,24	268,62
Q323	ML	Formación de impermeabilización de junta de construcción interior, expuesta a presión hidrostática, temporal o permanente, mediante colocación de cinta de PVC-P, de 240 mm de anchura y 3,5 mm de espesor, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, uniones soldadas, piezas especiales y grapas para fijación. Incluye: Limpieza del soporte. Colocación de la cinta. Fijación mecánica de la cinta. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.26		IMPERM.PARAMENTO,EM.BITUM.IMPERM. ED <=2KG/M2,2CAPAS	529,160	5,19	2.746,34
Q324	M2	Impermeabilización de paramento vertical de estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión bituminosa para impermeabilización tipo ED UNE 104231)con una dotación de <= 2 kg/m2 aplicada en dos capas (1 kg/m² por mano). Totalmente terminada			
3.1.27		TRATAMIENTO ANTI-GRAFITI PARAMENTOS HORMIGÓN	1.173,230	16,76	19.663,33
Q325	M2	Tratamiento anti-grafiti en paramentos de hormigón o mampostería, mediante nanocristalización de penetración 20 cm. en el hormigón, mediante aplicación por aspersión de CONTROLL@INNERSEAL o similar, silicatos de sodio, totalmente aplicado, incluso medios auxiliares necesarios.			
3.1.28		CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2	135,080	1,80	243,14
Q211	M2	Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante o filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.			
			Total 3.1.- ESTRIBOS VIADUCTO:		806.414,98
3.2.- PILAS VIADUCTO					
3.2.1		EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS	14.846,600	13,88	206.070,81
Q301	M3	Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.			
3.2.2		RELLENO LOCALIZADO MATERIAL FILTRANTE	577,000	15,04	8.678,08
Q302	M3	Relleno localizado con material filtrante, incluso suministro, acopio, extensión y compactación por tongadas,con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, según NTE/ADZ-1			
3.2.3		TERRAPLENADO CON MATERIAL DE LA PROPIA EXCAVACIÓN	12.811,540	2,99	38.306,50
Q203	M3	Terraplenado para terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.			
3.2.4		HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30	274,710	77,38	21.257,06
Q303	M3	Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, fabricado en central, incluso carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales y vibrado, según EHE-08.			
3.2.5		HA-35/B/20/IIA CIMENTACIONES	1.238,640	102,98	127.555,15
Q304	M3	Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIa de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.2.6		HA-35/B/20/IIB ALZADOS	723,400	108,44	78.445,50
Q304b	M3	Hormigón para armar tipo 35/B/20/IIb de 35 N/mm2 de resistencia característica, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.			
3.2.7		ARMADURA ACERO B500SD PARA ESTRUCTURAS	202.044,000	1,17	236.391,48
Q305	KG	Armadura para estructuras con acero en barras corrugadas B-500-SD, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.			
3.2.8		ENCOFRADO RECTO SOLERAS,CIMENTACIONES,SUP OCULTAS	577,000	6,94	4.004,38
Q310	M2	Encofrado recto en soleras, cimentaciones y superficies ocultas, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado.			
3.2.9		ENCOFRADO PILAS H<8M	92,710	52,69	4.884,89
Q328	M2	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de todo tipo en pilas de hormigón, con superficie encofrante de panel fenolico, acabado visto, para altura menores de 8 m, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F. Incluso adaptación a superficies curvas según planos y aristas entre superficies. Incluso ejecución de berenjenos horizontales en la superficie vista del hormigón según planos.			
3.2.10		ENCOFRADO PILAS H>8M	986,640	60,34	59.533,86
Q329	M2	Encofrado singular para elementos de hormigón armado acabado visto (considerando incluso la formación de berenjenos de relieve dimensiones a definir según planos así como indicaciones de DF), formado por sistema encofrado geometrías singulares y sistema trepante asociado. El sistema considera el suministro, operaciones de montaje, alquiler durante toda la fase constructiva del elemento, suministro y colocación de forro de tablero fenólica de primera puesta, sistema de encofrado flexible mediante elementos independientes (vigas, correas, metálicas y otros accesorios) para ajuste de encofrado a geometría deseada. En el precio está incluida toda la parte proporcional de accesorios tales como cerrojos, barras, tuercas y placas, así como las consolas de hormigonado en una sola cara. También se incluye plataformas necesarias así como medios auxiliares de elevación que sean necesarios. El Sistema de trepa tipo CB-240 o equivalente estará formado por consolas metálicas con un ancho útil de 2,40 m incluyendo operaciones de anclaje sobre elementos ya terminados mediante la disposición de anclajes de trepa, para una altura de tongada de 5,00 m. e incluirán de carro de desplazamiento con el fin de evitar la bajada de encofrado al suelo en cada tongada. Las consolas de trepado, cumplirán también como plataforma de trabajo y como estructura portante para un encofrado mural, permitiendo su ascenso progresivo. Totalmente terminada la unidad, considerando la aplicación de productos de curado y desencofrantes, retirada de elementos y desmontaje de los encofrados, así como su posterior retirada y limpieza de tajos, totalmente terminado.			
3.2.11		ENCOFRADO CONO SUPERIOR DE PILAS	335,280	176,45	59.160,16
Q330	M2	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable para hormigonado de cono superior en pilas según planos, para todo tipo de alturas, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores, apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, montaje berenjenos, ejecución de pasantes, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F. Incluso adaptación a superficies curvas según planos y aristas entre superficies. Incluso ejecución de berenjenos horizontales en la superficie vista del hormigón según planos.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.2.12		IMPERM.PARAMENTO,EM.BITUM.IMPERM. ED <=2KG/M2,2CAPAS	577,000	5,19	2.994,63
Q324	M2	Impermeabilización de paramento vertical de estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión bituminosa para impermeabilización tipo ED UNE 104231)con una dotación de <= 2 kg/m2 aplicada en dos capas (1 kg/m² por mano). Totalmente terminada			
3.2.13		TRATAMIENTO ANTI-GRAFITI PARAMENTOS HORMIGÓN	524,600	16,76	8.792,30
Q325	M2	Tratamiento anti-grafiti en paramentos de hormigón o mampostería, mediante nanocristalización de penetración 20 cm. en el hormigón, mediante aplicación por aspersión de CONTROLL@INNERSEAL o similar, silicatos de sodio, totalmente aplicado, incluso medios auxiliares necesarios.			
3.2.14		PILOTE DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO	360,000	316,68	114.004,80
Q335	ML	Pilote de cimentación de hormigón armado de 35 cm de diámetro, para grupo de pilotes CPI-7 según NTE-CPI. Ejecutado por barrenado de tierras mediante sistema mecánico, sin entibación y posterior hormigonado continuo en seco del pilote. Realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5,6 kg/m. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de los ejes de los grupos de pilotes. Barrenado de tierras. Colocación de la armadura. Puesta en obra del hormigón. Limpieza y retirada de sobrantes. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud, tomada en el terreno antes de hormigonar, del pilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, sin incluir el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote. Criterio de valoración económica: El precio incluye el transporte, la instalación, el montaje y el desmontaje del equipo mecánico, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.			
3.2.15		MICROPILOTE DE 225MM DE DIÁMETRO, CON PERFIL TUBULAR DE Ø168,3X11	2.301,000	125,81	289.488,81
Q318	ML	Formación de micropilote de 225 mm de diámetro, mediante perforación de cualquier tipo de terreno, incluso roca y elementos de hormigón armado, con inyección repetitiva a baja presión de al menos 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 168,3 mm de diámetro exterior y 11 mm de espesor. Incluso trabajos en jornada nocturna. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. de Placa de anclaje 300x300x10mm S275JR de conexión de micropilotes con estribo. En horario diurno o nocturno.			
3.2.16		DESCABEZADO MICROPILOTE	2.301,000	36,06	82.974,06
Q319	ML	Descabezado selectivo de micropilote fabricado "in situ", de 150-250 mm de diámetro, con martillo eléctrico mediante medios manuales hasta la profundidad establecida en planos o magnitud indicada por dirección facultativa de las obras, incluyendo limpieza de zona de actuación y ayudas necesarias para retirada de escombros del lugar de trabajo y carga sobre camión.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.2.17		ANCLAJE PROVISIONAL	483,000	39,60	19.126,80
Q321	ML	Anclaje provisional de muro pantalla al terreno, con inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del muro pantalla durante los trabajos de excavación de las tierras, durante un tiempo de servicio inferior a 2 años. Barra tipo GEWI de diámetro 25 mm, con formación de bulbo de anclaje según planos, incluso, excavación, inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; fijación de la barra a la cabeza de anclaje; tesado de la barra una vez fraguada la lechada de cemento; sellado de la perforación y puesta en servicio, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares. En horario diurno o nocturno.			
3.2.18		ACERO S275JR, LAMINADO EN CALIENTE	7.066,810	1,98	13.992,28
Q322	KG	Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, L y pletina, con capa de imprimación anticorrosiva, mediante aplicación de dos manos con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura, para bancada de apoyo de maquinaria. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, preparación de bordes, cortes, piezas especiales, despuntes, soldaduras y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies y acabado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
3.2.19		PUESTA A TIERRA	7,000	400,01	2.800,07
Q331	UD	Puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en pilas de un fuste o estribos de puentes y viaductos de ferrocarril			
		Total 3.2.- PILAS VIADUCTO:			1.378.461,62

