

MEMORIA

ÍNDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**
- 2.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL**
- 3.- ESTUDIO HIDRÁULICO**
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
 - 4.1.- DESCRIPCIÓN
- 5.- PROCESO CONSTRUCTIVO**
 - 5.1.- FASE 0. TRABAJOS PREVIOS
 - 5.2.- FASE I. RETIRADA Y DEMOLICIÓN
 - 5.3.- FASE II. CONSTRUCCIÓN
- 6.- SERVICIOS AFECTADOS**
- 7.- ESTRUCTURAS**
- 8.- OCUPACIONES TEMPORALES**
- 9.- DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO**
- 10.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA**
- 11.- PRESUPUESTO**
- 12.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
- 13.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**
- 14.- EQUIPO REDACTOR**
- 15.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO**

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El puente de Txokoalde se ubica en el barrio de Aginaga en Usurbil, Gipuzkoa, sobre el río Oria. Se trata de un puente compuesto por pilas de mampostería y vigas tipo losa de hormigón con más de 60 años de antigüedad.

La construcción, obra de los propios ingenieros del Ferrocarril, fue fuertemente dañado en las riadas de 1953. Cinco años más tarde, en 1958, se produjo su reparación y ampliación añadiéndole dos vigas más, una a cada lado. Estas vigas tenían las mismas dimensiones exteriores pero diferente cuantía de armadura y diferente calidad de hormigón, siendo ligeramente mejor que el empleado para las otras vigas en los años anteriores.

En el informe de 1993 del Ayuntamiento de Usurbil se concluye que el puente necesita una reparación estructural urgente debido al estado precario del tablero y las dos vigas exteriores. Finalmente, se aconseja la circulación de tan solo vehículos ligeros de hasta 3 Tn de peso máximo total.

Unos años más tarde, tras las lluvias torrenciales del 1 de junio de 1997, el puente se encuentra con la necesidad de extender una capa de firme nuevo para dar continuidad al vial desde Galardi hasta Txokoalde. No obstante, el ingeniero que suscribe como Director de Obras de la Urbanización del barrio Txokoalde, decide no acometer el extendido del aglomerado por ser ésta una acción arriesgada e improcedente debido al estado de conservación del puente.

Ya en el año 2000, se procede a la rehabilitación y refuerzo del puente de Txokoalde por la empresa Freyssinet y su capacidad portante aumenta hasta las 15 Tn.

En el año 2017, debido a la falta de conservación de la estructura, su capacidad portante se vio reducida hasta las 12 Tn, incluso con la recomendación de evitar circular fuera del eje central del puente debido a su deficiente estado.

Es por ello por lo que ese mismo año, se procedió a la redacción del proyecto "PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL" por parte de Girder Ingenieros s.l.p., con el objetivo de llevar a cabo la rehabilitación del puente, planteando la sustitución del tablero existente por una nueva solución formada por vigas prefabricadas con la terminación de una losa de hormigón superior. Además, dicha rehabilitación conllevó un aumento en la anchura del puente, pasando a 7 m de ancho, con el objetivo del alojamiento en el tablero de viandantes y ciclistas.

Una vez finalizado dicho proyecto, el Ayuntamiento solicitó la autorización del puente a URA y está no fue concedida porque la cota a la que se situaba la infraestructura podía producir para los diferentes períodos de retorno inundaciones en las zonas contiguas y no cumplía las exigencias de URA a este respecto, emitiendo informe no favorable a este respecto

A finales del año 2022, Euskal Trenbide Sarea (ETS) solicita a la empresa Sener la realización del estudio hidráulico del proyecto "PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL". En dicho estudio, se analiza la solución definitiva definida en el proyecto mediante un modelo hidráulico comparando los resultados entre la situación actual y la situación futura para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años. Además, se estudia la situación provisional durante la ejecución de las obras, en la cual resulta necesario la ejecución de una plataforma de trabajo que afectará al flujo del río Oria.

A partir del estudio hidráulico mencionado, se obtienen dos limitaciones a aplicar en la rehabilitación del puente de Txokoalde:

- ✓ Elevar la cota del intradós del puente 31 cm con objeto de salvar la avenida a 100 años.
- ✓ La plataforma de trabajo provisional deberá construirse en época de aguas bajas, no superando la cota de 6,20 m.

El estudio hidráulico fue enviado a URA por ETS en mayo de 2023, y fue validado por URA, con lo que las conclusiones derivado del mismo se consideran válidas para poder ejecutar las obras en un futuro si cumplen con los condicionantes impuestos en el estudio hidráulico.

Tras varias reuniones con el Ayuntamiento de Usurbil, y con el fin de agilizar la ejecución de la rehabilitación del puente, ETS acuerda con el Ayuntamiento de Usurbil, licitar la actualización del proyecto existente para adecuarlo a las exigencias de URA. Esta actualización es objeto del presente proyecto y, aunque ha sido licitado por ETS, será el Ayuntamiento el encargado de aprobarlo para que ETS posteriormente licite las obras de construcción.

2.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

Respecto a la tipología se trata de un puente de 10 vanos con unas vigas-losa continuas. Se sabe que las vigas centrales poseen como armadura dos raíles de 100 mm de altura y 32 cm² de sección, pero se desconoce si contienen armadura a cortante o si tienen armadura de base, o incluso se desconoce la armadura de la losa. Las vigas exteriores tienen 3 barras de 25 mm de diámetro, pero debido a su deficiente conservación, han perdido material y por lo tanto se considera que son barras de 23 mm.

Las pilas están construidas sobre una cimentación de hormigón, aparentemente superficial, y sobre éstas se levantan las pilas de mampostería.

El puente presenta dos zonas claramente diferenciadas y separadas por un apoyo o pila de 8 m de ancho. Existen 5 vanos a cada lado, los vanos del 1 al 5 corresponden a los situados en la margen derecha del río y los vanos del 6 al 10 son los situados sobre el río Oria.

Los vanos del 1 al 5 tienen una altura media de 3 m y una luz libre media de 5 m, estando separados entre sí mediante pilas de 1 metro de ancho. En estos vanos el tablero está compuesto por 4 vigas biapoyadas de 0,35 m de canto y 0,20 m de ancho con una distancia entre ejes de 1,20 metros.