3.3.- PROTECCIÓN FRENTE A SOCAVACIÓN DE PILAS

3.3.1		EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS	510,000	13,88	7.078,80
Q301	M3	Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.			
3.3.2		CAPA SEP GEOTEXTIL FP-200GR/M2	300,000	1,82	546,00
Q332	M2	Capa separadora formada por geotextil fieltro de fibras de poliéster no tejidas, de 200gr/m2 de masa, colocado como barrera contra la incompatibilidad química, antipunzonante, drenante-filtrante, incluso limpieza y preparación, mermas y solapos.			
3.3.3		RELLENO+COMP.ZANJA,ZAHORRAS,E<=25CM,RODILLO VIBR.COMPA,98%PM	60,000	19,41	1.164,60
Q333	M3	Relleno y compactación de zanja con zahorras artificiales, en tongadas de espesor hasta 25 cm, utilizando rodillo vibratorio para compactar o pisón manual, con compactación del 98 % PM, incluso carga del material desde acopio y transporte a obra y vertido en zanja.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.3.4		CUERPO DE MURO DE CONTENCIÓN DE ESCOLLERA GRUESA	450,000	85,37	38.416,50
Q334	M3	Formación de cuerpo de muro de escollera gruesa HMB300/1000 de bloques de piedra caliza, colocados de forma concertada, adecuadamente trabada y careada con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera o maquinaria sobre plataforma ferroviaria. Incluso p/p de preparación de la base soporte. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.			
		Total 3.3.- PROTECCIÓN FRENTE A SOCAVACIÓN DE PILAS:			47.205,90
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 SUBESTRUCTURAS:			**2.232.082,50**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4 ESTRUCTURAS					
4.1.- CIMBRADO Y ENCOFRADO TABLERO					
4.1.1		CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, NIVELACIÓN, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE	11.700,000	10,52	123.084,00
Q401	M3	Sistema modular de cimbra cuajada para grandes estructuras de puente con sistema de unión rápida (sin uso de grapas o acopladores) incluyendo husillos de regulación, montaje de plataformas auxiliares para zonas de trabajo, refuerzos o estructuras auxiliares para garantizar la rigidez del sistema y todas las operaciones necesarias para su ejecución consistentes en: suministro y transporte a lugar de empleo, preparación de terreno de apoyo mediante nivelación, disposición de base de hormigón HA-25 80 kg/m3 bajo zona de soportes y configuración de durmientes. Montaje de estructuras de cimbra incluyendo medios auxiliares de elevación y personal cualificado para trabajos en altura. Alquiler de la cimbra durante todo el período de operación de construcción de la estructura y posterior desmontaje de la misma, incluyendo medios auxiliares de elevación y personal cualificado para trabajos en altura. Retirada de elementos de apoyo y demolición y traslado a vertedero de elementos de cimentación utilizados durante la fase de construcción. Se incluye además en la parte proporcional del precio el proyecto de cálculo de la cimbra así como documentos técnicos asociados y visados para cumplimiento de la orden FOM 3818/2007. Incluye: Proyecto, preparación y refuerzo de la superficie de apoyo, cimentación, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, estructura auxiliar para apoyo de cerchas en las pilas, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.			
4.1.2		CIMBRA PÓRTICO I/ PROYECTO, NIVELACIÓN, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE	54.000,000	12,17	657.180,00
Q402	M3	Sistema de cimbra diáfana, formada por torres de alta carga de montaje rápido mediante bulones y tramos de torre de 10 m premontados, para alturas máximas de 40 m y con capacidad de carga de hasta 6000 KN. Incluye sistema de cerchas de alta capacidad de carga para ejecución de luces hasta 50 m, y con una capacidad de carga de hasta 500 KN/m, con posibilidad de apoyar las cerchas sobre las pilas de hormigón mediante un sistema de sostenimiento. Incluso proyecto, preparación y refuerzo de la superficie de apoyo, cimentación, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, estructura auxiliar para apoyo de cerchas en las pilas, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.			
4.1.3		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS	4.225,400	70,78	299.073,81
Q403	M2	Sistema de encofrado de tablero para formación de tableros vistos “in situ” mediante configuración de sección singular curva según definición de proyecto formado por perfiles metálicos regulables mediante rótulas y husillos, vigas de madera tipo “GT-24” ó “VT-20” o equivalente y piel encofrante, mediante tablero fenólico de 21 mm primera puesta, disposición de mesa sobre husillos. Aplicación de elementos de curado y desencofrante así como todas las operaciones y medios auxiliares para su montaje bien a nivel de suelo e izándose con grúa bien con trabajos en altura, i/ limpieza, humedecido, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución. Desencofrado con grúa una vez desmontada la cimbra y previa fijación del encofrado al tablero mediante barras Dywidag. Incluso pp de aberturas para vibrado del hormigón.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.4		ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS	4.884,000	47,56	232.283,04
Q404	M2	Sistema de encofrado de tablero para formación de paramentos ocultos “in situ” mediante configuración de sección singular recta o curva según definición de proyecto formado por perfiles metálicos regulables mediante rótulas y husillos, vigas de madera tipo “GT-24” ó “VT-20” o equivalente y piel encofrante, mediante tablero fenólico de 21 mm primera puesta, disposición de mesa sobre husillos. Aplicación de elementos de curado y desencofrante así como todas las operaciones y medios auxiliares para su montaje bien a nivel de suelo e izándose con grúa bien con trabajos en altura, i/ limpieza, humedecido, p.p. de aberturas para vibrado del hormigón y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución. Desencofrado con grúa una vez desmontada la cimbra y previa fijación del encofrado al tablero mediante barras Dywidag.			
		Total 4.1.- CIMBRADO Y ENCOFRADO TABLERO:			1.311.620,85
4.2.- TABLERO VIADUCTO					
4.2.1		ARMADURA ACERO B500SD PARA ESTRUCTURAS	313.890,000	1,17	367.251,30
Q305	KG	Armadura para estructuras con acero en barras corrugadas B-500-SD, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.			
4.2.2		ACERO PARA PRETENSAR, UNE 36094 Y 1860 S7, PARA TABLERO DE HORMIGÓN.	135.977,000	4,30	584.701,10
Q405	KG	Acero para pretensar, UNE 36094 Y 1860 S7 en cordones para pretensar, incluso vainas y todos los accesorios necesarios, los anclajes activo y pasivo, acopladores de continuidad, todas las operaciones y equipos de tesado, las operaciones y equipos de inyección y el sellado de cajetines. Características del acero: DIÁMETRO NOMINAL: 15,24 mm MÓDULO DE ELASTICIDAD: Ep > 195000 N/mm2 CARGA UNITARIA MÁXIMA: fp,max = 1860 N/mm2 LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO: fpk = 90 % fp,max = 1674 N7mm2 ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA EN 500 mm > 0.035 RELAJACIÓN A 1000 h BAJO s pi = 0.7fp,max Y A 20° DE TEMPERATURA: ?1000 < 2%H1x;s pi Incluye: Colocación de los anclajes activos. Colocación de separadores o sillas para los tendones. Colocación de los tendones. Colocación de los anclajes. Protección de los anclajes y acopladores de continuidad frente a la entrada de hormigón. Tesado. Clavado de cuñas. Corte de los excesos de armadura activa. Inyección y sellado de los cajetines. Hormigonado del anclaje para su protección.			
4.2.3		IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS Y TABLEROS DE ESTRUCTURAS	2.960,000	12,00	35.520,00
Q406	M2	Impermeabilización de losas y tableros de estructuras, con mezcla en caliente de mastic-betún-caucho aplicado a llana con un espesor de 3 mm, incluso limpieza mediante chorreado ligero de la superficie de hormigón y capa de imprimación al agua.			
4.2.4		HP-45/B/20/IIB EN TABLERO DE PUENTE	2.372,520	158,02	374.905,61
Q407	M3	Hormigón para armar tipo HP-45/B/20/IIb de 45 N/mm2 de resistencia característica, en tablero, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.			
4.2.5		APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT UNIDIRECCIONAL, 7000 KN, SUSTITUIBLE.	1,000	3.992,26	3.992,26
Q408	UD	Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de 7000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2.6		APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT LIBRE, 7000 KN, SUSTITUIBLE.	2,000	3.337,18	6.674,36
Q409	UD	Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT libre para una carga vertical de 7000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.			
4.2.7		APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT UNIDIRECCIONAL, 10000 KN, SUSTITUIBLE.	1,000	4.647,34	4.647,34
Q410	UD	Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de 10000 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.			
4.2.8		APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT UNIDIRECCIONAL, HASTA 15500 KN, SUSTITUIBLE.	7,000	6.873,07	48.111,49
Q411	UD	Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT unidireccional, para una carga vertical de hasta 15500 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.			
4.2.9		APOYO DE NEOPRENO CONFINADO- TEFLÓN TIPO POT LIBRE, DE HASTA 14100 KN, SUSTITUIBLE.	7,000	4.307,34	30.151,38
Q412	UD	Apoyo de neopreno confinado- teflón tipo POT libre para una carga vertical de hasta 14100 kN, sustituible. Totalmente instalado, incluso elementos de fijación necesarios con todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias.			
4.2.10		JUNTA DILATACIÓN TABLERO DE 440 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO MAURER O SIMILAR	8,000	250,00	2.000,00
Q413	ML	Suministro y montaje de junta de dilatación tipo Maurer o similar, para abertura máxima de 440 mm. Totalmente instalada, incluso p.p de operaciones de corte y demolición, perforaciones, resina epoxi, pernos, anclajes químicos y selladores, así como maquinaria, y medios auxiliares, medios materiales y medios técnicos necesarios.			
4.2.11		APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO	82,080	38,72	3.178,14
Q414	dm^3	Apoyo de neopreno zunchado para apoyo de viga o tableros, incluso parte proporcional de mortero especial alta resistencia, sin retracción y autonivelante, conformación de cajetines, replanteo, colocación y nivelación.			
4.2.12		JUNTA FIJA TABLERO	8,000	70,00	560,00
Q415	ML	Formación de junta dilatación en tablero de puente para un movimiento máximo de entre 50 y 200mm formada por bandas de material elastómero y cauchos, refuerzos metálicos de acero fijada mediante pernos de anclaje de acero, incluida la perforación de taladros, resinas, anclajes químicos y selladores.			
4.2.13		ANCLAJE PRETENSADO AL HORMIGÓN CON BARRAS ROSCADAS Ø47 TESADAS A 1000 KN	92,400	71,06	6.565,94
Q416	ML	Anclaje pretensado al hormigón con barras roscadas Ø47 tesadas a 1000 kN. Acero Y 1050 H conforme a prEN 10138-4 (dywidag o similar). Incluso aceite para inyección, placas de anclaje y aplicación de galvanizado en caliente u otra protección de la corrosión para ambiente C5. Totalmente instalada, incluso montaje, perforación, tesado, fijación y sellado. Totalmente instalado, incluso p.p. de maquinaria y medios auxiliares.			
4.2.14		CUARTO DE POSTESADO DE BARRAS EN ESTRIBO 1	1,000	5.300,00	5.300,00
Q417	UD	Cuarto interior de acceso al postesado de las barras de retención longitudinal en el estribo 1. Incluso accesos, plataformas metálicas, escaleras, adecuación de la evacuación de drenaje y todos los sistemas y estructuras necesarias para su uso.			
4.2.15		PUESTA A TIERRA DE ARMADURAS Y DE ELEMENTOS METÁLICOS DEL TABLERO	4,000	428,53	1.714,12
Q418	UD	Puesta a tierra de armaduras y de elementos metálicos del tablero, incluso barandilla.			
		Total 4.2.- TABLERO VIADUCTO:			1.475.273,04
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 ESTRUCTURAS:			**2.786.893,89**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5 SUPERESTRUCTURA DE VÍA					
5.1		REPLANTEO Y PIQUETEADO DE VÍA	853,000	3,33	2.840,49
Q501	ML	Estudio, replanteo y piqueteado de vía, incluyendo suministro y colocación de piquete.			
5.2		BALASTO SILÍCEO	1.227,380	35,39	43.436,98
Q502	M3	Suministro y colocación de balasto silíceo suministrado en camión y colocado en obra para la formación del lecho de balasto. Incluye transporte, descarga en la traza y extendido del balasto para formación de lecho, incluso sucesivos aportes de balasto desde tren-tolva, una vez colocados los carriles sobre las traviesas, hasta dejar la vía en su alineación y rasante definitivas según perfiles definidos en los Planos.			
5.3		SUMINISTRO Y MONTAJE PLACA DE ASIENTO SOBREANCHO CURVAS R<250	50,000	0,88	44,00
Q503	UD	Suministro y montaje de placa de asiento, con sobreancho, para curvas de radio inferior a 250m. Totalmente colocadas			
5.4		SUM. Y COLOC. CARRIL 54 KG/M	1.384,000	59,64	82.541,76
Q504	ML	Suministro y colocación de carril de 54 kg/m de primera calidad, naturalmente duro, incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, soldaduras aluminotérmicas y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje.			
5.5		MONTAJE DE VÍA CON TRAVIESA HORMIGÓN Y CARRIL 54 KG.	692,000	208,64	144.378,88
Q505	ML	Montaje de vía UIC 54 E1 R260 sobre traviesa de hormigón pretensado tipo monobloc (separación 60 cm), con fijaciones HM con placa de asiento elástica PAE-1 (AV-7 mm) para carril UIC 54 E1 R260, sobre plataforma ferroviaria, en alineación recta/curva, con carril en barras de 18m, incluyendo carga, transporte y descarga de todos los materiales de vía hasta punto de colocación, incluyendo el suministro de traviesa, así como de las fijaciones y de todas las operaciones necesarias de cajeado, barrenado, preparación, colocación de nueva traviesa, así como el montaje del nuevo carril UIC 54 E1 R260 en barra de 18m; embridado provisional, bridas y taladros; soldadura de las juntas de carril, incluyendo kit de soldadura, materiales de consumo, esmerillado y arreglo de perfil. Posteriores alineaciones en planta y alzado, incluyendo todas las operaciones necesarias hasta conseguir primera y segunda nivelación, corrección de las cotas necesarias y su conservación hasta recepción definitiva; neutralización de tensiones y amolado de carril para quitar película de laminado y discontinuidades en juntas soldadas en caso necesario. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios para el correcto montaje, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.			
5.6		LEVANTE DE VÍA HASTA 1ª NIVELACIÓN	892,000	34,59	30.854,28
Q506	ML	Levante, bateado, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación mediante maquinaria pesada de vía.			
5.7		LEVANTE DE VÍA HASTA 2ª NIVELACIÓN	892,000	30,59	27.286,28
Q507	ML	Levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. Está incluido el levante de vía en corte nocturno con horario de FGV.			
5.8		TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA DE VÍA	1,000	3.500,00	3.500,00
Q508	UD	Transporte de tren de trabajo de maquinaria de vía formado por bateadora, perfiladora y tolva por carretera hasta obra y retirada si fuese necesario.			
5.9		SUMINISTRO Y MONTAJE APARATO DILATACIÓN PUENTES CON BALASTO	1,000	43.675,14	43.675,14
Q509	UD	Suministro y montaje de aparato de dilatación tipo A para puentes /hormigón con balasto UIC 54, según NRV 3-3-5.0 y NRV 3-3-5.4 , comprendiendo el suministro y transporte a obra, montaje y regulación del mismo, preparación previa de la base y aportación de balasto siliceo tipo "A" necesario, así como todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios para la correcta puesta en funcionamiento.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.10		CURVADO DE CARRIL	748,000	10,00	7.480,00
Q510	ML	Curvado de carril 54E1 R260 con dobladora de hilo continua de hasta 250 metros de radio, incluye máquina dobladora, cabezales adecuados al tipo de carril, caballetes y retroexcavadora para movimiento de carriles.			
5.11		RIPADO DE VÍA EXISTENTE	300,000	80,00	24.000,00
Q511	ML	Ripado de vía, incluyendo el arranque de piquetes, suministro y colocación de estacas cada 10 metros con marcajes de referencias, cortes de carril con sierra de disco, taladros para embridado y conexiones eléctricas, confección e introducción de cupones, embridados y desembridados, conexiones eléctricas, descubierta de vía, preparación de la explanación con excavación bajo traviesa con un máximo de 30 cm, refino y rasanteo de la explanación resultante, ripado con niveladora-alineadora de vía en las pasadas que sean necesarias, descarga de balasto y manipulación del mismo con medios mecánicos o manuales hasta completar el perfil de la banqueta, manipulación del balasto recuperado de la descubierta, para su aprovechamiento, aflojado y apretado de la clavazón si fuese necesario, rectificaciones, nivelaciones, alineaciones y perfilados necesarios para suprimir limitación de velocidad, limpieza de paseos y cunetas y en general todas las operaciones necesarias hasta dejar la vía en su posición definitiva, herramientas, máquinas y útiles necesarios, incluso material de vía provisional.			
5.12		BATEO, ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE VÍA	800,000	14,07	11.256,00
Q512	ML	Corrección de alineación y rasante de vía en tramo existente, así como de sobreanchos, incluyendo la sustitución de la placa de asiento, la aportación de balasto silicio con una dotación de 25 l/ml, ripados de hasta 10cm, bateado, alineacion y levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. En corte nocturno con horario de FGV.			
5.13		ENLACE DE VIA NUEVA CON VIA EXISTENTE	2,000	8.000,00	16.000,00
Q513	UD	Enlace de vía nueva con vía existente consistente en la realización de trabajos con corte de vía, para la conexión de la vía, incluye también la utilización de maquinaria pesada ferroviaria para la ejecución de esta unidad.			