Los vanos del 6 al 10 tienen una altura media de 7,50 m y una luz libre media de 12 m, estando separados entre sí por pilas de 1,75 m de anchura. En estos vanos los tableros están compuestos por 4 vigas biapoyadas de 0,85 metros de canto y 0,30 m de ancho. La distancia entre ejes de las dos vigas centrales (originales) es de 1,80 m. Ambas vigas se hallan acarteladas en su cara interior. Las dos vigas exteriores, que se añadieron en 1958, tienen las mismas dimensiones que las originales, pero sin acartelamiento. La distancia entre ejes entre la viga central y la exterior adyacente es de 0,95 m.

Todos los vanos tienen un voladizo de 0,50 m de ancho. Sin embargo, en la margen izquierda del puente se halla una conducción de abastecimiento de agua potable adosado sobre el voladizo.

El apoyo de las vigas sobre las pilas y estribos es simple, con un recocado de mortero.

El puente tiene, por tanto, una longitud total en el sentido de circulación de 100 m, con una calzada de 4 m de ancho y con una pequeña acera a cada lado de 0,35 m revestida con baldosines.

En cuanto al estado de conservación, se destacan las fisuras que se reflejan claramente sobre la superficie del tablero y en las propias vigas. Además, se detectan varios desconchones dejando la armadura vista en varias zonas de las vigas exteriores.



El murete de hormigón que ejerce de barrera del puente se encuentra golpeado y ladeado hacia el exterior del puente.



Se observan varias manchas de humedad debidas al drenaje del puente actual que con el tiempo acaba dañando el hormigón y las armaduras.



El estribo primer estribo, ubicado en la margen derecha del río Oria, se encuentra deteriorado e incluso presenta fisuras.



En cuanto a los refuerzos realizados en el año 2000, se han observado que parte los pernos y chapas utilizadas están corroídas e incluso salta la pintura de protección que tiene adherida.

Tras analizar las deficiencias detectadas y la información facilitada por la empresa Freyssinet sobre los testigos obtenidos, se ha determinado que la capacidad portante actual del puente es como máximo de 12 Tn. Por lo tanto, para que puedan circular vehículos con cargas mayores a la definida se debe reforzar fuertemente el puente.

3.- ESTUDIO HIDRÁULICO

En el estudio realizado por Sener, se ha modelizado la situación actual del puente y la situación futura del mismo, empleando para ello un modelo unidimensional en régimen permanente representativo de la inundabilidad vigente a partir de los datos aportados por la Agencia Vasca del Agua. Se han estudiado las avenidas para los periodos de retorno de 2,33, 10, 100 y 500 años.

En dicho estudio, las conclusiones obtenidas son las siguientes:

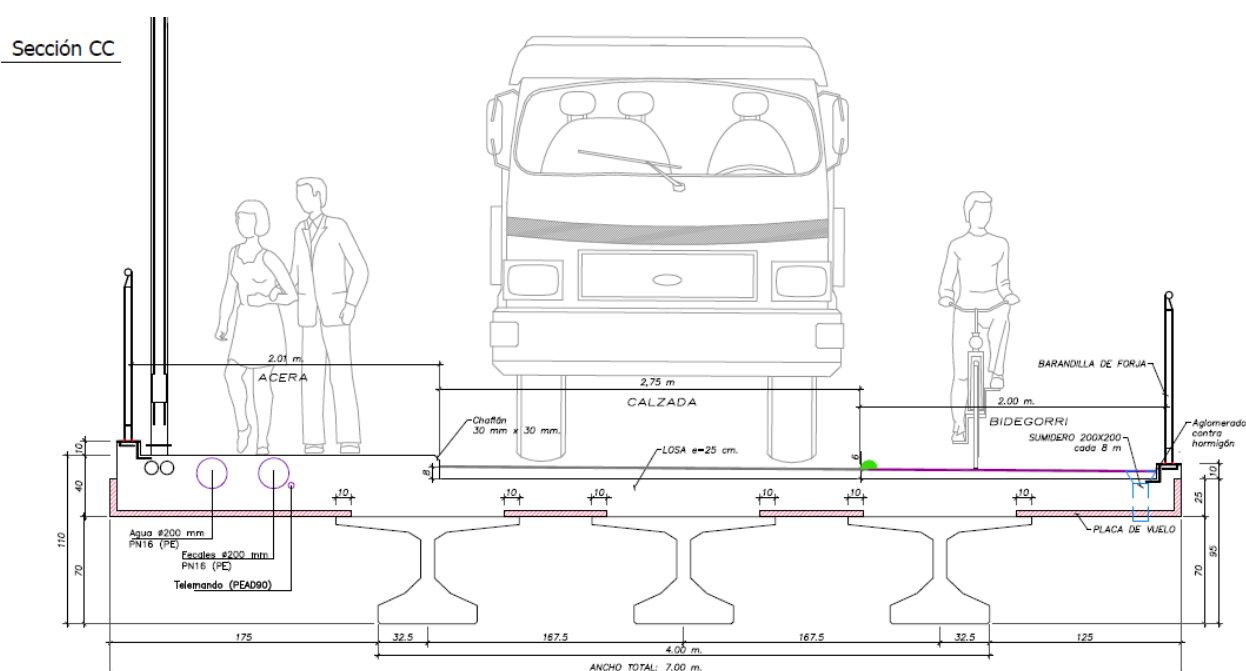
- ✓ La cota del intradós del puente debe elevarse 31 cm para salvar la avenida referente a un periodo de retorno de 100 años.
- ✓ En el caso de ser necesario plataformas de trabajo provisionales para poder ejecutar correctamente la rehabilitación del puente, éstas no podrán superar la cota de 6,20 m.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A partir de las conclusiones y recomendaciones realizadas por el estudio hidráulico, se plantea que la mejor solución es la modificación de la rasante del puente, ganando dichos 31 cm en la base de los apoyos del puente, y así no modificar la solución del tablero definida en el proyecto original.

4.1.- DESCRIPCIÓN

Se plantea la sustitución de las vigas actuales y la reconstrucción integral del tablero. Para ello, se deberá demoler la losa actual, incluyendo las vigas actuales, ya que se trata de una tipología tipo viga-losa, y se deberán colocar las nuevas vigas prefabricadas para después construir el tablero.