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 SUPERESTRUCTURA DE VÍA: 437.293,81

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6 EQUIPAMIENTO					
6.1.- PLATAFORMA VIADUCTO					
6.1.1		BARANDILLA ESPECIAL METÁLICA FGV VIADUCTO QUISI	880,000	168,08	147.910,40
Q601	ML	Suministro y montaje de barandilla metálica galvanizada en caliente y posterior revestimiento de pintura de terminación lacada al horno color a definir por DF, en espesor mínimo 300 micras apta ambiente marino C5, de 1,10 m de altura interior, constituida por modelo específico para Viaducto Quisi, según plano de detalle, incluso placas de anclajes, ajustes y remates sobre tablero para su instalación, soldaduras y fijaciones necesarias, totalmente terminada.			
6.1.2		SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PIEZA DE BORDE IMPOSTA	880,000	214,05	188.364,00
Q602	ML	Suministro y colocación de pieza de borde, en formación de faldón / imposta, de piedra artificial u hormigón, incluso izado con grúas autocargantes, y fijación al soporte del tablero. Totalmente terminada.			
6.1.3		MURETE GUARDABALASTO	880,000	88,18	77.598,40
Q603	ML	Murete guardabalasto de hormigon armado HA-30/B/20/IIIa y acero B500S fuera de estructura metálica hasta 0,6 m de altura y 0,15 m de espesor, incluso cimentación de 0,3x0,6m en caso necesario o anclajes sobre placa de apoyo, con abertura de excavación en plataforma si fuera preciso, incluyendo las operaciones de encofrado, ferrallado, vertido de hormigón desde camión con bomba de hormigonar, desencofrado y curado. Totalmente terminado incluso gestión completa de residuos.			
6.1.4		ACCESO A REGISTRO TABLERO	2,000	5.300,00	10.600,00
Q604	UD	Registro para acceso al interior del tablero del Viaducto. Incluyo obra civil, trampilla de acceso y todos los accesorios necesarios. Totalmente terminado.			
6.1.5		REVESTIMIENTO TIPO ST-BOND-150	2.280,000	7,00	15.960,00
Q616	M2	Tratamiento sobre superficie con revestimiento especial tipo ST-BOND-15O o equivalente en varios colores sobre el pavimento de hormigón, incluyendo encintados marcajes y protecciones necesarias, compuesto por componente alto epoxi modificado-acrílico, base agua diseñado específicamente para pavimentos asfálticos tipo ST-BOND-150 o equivalente con empleo de colorante específico según requerimientos técnicos del fabricante y dotado de pigmentos de alta concentración y alta calidad, estable a la luz UV y alifático. Aplicado mediante 2 capas según especificaciones del fabricante y aplicado con pulverizador tipo rapid-sprayer específico y tratamiento final con cepillado tipo rapid finisher o equivalente.			
		Total 6.1.- PLATAFORMA VIADUCTO:			440.432,80
6.2.- ILUMINACIÓN VIADUCTO					
6.2.1		ARQUETA DE REGISTRO ALUMBRADO DE 40X40X70 CM. DE MEDIDA INTERIOR	11,000	50,70	557,70
Q605	UD	Arqueta de registro alumbrado de 40x40x70 cm. de medida interior, fábrica de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm. de espesor, tapa y cerco de fundición dúctil de dimensiones 40x40 cm. clase B-125 conforme norma EN-124 a instalar coincidiendo con despiece de pavimento proyectado, incluso p.p. excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.			
6.2.2		SUM Y MONTA LUMINARIA LED MODELO FGV	11,000	797,23	8.769,53
Q606	UD	Alumbrado definitivo de Viaducto, mediante luminaria modelo FGV, RAY BEN 40 LED 88W, con lámparas LED con un consumo de 88 W, incluyendo anclaje a poste de catenaria existente del Viaducto, canalización necesaria, en caso de modificación de punto de instalación. Totalmente instalada. Incluye parte proporcional de cableado, instalación eléctrica, boletín, CGP y conexión a punto suministro actual.			
6.2.3		CONDUCTOR COBRE 1X6MM2	370,000	0,68	251,60
Q607	ML	Conductor aéreo monopolar de cobre con doble pared cubierta de PVC para tensión de servicio de 1.000V y tensión de prueba de 4.000V de 1x6mm2, incluso transporte e instalación.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.2.4		CONDUCTOR COBRE 1 X 10 MM2.	1.480,000	1,30	1.924,00
Q608	ML	Conductor aéreo de cobre con doble cubierta de PVC apto para tensión de servicio de 1.000V y tensión de prueba de 4000V de 1x10mm2., incluso transporte e instalación.			
6.2.5		CONEXIÓN A RED	1,000	500,00	500,00
Q609	UD	Conexión a la red, incluso pruebas necesarias para su funcionamiento y puesta en marcha, demolición y reposición de pavimento en acera o calzada.			
6.2.6		LEGALIZACIÓN, PROYECTO Y LICENCIAS BT	1,000	1.000,00	1.000,00
Q610	UD	Redacción del proyecto o proyectos eléctricos necesarios para la legalización ante el Servicio Territorial de Industria, y a nombre de la Compañía Titular, de la instalación de baja tensión y alumbrado. Incluidos certificados, visados, licencias y permisos, tanto de particulares como de Organismos Oficiales afectados, así como pruebas y certificados de las instalaciones emitidos por organismo de control autorizado (OCA). Siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular			
6.2.7		ADAPTACIÓN DE CM EXISTENTE A NUEVA INSTALACIÓN	1,000	153,40	153,40
Q611	UD	Adaptación y adecuación de centro de mando de alumbrado existente a nueva red de distribución de alumbrado público y entronque.			
6.2.8		ACOMETIDA ELÉCTRICA	1,000	1.320,68	1.320,68
Q612	UD	Acometida eléctrica medida desde punto de entronque indicado por compañía suministradora hasta el inicio de la instalación de alumbrado de Viaducto. Totalmente realizado según normativa y dirección técnica compuesta por conexión sobre red aérea/subterránea existente, cableado 3x240mm2 cu+1x150Al, pasando por centro de mando en su caso. Canalización aérea considerada hasta una distancia de 100 m desde el punto de conexión. Incluye armarios, contador, permisos y autorizaciones.			
6.2.9		LUMINARIA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING DE 36W CON KIT DE EMERGENCIA	18,000	202,33	3.641,94
Q613	UD	Suministro e instalacion de luminaria marca DISANO modelo 962 Hydro LED Energy Saving de 36W, 230V, IP65, o equivalente aprobado por la dirección facultativa, con kit de emergencia, equipo electrónico y lámparas LED de 36 W, 5.187 lm y 4.000K. Unidad totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo al reglamento electrotécnico de baja tensión real decreto 842/2002.			
6.2.10		CAJA DE DERIVACIÓN DE ALUMBRADO	18,000	20,46	368,28
Q614	UD	Suministro e instalacion de caja de derivación estanca IP-55 IK 07 clase II con cierre por 1/4 de vuelta de alumbrado, con entrada por conos (10 conos) multidiámetro con indicación de los diámetros de los tubos y cables, conteniendo bornas de conexión. Unidad totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo al reglamento electrotécnico de baja tensión real decreto 842/2002.			
6.2.11		EJECUCIÓN DE BANDEJA PARA CANALIZACIÓN INTERIOR TABLERO	370,000	24,08	8.909,60
Q615	ML	Ejecución de canalización mediante bandeja metálica perforada con unión clik tipo de instalaciones de 600mm de ancho, en sección en U de 100mm de canto, mediante subestructura auxiliar de acero galvanizado en caliente según planos de detalle, fijada a la estructura del puente y todas las tareas necesarias para la ejecución de la canalización.			
		Total 6.2.- ILUMINACIÓN VIADUCTO:			27.396,73
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 EQUIPAMIENTO:			**467.829,53**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7 INSTALACIONES FERROVIARIAS					
7.1.- CANALIZACIONES					
7.1.1		CANALIZ. 2 TUBOS PVC RÍGIDO D= 110MM REC.35X52CM HM-20	312,000	51,88	16.186,56
Q701	ML	Prisma de canalización formado por 2 tubos de diámetro 110 mm y de espesor 2,2 mm de PVC rígido y dado de recubrimiento de 35x52 cm de hormigón HM-20.			
7.1.2		CANALIZ. 6 TUBOS PVC RÍGIDO D= 110MM REC.46X71CM HM-20	312,000	78,79	24.582,48
Q702	ML	Prisma de canalización formado por 6 tubos de diámetro 110 mm y de espesor 2,2 mm de PVC rígido y dado de recubrimiento de 15 cm de hormigón HM-20 para protección del mismo.			
7.1.3		CANALIZ. TUBO PVC RÍGIDO D= 110MM	2.960,000	7,47	22.111,20
Q703	ML	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie o enterrada. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 15 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).			
7.1.4		CANALIZ. TUBO PVC RÍGIDO D= 160MM	2.590,000	9,35	24.216,50
Q704	ML	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie o enterrada. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 15 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).			
7.1.5		HA-30/B/20/IIA EN TABLERO DE PUENTE	333,000	108,89	36.260,37
Q705	M3	Hormigón para armar tipo HA-30/B/20/(cualquier ambiente) de 30 N/mm2 de resistencia característica, en tablero, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superificie teorica.			
7.1.6		ARQUETA REGISTRO 120X60X150CM	2,000	328,38	656,76
Q706	UD	Arqueta de dimensiones interiores 120x60x150cm con paredes de 20 cm de espesor de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, acero B500S y solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición de 120x60cm con cierre de seguridad, clase C-250, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, (2 ud de 60x60cm), incluso elementos auxiliares, la excavación, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada. Incluso en corte nocturno.			
7.1.7		ARQUETA REGISTRO 60X60X150 CM	10,000	238,39	2.383,90
Q707	UD	Arqueta de dimensiones interiores 60x60x150cm con paredes de hormigón HA-25/B/20/IIa y acero B500S (d10 c15) de 15 cm de espesor con solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición de 60x60cm con cierre de seguridad, clase C-250, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, incluso elementos auxiliares, la excavación, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada. Incluso en corte nocturno.			
7.1.8		ARQUETA REGISTRO 60X60X60CM	12,000	158,22	1.898,64
Q708	UD	Formación de arqueta de dimensiones interiores 60x60x60cm, paredes de hormigón HA-25/B/20/IIa y acero B500S(d10 c15) de 15 cm de espesor con solera de gravilla, incluyendo tapa y marco de fundición clase C-250 de 60x60cm con cierre de seguridad, con marcaje de logotipo FGV-TRAM y tipo de servicio, incluso toma de tierra de los elementos metálicos y tubos que llegan a ella, p.p. de elementos auxiliares, encofrado y desencofrado para la formación de la arqueta y la retirada de materiales y tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1.9		CONEXIÓN PRISMA	4,000	22,19	88,76