La solución adoptada pasa por ampliar la sección transversal del tablero actual, de tal forma que el vial disponga de un ancho de 3,80 m y la acera, ubicada en el lado de aguas abajo del río, tenga 2,00 m de ancho libre. El hueco entre las pilonas y la barandilla que se encuentra en el lado de aguas arriba, también se podrá utilizar como acera, aunque no cumplirá con los requisitos de accesibilidad. Cabe señalar que el tramo se limitará a 30 km/h para vehículos a motor con el objeto de aumentar la seguridad de los peatones y ciclistas, así como la de los conductores.

Las pilonas son de geometría cilíndrica de 650 mm de alto y 170 mm de diámetro con acabado de color negro Oxiron forja y con una banda reflectante en la parte superior. La barandilla será de forja con alumbrado led embebido en el pasamanos de acero inoxidable. En la margen derecha, es decir, aguas arriba del puente, se colocarán unas luminarias para alumbrar el vial.

El pavimento estará formado por una capa de espesor variable entre los 5 y los 8 cm, con el objeto de crear

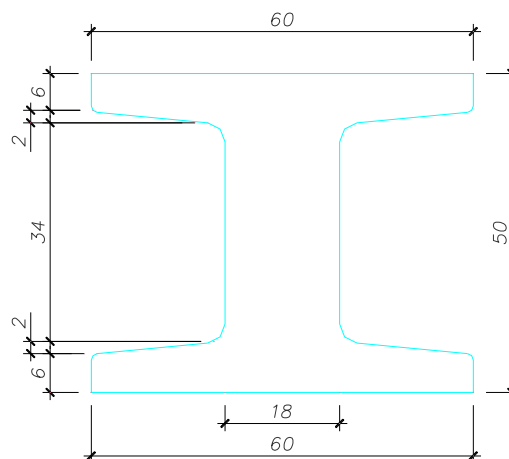
una pendiente transversal para el drenaje superficial, con una mezcla bituminosa de tipo hormigón bituminoso AC11Surf D 50/70 Ofita. Previa a esta capa, se impermeabilizará el tablero mediante un mortero bituminosos y a continuación se extenderá la mezcla bituminosa.

Bajo el aglomerado se proyecta una losa de 25 cm de canto de hormigón HA-30/B/20/XS1 que se construirá gracias a las prelosas prefabricadas que actuarán como encofrado perdido.

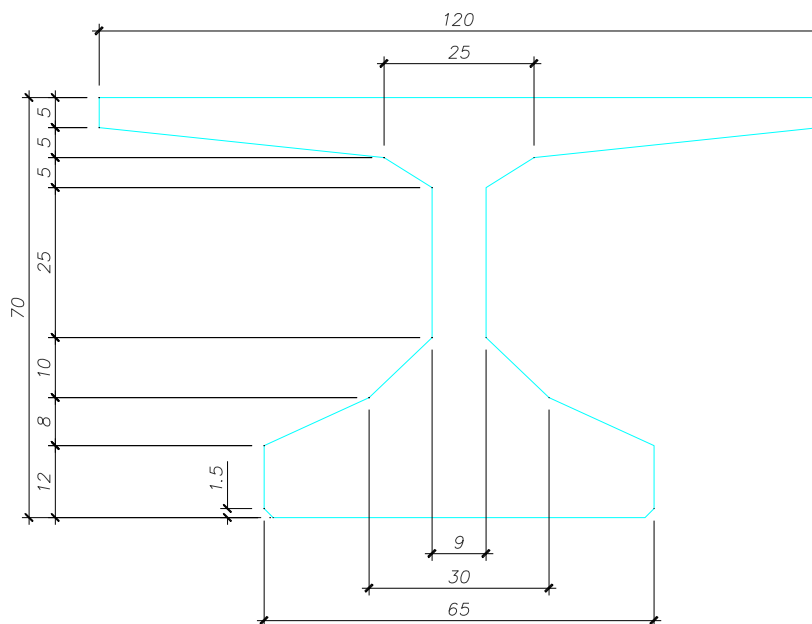
En el lateral donde irá ubicada la acera, se proyecta una losa con acabado superficial tipo adoquín.

Para posibilitar el aumento de gálibo vertical, se proyecta una cama de apoyo de 25 cm de canto, de hormigón armado tipo HA-35/B/20/XS1. Sobre estas camas se colocarán los neoprenos que servirán como sustentación del tablero del puente.

Los vanos del 1 al 5 estarán formados por 3 vigas prefabricadas y pretensadas en forma de "I" con 60 cm de ancho y 50 cm de alto con un alma de 18 cm de espesor. En la imagen inferior se puede ver la forma y las dimensiones exactas de la viga.

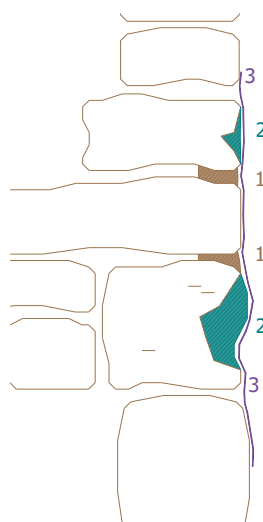


Los vanos del 5 al 10 también estarán compuestos por 3 vigas prefabricadas y pretensadas y a pesar de que tienen forma de "I", tienen un ancho de 120 cm en su parte superior, 65 cm en su parte inferior y un alma de ancho variable que en su parte más estrecha llega a los 9 cm. La altura de la viga es de 70 cm. A continuación, se muestra una sección de la misma.



En las pilas, se saneará la superficie en la que actualmente se apoyan las vigas y se ejecutará una cama de apoyo de hormigón armado donde irán colocados los nuevos neoprenos. De esta manera, se consigue la elevación necesaria de 31 cm de la rasante del puente.

Previo a la colocación de las vigas y de manera simultánea al saneo y construcción de los nuevos apoyos, se sanearán las pilas de mampostería. Para ello se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:



- 1) Mortero a la cal. Mortero para revoques exteriores, premezclado en polvo exento de cemento, compuesto de cal, arenas naturales, aditivos especiales y microfibras con bajísima emisión de sustancias volátiles, en un espesor de al menos 20 mm. Apto para aplicar sobre paredes de piedra.
- 2) Consolidante sobre piedra. Tipo Estel 1100 de la casa CTS o similar. Producto consolidante-hidrorrepelente listo para su uso a base de silicato de estilo y polisiloxanos oligoméricos, en solución en White spirit D40. La presencia del polisiloxano imparte a las obras tratadas propiedades hidrorrepelentes. Indicado para materiales pétreos de naturaleza caliza. Usar color de la piedra mediante trituración de piedra similar a la existente.
- 3) Protector herbicida tipo BIOTIN R o similar, aplicar en toda la superficie tras el resto de tratamientos. Se trata de un concentrado líquido de sustancias activas para la preservación de morteros, revoques, frescos... Debe ofrecer resistencia duradera en el tiempo y resistir a repetidos lavados.