Q709	UD	Conexión de los prismas de la plataforma existente con la nueva arqueta de canalizaciones final de puente, incluidas todas las actuaciones necesarias para ello. Mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares. Unidad completa.			
7.1.10		ARQUETA CON TAPA DE HORMIGÓN	4,000	231,63	926,52
Q710	UD	Arqueta de 60x120 cm, construida en hormigón en masa HM-20, con solera de 15cm de espesor, paredes de 20 cm de espesor y hormigón de limpieza, tapa de hormigón armado, incluso excavación, encofrado y desencofrado y rellenos necesarios.			
				Total 7.1.- CANALIZACIONES:	129.311,69
7.2.- ELECTRIFICACIÓN					
7.2.1		SUMINISTRO Y MONTAJE DE ANCLAJE PARA CATENARIA	11,000	416,51	4.581,61
Q711	UD	Suministro y montaje de anclaje de catenaria, con placa de anclaje galvanizada, incluido pernos roscados con tuerca, embebidos en el plinto de hormigón ejecutado in situ. Incluye fabricación, transporte y montaje en obra. Totalmente terminado.			
				Total 7.2.- ELECTRIFICACIÓN:	4.581,61
7.3.- SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES					
7.3.1		DESMONTAJE DE PAR DE BALIZAS ATP DE SEÑAL O TRAYECTO	2,000	291,12	582,24
Q712	UD	Desmontaje de par de balizas ATP de señal o trayecto incluyendo retirada a almacen.			
7.3.2		MONTAJE DE PAR DE BALIZAS ATP DE SEÑAL O TRAYECTO	2,000	436,68	873,36
Q713	UD	Montaje de par de balizas ATP de señal o trayecto, incluyendo nuevo conexionado en caso de balizas de señal.			
7.3.3		PRUEBAS Y VALIDACIÓN SISTEMA ATP EN TRAMO	3,000	2.500,01	7.500,03
Q714	UD	Realización de pruebas y puesta en servicio del sistema ATP en el trayecto proyectado.			
7.3.4		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BALIZAS ATP PARA LIMITACIÓN VELOCIDAD EN TRAYECTO	4,000	9.921,60	39.686,40
Q715	UD	Suministro e instalación de balizas fijas ATP para limitación de velocidad en todo el trayecto proyectado, incluyendo programación y pruebas.			
7.3.5		MODIFICACIÓN DOCUMENTACIÓN ATP	1,000	2.000,00	2.000,00
Q716	UD	Modificación documentación ATP			
7.3.6		PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	3,000	3.768,47	11.305,41
Q717	UD	Pruebas y puesta en servicio del equipo de seguridad en el tramo en horario nocturno			
7.3.7		SAFETY CASE	1,000	3.000,00	3.000,00
Q718	UD	Safety Case de las aplicaciones específicas y análisis de amenazas (Hazard Log) en la zona de actuación.			
7.3.8		SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE HECTOMÉTRICO	7,000	21,52	150,64
Q719	UD	Suministro y colocacion de poste hectométrico con placa hectométrica de 0.4x0.4, kilométrico o de cambio de rasante, de aluminio, pintado y rotulado de acuerdo con la norma técnica de señales de FGV, y poste de acero galvanizado, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-20/B/20/I de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.			
7.3.9		SEÑALIZACION FERROVIARIA (PLACA+POSTE)	8,000	27,74	221,92
Q720	UD	Suministro y colocacion de señalización ferroviaria (aviso, limitación y fin de limitación, silbar, paso a nivel,....)con placa de aluminio, pintada y rotulada de acuerdo con la norma técnica de señales de FGV, con poste de acero galvanizado de 3,20m para albergar incluso dos señales, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-20/B/20/I de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.3.10		RETIRADA Y RESTITUCIÓN DE SEÑALES FERROVIARIAS	4,000	10,68	42,72
Q721	UD	Retirada de señales existentes, tanto provisionales como definitivas, incluyendo su traslado a almacen de FGV o vertedero, así como la reutilización y restitución de éstas en nuevo emplazamiento de las señales, incluyendo los medios materiales, maquinaria, personales y auxiliares necesarios.			
7.3.11		SEÑALIZACIÓN SITUACIONES PROVISIONALES VÍA	3,000	950,00	2.850,00
Q722	UD	Señalización de limitación de velocidad, aviso,..., correspondientes a todas las situaciones provisionales durante la fase de obra, incluyendo suministro de señales, trabajos de obra civil necesarios, realizados en cualquier horario, según las necesidades propias de la obra, y especificaciones de FGV. Se incluye el mantenimiento y su posterior retirada.			
		Total 7.3.- SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES:			68.212,72
7.4.- OTRAS INSTALACIONES					
7.4.1		SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE ARMADO DE 64 FO CUBIERTA PKP	770,000	7,20	5.544,00
Q723	ML	Suministro y tendido en tubo de polietileno (PEAD), de cable armado de 64 fibras ópticas monomodo, cubierta PKP, ignífuga y con protección antiroedores, fibra holgada, tubo de la fibra, cable y refuerzo ársnico, con compuesto de relleno; elemento central de refuerzo dieléctrico kevlar. Incluso sellado de conductos en arquetas de empalme con tapones TDUX.			
7.4.2		SUMINISTRO Y MONTAJE EN CANALIZACIÓN DE TUBO PEAD FLEXIBLE DE 40	700,000	5,41	3.787,00
Q724	ML	Suministro y tendido en canalización de tubo de polietileno de alta densidad PEAD de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor.			
7.4.3		SUMINISTRO E INSTALACION CAJA DE EMPALME PARA CABLE DE 64 FO EN ARQUETA.	2,000	970,00	1.940,00
Q725	UD	Suministro e instalacion de caja de empalme tipo Corning sujeta en arqueta y marcado con nomenclatura FGV.			
7.4.4		EJECUCIÓN DE FUSIÓN	256,000	34,80	8.908,80
Q726	UD	Ejecución de fusión fibra a fibra en caja de empalme. Manguitos y pequeño material incluido.			
7.4.5		MEDIDA DE REFLECTOMETRÍA Y ATENUACIÓN DE 1 FIBRA ÓPTICA	256,000	25,20	6.451,20
Q727	UD	Medida de reflectometría y balance de 1 fibra óptica, indicando atenuación en puntos singulares como conectores o fusiones internas a repartidores y empalmes en cada tramo óptico.			
7.4.6		PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	1,000	1.400,00	1.400,00
Q728	UD	Proceso para verificación del restablecimiento del servicio.			
7.4.7		RETIRADA CANALIZACIÓN Y CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA	700,000	5,25	3.675,00
Q729	ML	Retirada de canalización y cableado de fibra óptica del actual puente del Quisi y tramos anexos hasta la nueva variante ferroviaria, incluyendo toda la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcto desmontaje. Totalmente terminado y limpieza de restos de obra.			
		Total 7.4.- OTRAS INSTALACIONES:			31.706,00
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 INSTALACIONES FERROVIARIAS:			**233.812,02**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8 DRENAJE					
8.1.- DRENAJE LONGITUDINAL					
8.1.1		CONSTRUCCIÓN DE CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN IN SITU PTE EXPLANADA	304,000	27,19	8.265,76
Q801	ML	Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de pendiente igual a la de la explanada y de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores, 15 cm de espesor mínimo, con hormigón HM-20/B/20/I, incluido excavación, preparación de la superficie de asiento, encofrado en caso necesario, desencofrados, hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido.			
8.1.2		CONSTRUCCIÓN DE CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN IN SITU PTE FORZADA	304,000	42,61	12.953,44
Q802	ML	Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de pendiente forzada y de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, altura libre variable entre 30 y 100cm, 50-55 cm base superior y 15 cm de espesor mínimo de hormigón HM-20/B/20/I. Se incluye la excavación, la preparación de la superficie de asiento, encofrado en caso necesario, desencofrados, el hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso carga, transporte y canon de vertido, es decir, totalmente acabada.			
8.1.3		CUNETA 150X100 CM	152,000	38,06	5.785,12
Q803	ML	Cuneta en cabeza de desmonte/pie terraplén, de sección triangular, con dimensiones 150cm de anchura y 60 cm de profundidad, revestida de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, de dificil acceso, incluso excavación, enrasado y nivelado de la superficie de asiento, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido, totalmente terminada. Medida la longitud real, incluso p.p de encofrados, resaltos, cambios de dirección y desagüe a obras de fábrica proyectada, perfectamente rasanteada y acabada.			
8.1.4		ARQUETA PARA CUNETAS 1X1X1,2M	2,000	600,76	1.201,52
Q804	UD	Arqueta de entronque de 1x1x1.2 m de dimensiones interiores, construido de hormigón armado tipo HA-20/B/20/IIa y armadura B500SD, de 20 cm de espesor, con arenero, puesto en obra según EHE-08 y planos. Incluso excavación, hormigón de limpieza HL-150/B/30, relleno del trasdós con material filtrante, conexión de entronque, arenero, rejilla superior de tramex de acero galvanizado en caliente de dimensiones interiores 1x1m. Medida la unidad terminada incluyendo la carga, transporte y canon de residuos generados tipo tierras o escombros.			
8.1.5		BAJANTE PREFABRICADA DE 0,70 M ANCHO	40,000	51,78	2.071,20
Q805	ML	Bajante prefabricada, machihembrada de 0,70 m. de anchura interior colocada en bajantes por taludes de terraplen, incluso parte proporcional de conexión a cuneta, cuenco de amortiguación y desagüe. Totalmente acabada.			
8.1.6		LIMPIEZA DE CUNETAS	600,000	2,72	1.632,00
Q806	ML	Limpieza de cunetas existentes. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el picado, limpieza, extracción de los productos, carga, transporte y descarga en camión; así como el empleo de los medios materiales necesarios aprobados por FGV para evitar la contaminación de la banqueta de balasto. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones.			
8.1.7		PROTECCIÓN CUNETAS TAPA PREF.	404,000	18,78	7.587,12
Q807	ML	Protección cunetas mediante tapa de drenaje prefabricada con hormigón armado de resistencia característica 30 N/mm2 y acero B500S, de dimensiones medias 330x580x60mm con ranuras conformadas entre dos piezas según tipo de cuneta, totalmente colocada y puesta en obra.			
		Total 8.1.- DRENAJE LONGITUDINAL:			39.496,16