En el siguiente apartado se describe, en términos generales, el proceso constructivo para llevar a cabo esta obra.

5.- PROCESO CONSTRUCTIVO

La limitación de la imposibilidad de acceder al puente desde la margen izquierda obliga a que la grúa 2 se mantenga en su posición desde antes del inicio de los trabajos de demolición hasta la finalización del puente. Igualmente ocurrirá con las vigas prefabricadas y las prelosas de los vanos 9 y 10. Estos elementos deberán quedar acopiados en la margen izquierda del puente antes de proceder a la demolición del puente, y por tanto habrá que prever su fabricación y transporte a obra.

Una vez demolido el puente, los accesos de autogrúas y transportes especiales a la margen izquierda del río no podrán ser efectuados.

5.1.- FASE 0. TRABAJOS PREVIOS

Previo a la fase de retirada y demolición, se deben acometer una serie de trabajos que se detallarán a continuación.

- 1) Fabricación de las vigas prefabricadas y prelosas: Al inicio de la obra deberá empezarse la fabricación de las vigas prefabricadas y prelosas. Como ya se ha dicho anteriormente, es primordial que las referentes a los vanos 9 y 10 sean las primeras en fabricarse y transportarse a obra, ya que, de no llegar a obra, no podrán ser iniciados los trabajos de demolición del puente existente.
- 2) Se deben ejecutar 2 plataformas de trabajo a ambos lados del río, tal y como viene definido en los planos, retirando 25 cm de tierra vegetal existente en las parcelas y generando una plataforma a cota 6,20 m mediante predaplén y un acabo de 20-30 cm de zahorra.
- 3) Se colocarán los andamios que se apoyarán sobre las cimentaciones de las pilas, para poder sostener la malla anticaída con el objeto de evitar cualquier desprendimiento o vertido de material al río.
- 4) Se ejecutará la estructura provisional del desvío de canalizaciones.

5.2.- FASE I. RETIRADA Y DEMOLICIÓN

Se demolerá la barandilla de hormigón haciéndola caer hacia el interior del tablero para desplazarla y triturarla en la propia obra. Después, se cargarán los residuos generados y se transportarán a vertedero o gestor de residuos autorizado.

A continuación, se ejecutarán unos taladros para poder introducir las eslingas por las mismas para el izado de las piezas del puente y después se cortará el tablero con las dimensiones y partes definidas en planos. Finalmente, se izarán las piezas para su posterior demolición, carga y transporte a vertedero o gestor de residuos autorizado.

Durante esta primera fase, se demolerán las escaleras de acceso existentes en la pila central, entre el vano

5 y el vano 6, junto al borde del cauce del río Oria en su margen derecha, aguas abajo del puente.

5.3.- FASE II. CONSTRUCCIÓN

5.3.1.- INFRAESTRUCTURA

Una vez descargada la estructura, dará comienzo el saneo de las pilas y la nivelación de los nuevos apoyos de neopreno para poder colocar las vigas prefabricadas.

Con las vigas apoyadas, se procederá a construir la nueva losa de compresión. Para ello se colocarán las losas prefabricadas autoportantes, a modo de encofrado perdido, y las armaduras necesarias. Al finalizar la colocación de dichas losas y de la armadura necesaria, se procederá al vertido del hormigón. Este vertido de hormigón se deberá hacer en dos fases, esto es, primero se hormigonará la zona central de la losa y después, cuando éste haya curado y obtenido la resistencia suficiente, se hormigonarán las zonas externas.

Previo al hormigonado del tablero, se colocarán las canalizaciones de alumbrado, abastecimiento, aguas fecales y telemando, que quedarán embebidos en la losa superior.

Finalmente, según la sección definida en planos, se extenderá la capa de espesor variable de entre 9 y 7 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso con acabado superficial tipo adoquín. Cabe señalar que las aceras también tendrán un acabado impreso que se detalla en planos.

5.3.2.- SUPERESTRUCTURA

En cuanto se termine de extender y compactar el aglomerado, se instalará la barandilla en los bordes del tablero y las pilonas desmontables en el lado de aguas abajo y unas pilonas fijas en el lado de aguas arriba para la separación de zonas.

En cuanto al alumbrado, se excavarán las canalizaciones necesarias desde el punto de acometida hasta el tablero, para instalar la iluminación led bajo el pasamanos de la barandilla de la margen izquierda, aguas abajo del puente, y luminarias en la margen derecha del mismo.

Con la nueva sección transversal se deberán ampliar ligeramente los estribos con el objeto de realizar una transición para los peatones y ciclistas, ya que los estribos actuales son más estrechos que el tablero proyectado. Para construir la parte inferior de la estructura de dicha ampliación se aprovechará la piedra de escollera empleada para la creación de las plataformas y para la parte superior se prevé la construcción de una losa de hormigón que dé continuidad al tablero.

Finalmente, se colocarán las nuevas señales indicando el sentido prioritario, la señal informativa del río Oria y la limitación de velocidad a 30 km/h.

5.4.- DISPONIBILIDAD DE LOS USUARIOS

El acceso al puente permanecerá cerrado hasta la terminación de los trabajos del mismo. La duración del cierre será de 7 meses aproximadamente, teniendo en cuenta el plan de trabajos del proyecto. Dicha duración podrá reducirse a 6 meses durante la ejecución de las plataformas auxiliares de apoyo de las grúas, siempre y cuando quede garantizada la seguridad en todo momento.