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.- DRENAJE TRANSVERSAL					
8.2.1		LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. BAJA	15,000	6,76	101,40
Q808	ML	Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad bajo según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.			
8.2.2		LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. NORMAL	15,000	21,22	318,30
Q809	ML	Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad normal según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.			
8.2.3		LIMPIEZA DRENAJE TRANSVESAL. DIF. ALTA	15,000	38,59	578,85
Q810	ML	Limpieza y retirada de cualquier tipo de material en obras de drenaje transversal, con grado de dificultad ato según clasificación incluida en anejo correspondiente. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para la excavación y/o limpieza de productos colmatados, vertidos, vegetación, etc. que obstaculicen la evacuación o produzcan estancamiento del agua. Incluye formación de pendientes y extracción de material a las bocas, carga, transporte y descarga hasta camión. Se incluyen todas las operaciones, materiales y maquinaria necesarios para la limpieza, así como la p.p. de elementos complementarios, medios auxiliares y compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones. Gestión completa de residuos con canon de vertido.			
8.2.4		LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF BAJA	1,000	350,00	350,00
Q811	UD	Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad baja. Unidad totalmente ejecutada.			
8.2.5		LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF NORMAL	1,000	650,00	650,00
Q812	UD	Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad normal. Unidad totalmente ejecutada.			
8.2.6		LIMPIEZA ENTORNO EMBOCADURAS ODT DIF ALTA	1,000	950,00	950,00
Q813	UD	Limpieza del entorno de las embocaduras de obra de drenaje transversal, incluyendo el desbroce, retirada de arboles que puedan obstaculizar el drenaje libre, los movimientos de tierras necesarios, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, incluso el canon a vertedero. En ODT consideradas de dificultad Alta. Unidad totalmente ejecutada.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.7		FORMACIÓN DE LECHO DE VERTIDO OBRAS DRENAJE TRANSVERSAL	40,000	26,97	1.078,80
Q814	M2	Formación de lecho de vertidos de obras de drenaje transversal de hasta 1,00 m de espesor, adaptados a la pendiente de la ladera del terraplen, constituidos mediante escollera concertada formada por bloques de piedra caliza de 100/250 Kg. de peso colocada con pala cargadora, con hormigón HM-20/P/20/I, incluso con formación de disipadores de energía, incluyendo p.p. de suministro, cajeo del terreno y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, además de pérdidas de material por careado para colocación y retirada de productos sobrantes a vertedero o depósito y canon de vertido.			
8.2.8		DESPEJE Y DESBROCE TERRENO	100,000	0,46	46,00
Q201	M2	Despeje y desbroce terreno con medios mecánicos, en una profundidad media de 40cm, incluso arranque de árboles de menos de 20 cm. de diámetro, limpieza de terreno con carga sobre camión para su transporte a vertedero y canon de vertido.			
8.2.9		EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS	80,000	13,88	1.110,40
Q301	M3	Excavación mecánica en zanja y pozo en cualquier tipo de terreno, tránsito, roca, bolos de gran tamaño, a cualquier profundidad, incluso ayudas manuales necesarias, desbroce previo del terreno, refino de paredes y base de la excavación, entibación con paneles metálicos si fuese requerido, utilización de materiales expansivos para fragmentación previa de roca, achique de agua y bombeos provisionales si fuera necesario y trabajos de retirada selectiva y manual de tuberías y corte de raíces existentes que afecten a los trabajos de excavación, con ayudas manuales para carga sobre camión.			
8.2.10		HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30	80,000	77,38	6.190,40
Q815	M3	Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, de explanadas, de vía, fabricado en central, incluso parapastas en juntas longitudinales y transversales, carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales o bombeado desde camión y vibrado, según EHE-08.			
8.2.11		TUB.HORM.ARMADO C-180 1000MM UNIÓN ENCHUFE CAMPANA	40,000	169,78	6.791,20
Q816	ML	Tubo de hormigón armado de diámetro interior 1000 mm, clase C-180, unión enchufe campana con junta de goma estanca según norma UNE 127-010, incluso parte proporcional de uniones y piezas especiales, colocada sobre cama de arena y posterior relleno de la zanja con arena según detalle en planos.			
8.2.12		EMBOCADURA OBRA DRENAJE TRANSVERSAL HA DN<=2,0M	2,000	887,02	1.774,04
Q817	UD	Embocadura de obra de drenaje transversal, para tuberías de hormigón armado de diámetro o lado menor o igual a 2,00 m, ejecutada in situ, de hormigón armado HA-25/P/20/IIa y acero corrugado B500SD, según plano de detalles, incluso aletas con longitud mínima de 2,50 m, y adaptadas al perfil del terreno. Unidad completa, incluyendo la excavación, encofrado y desencofrado, acero, hormigón, relleno con material filtrante, así como los medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.			
		Total 8.2.- DRENAJE TRANSVERSAL:			19.939,39
8.3.- DRENAJE VIADUCTO					
8.3.1		SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALETA DE DRENAJE PREFABRICADA	880,000	80,16	70.540,80
Q818	ML	Suministro y colocación de canaleta de drenaje prefabricada tipo ULMA Hydro o similar, en tramos de 1000 mm de longitud, 138 mm de anchura y 134 mm de altura, con rejilla pasarela de acero galvanizado clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta de drenaje. Colocación de la rejilla.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.3.2		ARQUETA CANALIZACIÓN CONTINUA DE DRENAJE	20,000	65,76	1.315,20
Q819	UD	Arqueta modelo ASELF200 de Ulma o similar con cestillo y tapa de acero galvanizado de dimensiones 204x378mm y profundidad según cotas Viaducto, con salida de fondo, totalmente terminado y conectado a red, con p.p. de medios auxiliares, incluyendo el transporte de sobrantes a vertedero con canon de vertido.			
8.3.3		TUBO DE PVC LISO 110/125 MM	100,000	14,29	1.429,00
Q820	ML	Suministro y montaje de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110/125 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de aguas sin presión, Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.			
8.3.4		ADECUACIÓN BAJANTE DE TABLERO	40,000	29,53	1.181,20
Q821	UD	Adecuación de encofrado en paramento/muro/tablero de hormigón, de hasta 200 mm de diámetro, hasta una profundidad máxima de 105 cm, para instalación de la conducción de desagüe. Totalmente terminado incluyendo la maquinaria, medios auxiliares, mano de obra y materiales necesarios, previa aprobación por parte de la dirección de obra del procedimiento de ejecución.			
8.3.5		TUBO PVC DRENAJ D=400MM	440,000	23,93	10.529,20
Q822	ML	Suministro y colocación en zanja de tubo perforado de PVC de diámetro 400 mm, así como las piezas especiales, uniones, accesorios y fijaciones necesarias. Totalmente instalada.			
				Total 8.3.- DRENAJE VIADUCTO:	84.995,40
				TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 DRENAJE:	**144.430,95**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9 MITIGACIÓN RIESGOS GEOLÓGICOS					
9.1		HORMIGÓN HM-20/20/I PUESTO EN OBRA	32,000	71,27	2.280,64
Q316	M3	Hormigón HM-20/20/I fabricado en central y suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante vertido directo o camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares.			
9.2		MURO DE ESCOLLERA PIEDRA 400 A 800 KG	160,000	32,13	5.140,80
Q901	M3	Muro escollera constituido con bloques de piedra caliza de 400 a 800 kg de peso, incluso adquisición, carga, transporte a pie de obra, descarga y colocación, preparación de talud y de la superficie de apoyo y p.p. de cimentación de H.M, excavaciones, carga, transporte y canon de vertido. Perfectamente rasanteada y terminada.			
9.3		MURO CUNETA DE HA REFUERZO/RECALCE	100,000	276,01	27.601,00
Q902	ML	Muro cuneta, de hormigón armado de hasta 1,50m de altura, en refuerzos de pie de talud de desmonte, y/o refuerzo-recalces de cimentación de muros existente, incluso formación de cuneta de drenaje longitudinal adosada al muro y solidaria a la cimentación del muro, mechinales, ejecutado con hormigón HA-30/B/20/(cualquier ambiente), con una cuantía de acero de 45kg/ml, incluyendo la excavación necesaria, así como el transporte a vertedero de los productos sobrantes,la ejecución del muro,(encofrado, acero, hormigón,...) incluyendo la cuneta longitudinal sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores. Totalmente terminado, incluyendo los medios materiales, maquinaria, personales y medios auxiliares necesarios para la completa ejecución de la unidad de obra.			
9.4		HIDROSIEMBRA DE TALUDES ESPECIES ARBOREAS	200,000	1,43	286,00
Q903	M2	Formación de pradera por hidrosiembra en zonas de clima árido y semiárido interior, mediante una mezcla de especies arbustivas, a razón de 3,5 kg/a, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, con especies no exóticas. Medida la superficie ejecutada.			
9.5		CUBRICIÓN TALUD 2:1 CON MANTA 50%HENO/50%COCO L40M <1HA	200,000	3,05	610,00
Q904	M2	Cubrición de talud de cualquier pendiente y superficie, mediante manta orgánica de fibras de composición de heno y coco (50-50%) con red de polipropileno, peso específico 300/350 g/m2 con semillas, anclada al suelo por medio de grapas de acero corrugado dispuestas al tresbolillo y solapada 10 cm, incluida p.p. de zanja y grapado de anclaje, medida, según la pendiente, la superficie ejecutada.			
				TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 MITIGACIÓN RIESGOS GEOLÓGICOS:	**35.918,44**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS					
10.1.- ZONAS SEGURAS					
10.1.1		EXCAVACIÓN MECÁNICA EN DESMONTE	300,000	3,42	1.026,00
Q207	M3	Excavación mecánica en desmonte a cielo abierto, en formación de explanada, en todo tipo de terreno incluso roca, subbalasto, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, con clasificación por separado y apilamiento de los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra o lugar indicado para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.			
10.1.2		TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO PARA PLATAFORMA DE VÍA	138,000	12,01	1.657,38
Q209	M3	Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados para utilización en plataforma de vía, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, preparación de la superficie de asiento, terminado.			
10.1.3		BASE ZAHORRA ARTIFICIAL	36,000	14,29	514,44
Q215	M3	Formación de base de pavimento mediante relleno localizado a cielo abierto con zahorra artificial caliza; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.			
10.1.4		HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150/B/30	24,000	77,38	1.857,12
Q815	M3	Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/30 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, de explanadas, de vía, fabricado en central, incluso parapastas en juntas longitudinales y transversales, carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales o bombeado desde camión y vibrado, según EHE-08.			
10.1.5		FRATASADO - ABUJARDADO HORMIGÓN	120,000	4,95	594,00
Q1008	M2	Tratamiento de superficial del hormigón, incluido fratasado previo, desbastado y abujardado mecánico segun D.F., incluso retirada de restos y limpieza.			
		Total 10.1.- ZONAS SEGURAS:			5.648,94
10.2.- REPOSICIONES					
10.2.1		MURO MAMPOSTERÍA COLOCADO CON MORTERO	342,000	113,49	38.813,58
Q1001	M3	Muro de mampostería ordinaria de piedra caliza, recibida con mortero de cemento 1/6, incluso cimiento, puesta de la piedra a pie de obra, rejuntado y limpieza de la misma para formación de estribo y pilas de pasarela peatonal sobre laguna.			
10.2.2		MURO MAMPOSTERÍA COLOCADO EN SECO	210,000	96,58	20.281,80
Q1002	M3	Muro de carga de mampostería ordinaria a una cara vista, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra arenisca, con sus caras sin labrar, colocados en seco, en muros de espesor variable, hasta 50 cm. Incluye: Replanteo del muro. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada. Colocación de los mampuestos y acuñado de los mismos con ripios. Tanteo con regla y plomada, rectificando su posición mediante golpeo. Colocación de perpiaños de trecho en trecho y enrase del muro. Limpieza del paramento.			
		Total 10.2.- REPOSICIONES:			59.095,38

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.3.- CERRAMIENTO TRAZADO					
10.3.1		VALLA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN	410,000	18,60	7.626,00
Q1003	ML	Valla metálica de triple torsión de hasta 2,1 metros de altura a base de postes y malla metálicos de acero galvanizado, incluso excavación, cimientos de hormigón HM-20/B/20/I de 0,35x0,35x0,35m, anclajes. Paso de malla a definir por dirección de obra. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de malla. Carga, transporte y canon de vertido de tierras o roca.			
10.3.2		PUERTA CANCELA 1X2M.	3,000	209,70	629,10
Q1004	UD	Suministro y colocación de puerta cancela de dimensiones 1x2 metros, constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja. Gestión de residuos.			
10.3.3		PUERTA CANCELA DOS HOJAS 3X2 M	3,000	365,48	1.096,44
Q1005	UD	Suministro y colocación de puerta cancela de dos hojas de dimensiones 3,00 x 2,00m, constituida por perfiles tubulares de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm y bastidores extremos de tubo de acero galvanizado de 80x80x2 mm con pletina necesarias y conjunto de malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso en vallado de linea ferroviaria. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de las hojas de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de las hojas. Gestión de residuos.			
10.3.4		VALLADO TIPO RURAL	280,000	19,21	5.378,80
Q1006	ML	Formación de vallado tipo rural mediante alambres tensados de 2,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, con paso de malla variable según dimensiones indicadas en planos, instalados sobre postes de acero galvanizado de 51x1,5 mm y hasta 2,2 metros de altura en elementos verticales o longitud indicada en planos para postes inclinados, incluyendo postes de extremo, intermedios, de centro tensor, de ángulo, inclinados de refuerzo, tapones de plástico (remate superior tubos), cimentación de 0.4x0.4x0.5/0.7m según sea necesario de hormigón HM-20/B/20/I. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, pletinas, pasadores, taladros, colocación de alambres, accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de alambres y atirantado del conjunto. Carga, transporte y canon de vertido de tierras o roca.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.3.5		VALLADO RIGIDO ACERO GALVA H=2M MODELO FGV	100,000	207,52	20.752,00
Q1007	ML	Vallado rigido metálico galvanizado en caliente, en modulos de 2,50m a largo x 2,00 m de altura, formada por cuadradillos de 100 x 40 en cordon superior e inferior, y 40x20 en elementos verticales, modelo normalizado por FGV, incluso anclajes y p.p. de cimentación por riostra corrida de 40x40cm de hormigón armado, totalmente terminada. El espesor será constante y de dos milímetros (2 mm).			
10.3.6		SEÑALÉTICA	1,000	920,00	920,00
Q1009	UD	Suministro y montaje de cartelería e información en puertas cancela, consistente en diseño gráfico de señalética y propuestas según criterio de FGV, rótulos, señales y otros símbolos para su instalación según indicaciones de FGV.			
		Total 10.3.- CERRAMIENTO TRAZADO:			36.402,34
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS:			**101.146,66**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11 SITUACIONES PROVISIONALES					
11.1.- ADECUACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO					
11.1.1		DESBROCE DEL TERRENO	36.000,000	0,57	20.520,00
Q1101	M2	Desbroce y limpieza del terreno incluso destoconado de 50 cm de profundidad, con medios mecánicos incluso carga mecánica sobre camión, transporte a vertedero y canon de vertido de residuos.			
11.1.2		TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADO	18.000,000	8,07	145.260,00
Q1102	M3	Terraplén compactado con suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados, incluye el suministro del material, su extendido, riego y compactación al 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado, y el refino de taludes.			
11.1.3		EXCAVACIÓN MECÁNICA EN DESMONTE	36.000,000	3,42	123.120,00
Q207	M3	Excavación mecánica en desmonte a cielo abierto, en formación de explanada, en todo tipo de terreno incluso roca, subbalasto, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, con clasificación por separado y apilamiento de los diferentes tipos de materiales para la retirada de productos a depósito para su reutilización o a vertedero, incluso carga y transporte a acopio de obra o lugar indicado para su posterior reutilización en obra, o carga para transporte a vertedero.			
11.1.4		REFINO Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE EXPLANACIÓN	36.000,000	0,42	15.120,00
Q1103	M2	Refino y compactación de fondo de explanación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos.			
11.1.5		APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	18.000,000	10,58	190.440,00
Q1104	M3	Aporte y extendido de tierra vegetal procedente de préstamos en los taludes a ajardinar, incluso transporte desde acopio hasta zona a ajardinar,rasanteo y preparación de la superficie de coronación, pase de motocultor y afinado mediante rastrillo.			
		Total 11.1.- ADECUACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO:			494.460,00
11.2.- AFECCION A VIAJEROS					
11.2.1		AUTOBUS/DIA DE 55 PLAZAS	60,000	560,00	33.600,00
Q1105	D	Servicio Alternativo de 1 autobus de 55 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones según sea necesario. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.			
11.2.2		AUTOBUS/DIA DE 19 PLAZAS	20,000	410,00	8.200,00
Q1106	D	Servicio Alternativo de 1 autobus de 19 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones según sea necesario. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.			
11.2.3		AUTOBUS DE APOYO TRASLADO VIAJEROS	80,000	33,00	2.640,00
Q1107	H	Servicio Alternativo de autobús de refuerzo de 55 plazas para las circulaciones de FGV, en horario grafiado de FGV, necesarias para el traslado de viajeros entre Paradas, así como los apeaderos intermedios entre estaciones. Las características del confort de los autobuses serán: aire acondicionado, calefacción, megafonía. Las condiciones de seguridad mínimas serán: ABS, ASR, arcos de seguridad antivuelco, limitador de velocidad, ralentizador hidráulico, etc, y cumplirán toda la normativa correspondiente.			
11.2.4		SERV. ESP. BUS Y TAXI	1,000	3.600,00	3.600,00
Q1108	PA	Partida alzada a justificar para servicios especiales de autobuses y taxi, durante el corte de vía, para el traslado de viajeros y personal de FGV.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.2.5		CARTELERÍA INFORMATIVA Y SEÑALETICA CORTE FERROVIARIO	1,000	3.000,00	3.000,00
Q1109	PA	Partida Alzada a Justificar para cartelería de información de corte ferroviario, incluso señaletica a implantar en las estaciones afectadas por el corte, así como en los puntos de parada provisional del servicio de autobus, de acuerdo a las prescripciones y requerimientos del personal de Transportes de FGV.			
11.2.6		VIGILANCIA EN ESTACIONES MEDIANTE AGENTE DE SEGURIDAD	700,000	21,00	14.700,00
Q1110	H	Disposición de agente de seguridad habilitado para vigilancia en estaciones y paradas provisionales, durante el periodo de corte ferroviario.			
11.2.7		ADECUACION PARADAS PROVISIONALES DE SERVICIO AUTOBUSES	2,000	1.050,00	2.100,00
Q1111	UD	Adecuacion de parada provisional de autobuses y su entorno para el cumplimiento de la normativa de accesibilidad mediante la ejecución de medidas necesarias, colocación de elementos de mobiliario provisional tipo bancos, papeleras, y marquesina incluyendo todos los materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, incluso gestión completa de residuos y desmantelamiento a su situación original.			
		Total 11.2.- AFECCION A VIAJEROS:			67.840,00