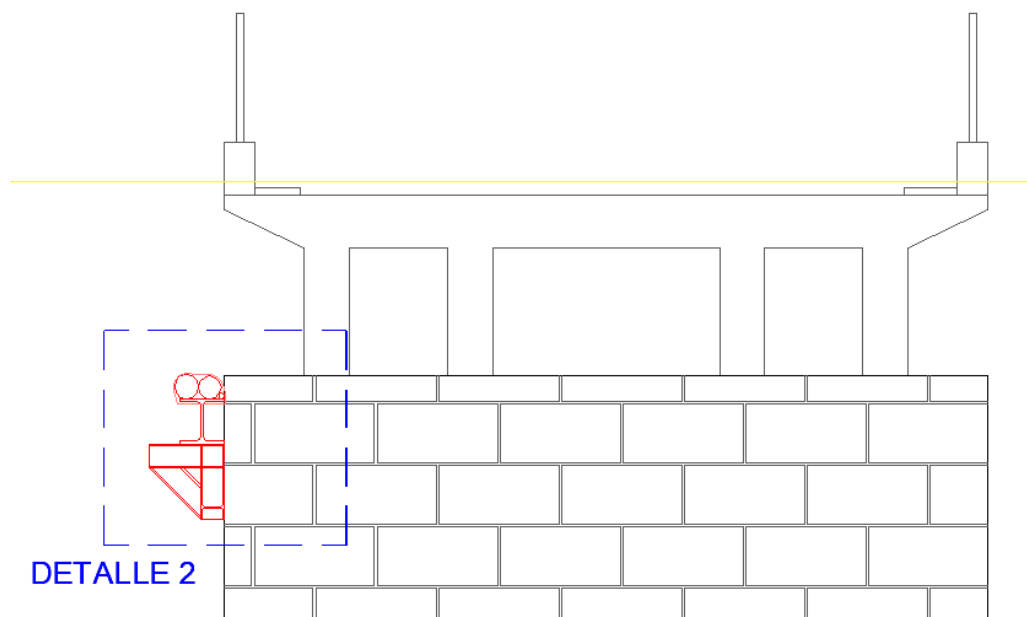
6.- SERVICIOS AFECTADOS

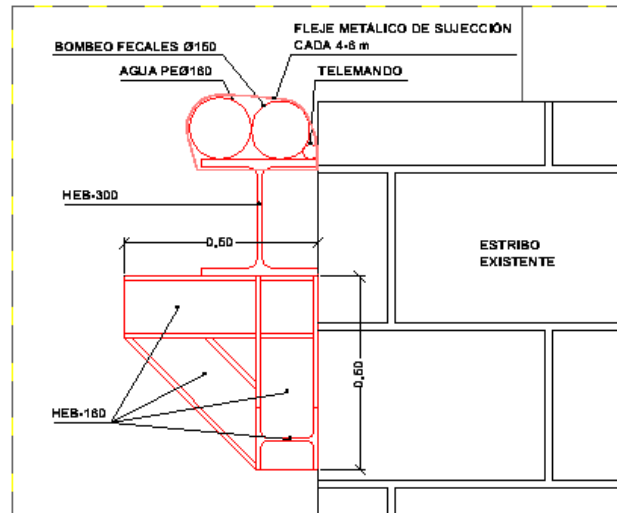
Dentro de los servicios afectados a raíz de la ejecución del presente proyecto se encuentran los siguientes, que se han repartido en 2 grupos:

Iluminación: La reposición de la iluminación se realizará mediante la colocación de alumbrado led bajo la barandilla del puente de la margen izquierda, aguas abajo del puente, y la colocación de luminarias en la margen derecha.

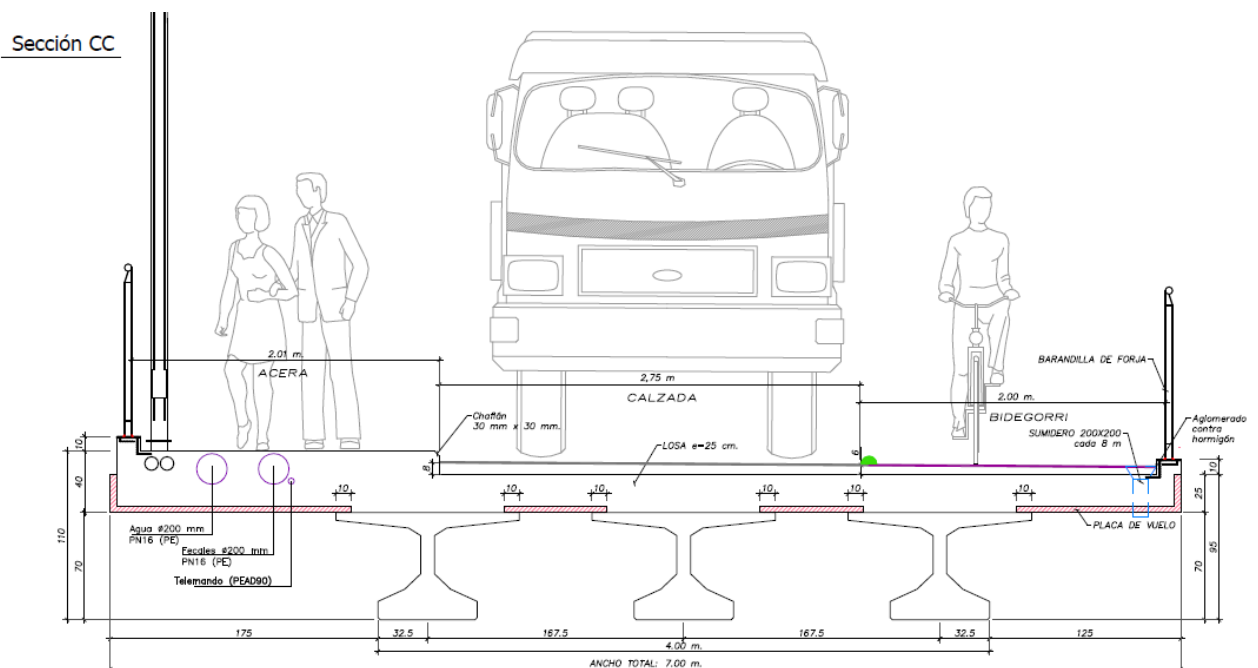
Conducciones existentes: Se ha detectado una conducción de abastecimiento adosada al tablero del puente existente que será necesaria desviar, ya que el servicio se mantendrá durante la ejecución de la rehabilitación del puente. También son necesarias desviar la conducción referente a aguas fecales y al telemando.

- ✓ **Desvío provisional:** El desvío provisional se realizará en el lado de aguas abajo del puente. Se adosarán las canalizaciones a las pilas del puente. Para ello, se ejecutará una estructura provisional de acero formada por un perfil HEB-300 y con una rigidización en las pilas formada por perfiles HEB-160. Los tubos se sujetarán mediante flejes colocado a lo largo de la alineación de los tubos.





- ✓ Desvío definitivo: La reposición de estos servicios se realizará colocando las 3 conducciones dentro del tablero del puente, dentro de la acera de mayor anchura proyectada, quedando embebidas dentro del hormigón. Se recrecerá dicha acera para poder alojar las canalizaciones indicadas, de manera que el canto final de la losa sea de 40 cm.



Las decisiones tanto para la solución provisional como para la solución definitiva del sistema de abastecimiento y saneamiento, ha sido consensuada junto con Aguas del Añarbe (encargada de la gestión de los mismos).

7.- ESTRUCTURAS

Debido a la entidad del proyecto, se recogen en el anejo nº 5 la justificación y la memoria de cálculo de las estructuras proyectadas.

El cálculo estructural se ha realizado según lo indicado en las siguientes normativas:

- La instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP 11 (2011).
- La instrucción de hormigón estructural Código Estructural.

Tal y como se ha descrito anteriormente, la estructura estará formada por nuevas vigas prefabricadas pretensadas, diferenciándose dos tipos, y por un nuevo tablero de hormigón armado. Las pilas no muestran deterioros estructurales por lo que se utilizarán las pilas existentes.

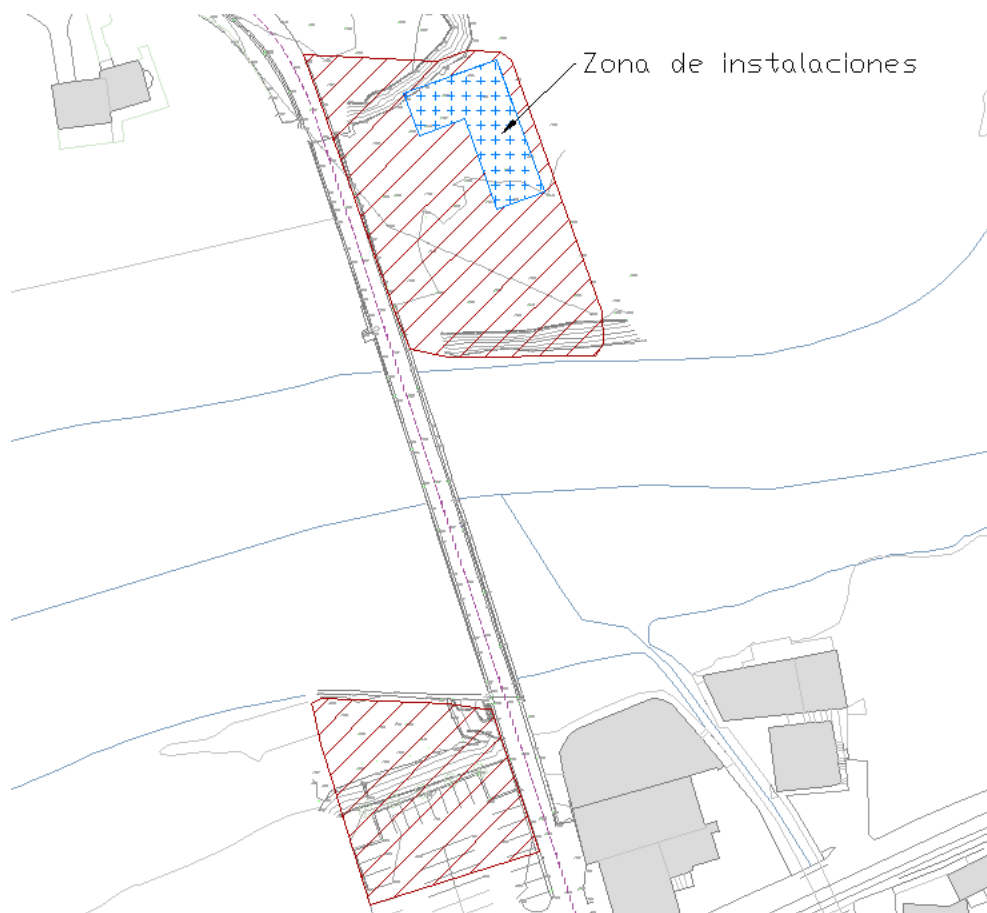
El estribo ubicado en la margen izquierda se ampliará con escollera de la propia obra por la parte de aguas abajo del puente con el objeto de dar continuidad al vial ciclista-peatonal, que se habilitará con el nuevo tablero.

8.- OCUPACIONES TEMPORALES

Las actividades más importantes que forman este proyecto son las relativas a la demolición y posterior ejecución del tablero del puente. Para poder realizar estas actividades es necesario la ejecución de dos plataformas provisionales de trabajo donde se ubicarán las dos grúas necesarias para poder ejecutar de manera correcta tanto la demolición como posterior montaje de vigas y prelosas del tablero.

Como mejor alternativa, se han proyectado 2 plataformas a ambos márgenes del río Oria, evitando la zona central del río y minimizar la afección al mismo. A continuación, se detallan las superficies de ocupación de dichas plataformas y zonas de trabajo:

- ✓ Plataforma 1: Ubicada en la margen derecha del río, cuenta con una superficie de 1.783 m².
- ✓ Plataforma 2: Ubicada en la margen izquierda del río, cuenta con una superficie de 936 m². Dentro de esta zona, será necesaria la utilización de 93 m² del parking existente, para poder alojar materiales de los vanos 9 y 10.



9.- DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO

- ✓ Ley de costas

Conforme al artículo 44.7 de la Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas, y el artículo 97.1 del Reglamento General para su desarrollo y ejecución, correspondiente al Real decreto 876/2014 de 10 de octubre y su modificación mediante Real Decreto 668/2022, de 1 de agosto, por el que se modifica el Reglamento General de Costas, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, se declara expresamente que el "PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL" cumple las disposiciones de la citada Ley de Costas, así como las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

- ✓ Protección, conservación y mejora del medio ambiente

El "PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL" cumple las disposiciones de la ley 10/2021, de 9 de diciembre, en cuanto a la protección, conservación y mejora del medio ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

10.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se establece, a modo de orientación, un plazo de ejecución de las obras de SIETE (7) MESES, justificado en base del plan de trabajos que se acompaña en el anejo correspondiente. No obstante, el plazo definitivo se determinará en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirva de base en la adjudicación de la obra.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO.