11.3.- TRAMITACIONES Y OTROS

11.3.1		SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA DESVÍOS DE TRÁFICO	1,000	1.195,20	1.195,20
Q1112	UD	Colección de paneles informativos (1 ud/sentido) del desvío e información al usuario, según aprobación de la D.F, incluyendo rotulación, suministro y colocación con bases/cimientos y su posterior retirada.			
11.3.2		DISPOSITIVO Y SEÑALIZACION DE CORTE CARRETERA	1,000	1.688,05	1.688,05
Q1113	UD	Dispositivo y señalización de corte parcial o total de carretera durante todo el periodo de ejecución de puente consistente en suministro, transporte, instalación provisional y posterior desmontaje de paneles informativos y señales de aviso necesarias para establecimiento y corte seguro de carretera, según planos de detalle o las necesarias para cumplimiento estricto de Norma, en dimensiones y número unidades, tanto en horario diurno como nocturno, incluyendo señalización horizontal amarilla y su posterior eliminación/reposición con fresado de pintura provisional si fuese necesario.			
11.3.3		MANTENIMIENTO DE DESVÍO DE TRAFICO Y VÍA PECUARIA.	1,000	1.048,30	1.048,30
Q1114	UD	Mantenimiento de desvío vía pecuaria durante el plazo previsto de ocupación, ya sea en diferentes periodos parciales o completo, con los medios personales, maquinaria, materiales y medios auxiliares necesarios, durante las 24 horas del día, fines de semana y festivos, incluso ejecución de plataforma o caminos provisionales con el adecuado balizamiento, señalización y vallado provisional perimetral completo para facilitar paso de usuarios via pecuaria.			
11.3.4		TRAMITACIÓN Y OBTENCIÓN AUTORIZACIÓN TRANSPORTE VIADUCTO CARRETERA	1,000	2.226,00	2.226,00
Q1115	UD	Trabajos necesarios para la elaboración de la documentación necesaria, gestión ante organismos oficiales, pago de licencias y tasas necesarias y cuantas operaciones se precisen para la obtención de los permisos referentes a las Administraciones competentes en la titularidad de las carreteras afectadas por el transporte de elementos de construcción para la estructura del viaducto sobre el Barranco del Quisi.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.3.5		TRAMITACIONES Y OPERACIONES AUXILIARES PARA OCUPACIÓN VÍA PECUARIA.	1,000	2.100,00	2.100,00
Q1116	UD	Tramitaciones de ocupación temporal y solicitud para que se modifique el trazado de vía pecuaria en caso necesario de acuerdo a la LEY 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana, acompañada de una memoria y de un proyecto técnico en el que se justifique la posibilidad de desviarla provisionalmente por otro lugar y motivar la necesidad de esa afección, así como la ejecución del trazado alternativo de la vía pecuaria garantizando el mantenimiento de sus características durante todo el plazo de las obras y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios, incluyéndose todas las operaciones, materiales y medios necesarios para su desvío según las directrices dadas por el organismo competente y la dirección facultativa de las obras.			
11.3.6		GESTIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE PERMISOS	1,000	1.000,00	1.000,00
Q1117	UD	Gestión y elaboración de documentación técnico-administrativa para la consecución de permisos de cualquier tipo y/o para autorizaciones de cualquier tipo ya sea público o privado que sean necesarios para la ejecución de las obras en el ámbito del proyecto, incluyendo tasas, cánones, impuestos o cualquier otro gasto.			
11.3.7		TRAMITACIÓN CHJ	1,000	1.800,00	1.800,00
Q1118	UD	Trabajos necesarios para la elaboración de la documentación necesaria, gestión ante organismo oficial, pago de licencias y tasas necesarias y cuantas operaciones se precisen para la obtención de los permisos referentes a ocupaciones y actuaciones en zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre o zona de policía en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.			
		Total 11.3.- TRAMITACIONES Y OTROS:			11.057,55
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 SITUACIONES PROVISIONALES:			**573.357,55**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12 SERVICIOS AFECTADOS					
12.1.- RED VIARIA					
12.1.1		DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	9.250,000	6,69	61.882,50
Q1201	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente, incluso corte con radial y base de hormigón hasta 20 cm de espesor, con ayudas manuales para retirada de escombros y carga sobre camión.			
12.1.2		AGLOMERADO ASFÁLTICO AC 16 SURF 50/70 S	9.250,000	8,93	82.602,50
Q1202	M2	Aglomerado asfáltico en caliente AC 16 SURF 50/70 S calizo, en capa de 5cm, incluso recorte y acondicionamiento de ángulos y demolición de pavimento existente perimetral, incluido riego de adherencia o imprimación según sea necesario y sellado de juntas. Ud totalmente terminado inclusive traslado de equipos necesarios y rasanteo o puesta a cota de tapas.			
				Total 12.1.- RED VIARIA:	144.485,00
12.2.- OTROS					
12.2.1		PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN REPOSICIÓN DE OTROS SERVICIOS	1,000	60.000,00	60.000,00
Q1203	PA	Partida alzada a justificar en reposición de otros servicios			
				Total 12.2.- OTROS:	60.000,00
				TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 12 SERVICIOS AFECTADOS:	**204.485,00**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL					
13.1		JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN	1.500,000	1,21	1.815,00
Q1301	ML	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30mm y 1m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8m.			
13.2		APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	900,000	10,58	9.522,00
Q1104	M3	Aporte y extendido de tierra vegetal procedente de préstamos en los taludes a ajardinar, incluso transporte desde acopio hasta zona a ajardinar,rasanteo y preparación de la superficie de coronación, pase de motocultor y afinado mediante rastrillo.			
13.3		FORMACIÓN DE PRADERA POR HIDROSIEMBRA	39.000,000	1,80	70.200,00
Q1302	M2	Formación de pradera por hidrosiembra en zonas de clima árido y semiárido interior, mediante una mezcla de especies arbustivas, a razón de 3,5 kg/a, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora manual o sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superficie ejecutada.			
13.4		RIEGO DE ZONA DE OBRAS PARA CONTROL DE POLVO	264,000	90,67	23.936,88
Q1303	UD	Riego diario de zona de obras para control de polvo, con camión cisterna, y lanza para limpieza de polvo de arbolado proximo.			
13.5		RIEGO MENSUAL MANTENIMIENTO DE REFORESTACION	12,000	450,00	5.400,00
Q1304	UD	Riego mensual, para el mantenimiento de especies arbustivas y arboreas en zonas de reforestación.			
13.6		ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO DE VIGILANCIA AMBIENTAL	1,000	650,00	650,00
Q1305	UD	Elaboración de informe técnico de vigilancia ambiental de obra para todos sus ámbitos, previo al inicio de las obras, para comprobar la situación medio ambiental de partida en el entorno de todos los puentes objeto de las obras, medida la unidad ejecutada.			
13.7		PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	12,000	400,00	4.800,00
Q1306	UD	Programa de vigilancia ambiental de variables abióticas y bióticas durante toda la ejecución de las obras, con emisión mensual de informe sobre estado de las mismas en el entorno de todos los puentes objeto de las obras, medida la unidad ejecutada.			
13.8		ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO FINAL DE VIGILANCIA AMBIENTAL	1,000	650,00	650,00
Q1307	UD	Elaboración de informe técnico final de vigilancia ambiental de obra, previo al acta de recepción provisional, en el que se describan y valoren las actuaciones de protección e integración ambiental realmente ejecutadas, la evolución de las mismas durante el periodo de obras, medida la unidad ejecutada.			
13.9		SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE EJEMPLAR DE ARBUSTIVA EN ALVEOLO FORESTAL AF60-300 DIVERSAS VARIEDADES MEDITERRÁNEAS	11.200,000	3,22	36.064,00
Q1308	UD	Suministro y plantación de ejemplar de arbustivas en alveolo forestal formato AF60-300 y altura 20-40, de especies de bajas necesidades hídricas, incluyendo aporte y plantación en hoyo de hasta 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, plantación, compactación de la tierra de alrededor mediante pisado, riego de implantación y dos riegos de mantenimiento, de especies a definir en obra según el criterio de DF de las siguientes especies: Rosmarinus officinalis postrata, Anthyllis cytisoides/coronilla juncea, Stipa tenacissima/lygeum spartum, Centranthus ruber/ Cistus albidus, Dorycnium pentaphyllum/ Retama sphaerocarpa, Lavandula dentata/latifolia, Dianthus valentinus, Iris lutescens.			
13.10		PLANTACIÓN ARBUSTIVAS	7.000,000	3,73	26.110,00
Q1309	M2	Suministro y colocación de plantas arbustivas adecuadas al entorno de carácter no exótico; Pistacia lentiscus, Rosmarinus officinalis, Anthyllis cytisoides, Spartium junceum, Quercus coccífera, Thymus vulgaris, Cistus albidus, etc en marcos de plantación 3-4ud/m2. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierra vegetal franco arenosa hasta 0,50m de espesor y primer riego. Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Plantación de ejemplares según criterio DF. Primer riego.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.11		PLANTACIÓN DE OLIVO (OLEA EUROPAEA)	85,000	624,20	53.057,00
Q1310	UD	Plantación de Olivo (Olea europaea), de 100 a 125 cm de diámetro, en hoyo de 140x140x75 cm realizado con medios mecánicos; suministro con cepellón. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados. Incluye: Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
13.12		CUBRICIÓN TALUD CON MANTA 50%HENO/50%COCO	500,000	3,07	1.535,00
Q1311	M2	Cubrición de talud de cualquier pendiente y longitud mediante manta orgánica de fibras de composición de heno y coco (50-50%) con red de polipropileno, peso específico 300/350 g/m2 con semillas, anclada al suelo por medio de grapas de acero corrugado dispuestas al tresbolillo y solapada 10 cm, incluida p.p. de limpieza y acondicionamiento de talud, zanja y grapado de anclaje, medida, según la pendiente, la superficie ejecutada.			
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL:			**233.739,88**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14 GESTIÓN DE RESIDUOS					
14.1		CARGA MANUAL O MECÁNICA Y TRANSPORTE DE TIERRAS/ROCA	45.598,500	2,53	115.364,21
Q1401	M3	Carga y transporte de tierras, rocas o materiales procedente excavaciones o desmontaje de vía a vertedero, para cualquier distancia, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala o maquinaria específica y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.			
14.2		CANON DE VERTIDO DE TIERRAS O ROCA	45.398,500	4,00	181.594,00
Q1402	M3	Canon de vertido de tierras o roca en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según la sección teórica en los perfiles del proyecto.			
14.3		CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS	139,000	3,70	514,30
Q1403	M3	Carga y transporte de escombros resultante de la ejecución de la obra, a cualquier distancia de vertedero autorizado, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.			
14.4		CANON DE VERTIDO DE ESCOMBROS	139,000	6,00	834,00
Q1404	M3	Canon de vertido de escombros mezclados o material procedente de demoliciones en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según las dimensiones teóricas del elemento considerado.			
14.5		GESTIÓN RESIDUOS PELIGROSOS	30,000	12,22	366,60
Q1405	M3	Carga, transporte y depósito en gestor de residuos o instalación autorizada de material con contenido de materias peligrosas procedente del desmontaje de la banqueta de la vía actual u operaciones de desmantelamiento de puente, incluso recipientes, envases o contenedores específicos de tratamiento, canon de vertido, medido según la sección teórica del elemento considerado.			
14.6		GESTIÓN DE OTROS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	1,000	1.865,48	1.865,48
Q1406	PA	Partida de abono íntegro por la implantación de medias para la calificación y gestión de otros residuos de la construcción y demolición en obra, restos de hormigón, papel/cartón, madera, metales, plásticos, RSU, y residuos peligrosos, aceites, etc., incluido su traslado a vertedero oficial autorizado de acuerdo al anejo de gestión de residuos.			
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 14 GESTIÓN DE RESIDUOS:			**300.538,59**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15 CONTROL DE CALIDAD					
15.1		CONTROL CALIDAD HORMIGONES	1,000	10.975,00	10.975,00
Q1501	UD	Control de calidad de hormigones y armaduras pasivas según EHE-08, deducido de anejo de control de calidad.			
15.2		AUDITORIA CALIDAD SUPERESTRUCTURA	3,000	6.000,00	18.000,00
Q1502	UD	Realización de una auditoría externa de calidad de la superestructura de vía, a llevar a cabo por empresa especialista en el sector y homologada por FGV, consistente en control topográfico, auscultación de vía mediante carro KRAB y elaboración de actas de vía.			
15.3		ENSAYOS DE CONTRASTE	1,000	9.000,00	9.000,00
Q1503	UD	Realización de ensayos de contraste que la Dirección Facultativa de las obras y/o Dirección del Contrato, estimen convenientes.			
15.4		BATEO, ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE VÍA TRAS PERIODO DE GARANTIA	1.500,000	14,07	21.105,00
Q1504	ML	Corrección de alineación y rasante de vía ejecutada tras el perido de garantía, así como de sobreanchos, incluyendo la aportación de balasto silicio con una dotación de 25 l/ml, ripados de hasta 10cm, bateado, alineacion y levante de vía para nivelación. Incluye transporte de maquinaria por carretera hasta obra y retirada de la misma, incluyendo su traslado y los sucesivos transportes entre tajos en caso necesario, el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. En corte nocturno con horario de FGV y personal habilitado.			
15.5		AUDITORÍA CALIDAD SOLDADURAS	1,000	6.000,00	6.000,00
Q1505	UD	Realización de una auditoría externa de calidad de la superestructura de vía, a llevar a cabo por empresa especialista en el sector y homologada por FGV, consistente en control geométrico - soldaduras y auscultación mediante ensayos, con elaboración de actas.			
15.6		PRUEBA CARGA FERROCARRIL	1,000	16.129,16	16.129,16
Q1506	UD	Prueba de carga estática y dinámica para puente o viaducto de ferrocarril mediante tren de cargas conformado por locomotora ferroviaria según indicaciones del proyecto de prueba de carga que deberá ser elaborado previamente y aprobado, instrumentación necesaria, realización de la prueba e informe de la misma, totalmente terminado y considerando su realización en horario nocturno si fuese necesario.			
15.7		PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA Y CÁLCULO	1,000	5.362,83	5.362,83
Q1507	UD	Elaboración de Proyecto de Cálculo y modelización de estructura metálica sobre N-332, así como el proyecto de prueba de carga dinámica y estática del puente incluyendo los diferentes cálculos y cargas en servicio para su correcta ejecución. Según especificaciones de la Dirección de Contrato. Incluyendo la toma de datos necesaria, ensayos,...			
15.8		AUDITORÍA EXTERNA PAC Y PVA	4,000	4.240,00	16.960,00
Q1508	UD	Auditoría a realizar por empresa externa acreditada sobre el Plan Autocontrol de Calidad y del Plan de Vigilancia Ambiental de la empresa contratista de las obras, incluyendo el anejo de calidad y el anejo ambiental del proyecto.			
15.9		INTRUMENTACIÓN DE PUENTE	1,000	80.000,00	80.000,00
Q1509	UD	Intrumentación provisional para puente durante las obras e instalación definitiva a definir por FGV.			
15.10		GESTIÓN BIM OBRA	12,000	2.000,00	24.000,00
Q1510	UD	Gestión mensual BIM de la obra por técnico competente en la materia.			
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 15 CONTROL DE CALIDAD:			**207.531,99**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
16 SEGURIDAD Y SALUD					
16.1		MEDIDAS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1,000	160.000,00	160.000,00
Q1601	UD	Unidades y medidas recogidas en el estudio de seguridad y salud del proyecto.			
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 16 SEGURIDAD Y SALUD:			**160.000,00**