11.- PRESUPUESTO

Se especifica con detalle en el documento nº 4 del presente proyecto, ascendiendo el presupuesto a:

- ✓ Presupuesto de ejecución material

NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL CIENTO CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
(984.114,52 €).

- ✓ Presupuesto base de licitación sin IVA

UN MILLÓN CIENTO SETENTA Y UN MIL NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
(1.171.096,28 €).

- ✓ Presupuesto base de licitación

UN MILLÓN CUATROCIENTOS DIECISIETE MIL VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
(1.417.026,50 €).

12.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según lo dispuesto en la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público de 8 de noviembre de 2017, por tratarse de un contrato de obras con importe total o superior a 500.000 euros y de acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre de 2001, y modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, se propone la siguiente clasificación.

GRUPO: B Puentes, viaductos y grandes estructuras
SUBGRUPO: 3 De hormigón pretensado
CATEGORÍA: 4, anualidad media entre 840.000 euros y 2.400.000 euros

13.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Dado que el plazo de ejecución previsto para la ejecución de la obra, y que es definido en el anejo nº 10 del presente documento, es inferior a un año, en el presente Proyecto no procede la revisión de precios.

14.- EQUIPO REDACTOR

Se adjunta a continuación las personas que han participado en el presente proyecto.

- Miguel Ángel Otero Barreiro: Ingeniero de caminos, canales y puertos
- Lorena Martín Arsuaga: Ingeniero de caminos, canales y puertos
- Manuel Jugo López de Quintana: Ingeniero de caminos, canales y puertos
- Estrella Redondo Zaballos: Arquitecta
- Asier Aramburu González: Ingeniero técnico en topografía
- Marta González: Administrativa

15.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1- MEMORIA

1. MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

- ANEJO Nº 1: Características principales del Proyecto
- ANEJO Nº 2: Topografía y cartografía
- ANEJO Nº 3: Estudio hidráulico
- ANEJO Nº 4: Trazado
- ANEJO Nº 5: Determinación de capacidad
- ANEJO Nº 6: Justificación de la solución
- ANEJO Nº 7: Proceso constructivo
- ANEJO Nº 8: Servicios afectados
- ANEJO Nº 9: Normativa de aplicación
- ANEJO Nº 10: Plan de obra
- ANEJO Nº 11: Estudio de gestión de residuos
- ANEJO Nº 12: Estudio de seguridad y salud
- ANEJO Nº 13: Justificación de precios

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

CAPITULO 1.- MEDICIONES

CAPITULO 2.- CUADROS DE PRECIOS

CAPITULO 3.- PRESUPUESTO

CAPITULO 4.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

San Sebastián, junio de 2023

Autor del proyecto: girderingenieros s.l.p



Miguel Ángel Otero Barreiro

ANEJO Nº1: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

ÍNDICE

- 1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES**
- 2.- SOLUCIÓN PROPUESTA**
- 3.- PRESUPUESTOS**
- 4.- PARTIDAS ORDENADAS POR IMPORTE**

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

- ✓ Nombre proyecto: PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL.
- ✓ Municipio: USURBIL

2.- SOLUCIÓN PROPUESTA

Rehabilitación del puente demoliendo las vigas, losa y barandilla de hormigón existente y posterior colocación de nuevas vigas y construcción nueva losa de compresión.

3.- PRESUPUESTOS

- ✓ PEM: 984.114,52 €
- ✓ PBL (con IVA): 1.417.026,50 €

4.- PARTIDAS ORDENADAS POR IMPORTE

Se describen detalladamente en la Memoria las actuaciones más importantes del presente Proyecto, acompañándose a título informativo un listado de las unidades más significativas, hasta alcanzar un total del 80% del presupuesto total del Proyecto.

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	%	% ACUM
REHT002	M2	LOSA COMPRESIÓN E=25CM+5cm	158.480,35	16,10%	16,10%
REHT001	M3	DEMOLICIÓN LOSA COMPRESIÓN	121.691,11	12,37%	28,47%
REHT007	UD	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 6 A 10	83.155,94	8,45%	36,92%
REHT003	ML	BARANDILLA	68.154,80	6,93%	43,84%
ACTP018	kg	ACERO PERFILES TUBULARES CERCHAS	52.990,67	5,38%	49,23%
REHT008	M2	PLACAS DE VUELO	49.129,92	4,99%	54,22%
ACTP008	M3	ESCOLLERA EN PROTECCIÓN DE CAUCES	47.850,14	4,86%	59,08%
REHT006	UD	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 1 A 5	30.660,05	3,12%	62,20%
ACTP017	m ³	PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	27.200,84	2,76%	64,96%
REHA001	M2	REJUNTADO SILLERÍA	25.159,86	2,56%	67,52%
ACTP014	M2	LONA DE RETENCIÓN DE MATERIALES	25.019,40	2,54%	70,06%
REHA003	M2	CONSOLIDANTE SOBRE PIEDRA	24.758,28	2,52%	72,58%
ACTP019	ML	DESVÍO PROVISIONAL TUBO DIÁMETRO<200 MM	23.906,08	2,43%	75,01%
REHT015	ML	TUBO DE POLIETILENO D150 PN16	19.350,00	1,97%	76,97%
ACTP013	ML	CORTE DE TABLERO CON MEDIOS MECÁNICOS	18.992,55	1,93%	78,90%
17.05.04	TN	TIERRAY PIEDRAS DISTINTAS DE 17.05.03	18.860,44	1,92%	80,82%

ANEJO Nº 2: TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

ÍNDICE

1.- OBJETIVO DEL TRABAJO

2.- DESARROLLO DEL TRABAJO

- 2.1.- SISTEMAS DE REFERENCIA
- 2.2.- RED BÁSICA
- 2.3.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.- LIBRETAS DE CAMPO Y OBSERVACIONES

- 3.1.- OBSERVACIONES DE LAS BASES CON TÉCNICAS GNSS

4.- CÁLCULO Y RESULTADO

- 4.1.- RESULTADO DE LAS LECTURAS MEDIANTE TÉCNICAS GNSS
- 4.2.- LISTADO DE LAS BASES
- 4.3.- CÁLCULO Y EDICIÓN

5.- GRÁFICO DE LA RED

6.- RESEÑAS DE VÉRTICE

1.- OBJETIVO DEL TRABAJO

El objeto del trabajo es la obtención del levantamiento topográfico a escala 1:250 del ámbito del proyecto para que sirva de base cartográfica en la redacción del proyecto de rehabilitación del puente de Txokoalde en el municipio de Usurbil.