PRESUPUESTOS PARCIALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
17 GESTION DE RAMS					
17.1		DOCUMENTACIÓN Y GESTIÓN RAMS DEL PROYECTO	1,000	25.000,00	25.000,00
Q1701	UD	Documentación y gestión RAMs del proyecto			
17.2		AUDITORIA EXTERNA (ISA)	1,000	45.000,00	45.000,00
Q1702	UD	Comprobación por auditoría externa (ISA) del cumplimiento de las normas CENELEC 50126, 50128 y 50129 en los siguientes subsistemas: ATP, infraestructura, energía, control, mando, señalización y material rodante, de acuerdo a lo establecido en proyecto.			
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 17 GESTION DE RAMS:			**70.000,00**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DESGLOSADO

1 ACTUACIONES PREVIAS	**37.478,79**
1.1.- DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	32.506,39
1.2.- DESMONTAJE DE VÍA	4.972,40
2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	**131.923,61**
3 SUBESTRUCTURAS	**2.232.082,50**
3.1.- ESTRIBOS VIADUCTO	806.414,98
3.2.- PILAS VIADUCTO	1.378.461,62
3.3.- PROTECCIÓN FRENTE A SOCAVACIÓN DE PILAS	47.205,90
4 ESTRUCTURAS	**2.786.893,89**
4.1.- CIMBRADO Y ENCOFRADO TABLERO	1.311.620,85
4.2.- TABLERO VIADUCTO	1.475.273,04
5 SUPERESTRUCTURA DE VÍA	**437.293,81**
6 EQUIPAMIENTO	**467.829,53**
6.1.- PLATAFORMA VIADUCTO	440.432,80
6.2.- ILUMINACIÓN VIADUCTO	27.396,73
7 INSTALACIONES FERROVIARIAS	**233.812,02**
7.1.- CANALIZACIONES	129.311,69
7.2.- ELECTRIFICACIÓN	4.581,61
7.3.- SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES	68.212,72
7.4.- OTRAS INSTALACIONES	31.706,00
8 DRENAJE	**144.430,95**
8.1.- DRENAJE LONGITUDINAL	39.496,16
8.2.- DRENAJE TRANSVERSAL	19.939,39
8.3.- DRENAJE VIADUCTO	84.995,40
9 MITIGACIÓN RIESGOS GEOLÓGICOS	**35.918,44**
10 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	**101.146,66**
10.1.- ZONAS SEGURAS	5.648,94
10.2.- REPOSICIONES	59.095,38
10.3.- CERRAMIENTO TRAZADO	36.402,34
11 SITUACIONES PROVISIONALES	**573.357,55**
11.1.- ADECUACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO	494.460,00
11.2.- AFECCION A VIAJEROS	67.840,00
11.3.- TRAMITACIONES Y OTROS	11.057,55
12 SERVICIOS AFECTADOS	**204.485,00**
12.1.- RED VIARIA	144.485,00
12.2.- OTROS	60.000,00
13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL	**233.739,88**
14 GESTIÓN DE RESIDUOS	**300.538,59**
15 CONTROL DE CALIDAD	**207.531,99**
16 SEGURIDAD Y SALUD	**160.000,00**
17 GESTION DE RAMS	**70.000,00**
Total .....:	**8.358.463,21**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de OCHO MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

Alicante, junio de 2019

El Ingeniero de Caminos, CC y PP

Fernando Ibáñez Climent
DEGREE OF FREEDOM S.L.U.

El Ingeniero de Caminos, CC y PP

Antonio J. Marco Avendaño
A-INGENIA R&C S.L.

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO BASE DE LICITACION

Presupuesto de Ejecución Material	8.358.463,21
13% de Gastos Generales	1.086.600,22
6% de Beneficio Industrial	501.507,79
Valor Estimado del Contrato	9.946.571,22
21% de I.V.A.	2.088.779,96
Presupuesto Base de Licitación	**12.035.351,18 €**

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de DOCE MILLONES TREINTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Alicante, junio de 2019

El Ingeniero de Caminos, CC y PP

Fernando Ibáñez Climent
DEGREE OF FREEDOM S.L.U

El Ingeniero de Caminos, CC y PP

Antonio J. Marco Avendaño
A-INGENIA R&C S.L.

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE VIVIENDA, OBRAS PÚBLICAS Y VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO

FULL DE CONTROL DE FIRMES DEL PROJECTE

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS DEL PROYECTO

Codi expedient / *Cód. expediente:*	**Codi intern DG /** *Cód. interno D.G.:*	**Títol del projecte /** *Título del proyecto*:
18/103	71310000-4	PROYECTO DEL VIADUCTO DEL QUISI EN EL TRAMO CALP-TEULADA DE LA LÍNEA 9 DE LA RED TRAM DE ALICANTE

1	24370231Y FERNANDO IBAÑEZ (R: B98294614)	Firmado digitalmente por24370231Y FERNANDO IBAÑEZ (R: B98294614) DN: cn=24370231Y FERNANDO IBAÑEZ (R: B98294614) gn=FERNANDO c=ES o=DEGREE OF FREEDOM SOCIEDAD LIMITADA Motivo:Soy el autor de este documento Ubicación: Fecha:2019-11-05 17:32+01:00	**6**	
2	Firmado digitalmente por 44754523L ANTONIO JOSE MARCO (R: B54716881) Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg:03026 /Hoja:A-135535 / Tomo:3699 /Folio:122 /Fecha:03/07/2013 /Inscripción:1, serialNumber=IDCES-44754523L, givenName=ANTONIO JOSE, sn=MARCO AVENDAÑO, cn=44754523L ANTONIO JOSE MARCO (R: B54716881), 2.5.4.97=VATES-B54716881, o=A-INGENIA RESEARCH AND CONSULTING SL, c=ES	**7**	
3			**8**	
4			**9**	
5			**10**	