Además, se procedió a la materialización y observación de las bases de replanteo en la zona de trabajo.

2.- DESARROLLO DEL TRABAJO

El desarrollo de los trabajos topográficos se ha realizado en varias fases. La primera consistió en realizar lecturas en las bases nuevas con técnicas de GNSS y apoyándonos en la Red Geodésica de estaciones de Euskadi. La siguiente fase consistió en la radiación de los puntos necesarios para el taquimétrico con una estación total.

2.1.- SISTEMAS DE REFERENCIA

El sistema de Referencia utilizado es el ETRS-89. Se emplea la Proyección UTM, huso 30, como sistema cartográfico de representación.

La altimetría está referida al nivel del mar en Alicante, REDNAP2008. Se considera fija la altura ortométrica obtenida en BR-3 a partir de observación GNSS y ondulación del geode EGM2008. La altura ortométrica de BR-1 y BR-2 se obtiene por nivelación trigonométrica desde BR-3.

2.2.- RED BÁSICA

2.2.1.- MATERIALIZACIÓN

En cuanto a la materialización, se deja constancia en el terreno de los vértices mediante señales permanentes con clavos. Las bases están situadas de tal modo que desde cada uno de los vértices existe visibilidad a por lo menos otros dos vértices de la red.

2.2.1.- OBSERVACIÓN

Lo primero que se hizo fue conectar el receptor GNSS móvil con la red geodésica de estaciones activas de Euskadi, y una vez conectados nos estacionamos en las nuevas bases. En estas bases se hicieron diez lecturas para dar coordenadas planimétricas y altimétricas.

Posteriormente, mediante la utilización de una estación total se tomaron todos los demás puntos necesarios para definir planimétrica y altimétricamente la zona objeto de trabajo. Todos estos puntos llevan una codificación de campo para facilitar su posterior edición. El cálculo de los puntos radiados se realizó con el programa MDT.

El aparato utilizado ha sido un GNSS Hiper Pro L1+L2 de doble frecuencia junto al colector de datos FC-100.

Características del GNSS Hiper Pro L1+L2:

Es un GNSS de doble frecuencia para aplicaciones en tiempo real (RTK + OTF). Integra antena GPS+GLONASS tipo Microstrip receptor GPS+GLONASS, baterías internas y tarjeta de radio (receptor móvil).

Dispone de 40 canales para seguimiento de satélites. Precisión de 10mm + 1.5ppm tanto en horizontal como en vertical.

Alcance de radio en condiciones favorables en torno a 8-10kms.

Características de la libreta FC-100:

El colector de datos trabaja bajo el Sistema Operativo Windows CE v. 3.0 con el software TOPSURV para observaciones en tiempo real. Incluye taquimetría, replanteo de puntos, cálculo de superficies, múltiples sistemas de coordenadas, proyecciones y datums (UTM, WGS84, modelos digitales del terreno, Sistema Local mediante calibración, edición de datos, librería de códigos, etc.).

2.3.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Una vez obtenidas las coordenadas definitivas de las bases del proyecto, con una estación total, se procede a la toma de datos de los puntos del terreno necesarios para elaborar el levantamiento topográfico.

Características de la estación GPT-3003:

Se trata de una estación total de igual características a las de la serie GPT-3000, pero con un completo teclado alfanumérico de 10 teclas para facilitar la introducción de datos. Medición sin prisma hasta 250m con puntero visible de clase 2, gran memoria interna, tecnología de medición por pulsos para evitar que el instrumento ofrezca distancias promediadas incorrectas y software interno con funciones específicas.

Aumento: 30X ; Medición de distancias con prisma : 3000m ; Precisión: $\pm (3mm + 2ppm)e.c.m.$;
Mínima lectura : 0.2mm ; Medición sin prisma : $1.5 \approx 250m$; Precisión angular según DIN 18723 : $10''$;
Mínima lectura : $2''$ y Pantalla de 2 caras.

Características de la libreta Psion WORKABOUT:

Libreta electrónica para conectar a cualquier estación total o receptor GNSS TOPCON, con pantalla gráfica. Trabaja con el software Betop para funciones de taquimetría, replanteo, carreteras, túneles, etc. con un enfoque práctico y productivo en todo tipo de obras.

3.- LIBRETAS DE CAMPO Y OBSERVACIONES

3.1.- OBSERVACIONES DE LAS BASES CON TÉCNICAS GNSS

Adjunto se listan las observaciones realizadas con el receptor GNSS.

Pto Diana	PuntoCodigo	Fecha	Hora	HRMS	VRMS	DX	DY	DZ	Cont Epoc	Tipo Solución	Nº GPS	Nº GLO
11	BR-1	22/05/2023	9:44:37	0.002	0.003	-3126.556	-4051.669	-259.763	10	FIXED	7	6
12	BR-1	22/05/2023	9:44:48	0.002	0.003	-3126.555	-4051.670	-259.761	10	FIXED	7	5
13	BR-1	22/05/2023	9:44:59	0.002	0.003	-3126.556	-4051.671	-259.761	10	FIXED	7	5
14	BR-1	22/05/2023	9:45:09	0.002	0.003	-3126.559	-4051.664	-259.774	10	FIXED	7	5
15	BR-1	22/05/2023	9:45:19	0.002	0.003	-3126.560	-4051.666	-259.773	10	FIXED	7	5
16	BR-1	22/05/2023	9:45:29	0.002	0.003	-3126.557	-4051.668	-259.766	10	FIXED	7	5
17	BR-1	22/05/2023	9:45:39	0.002	0.003	-3126.560	-4051.667	-259.771	10	FIXED	7	5
18	BR-1	22/05/2023	9:45:53	0.002	0.003	-3126.557	-4051.668	-259.766	10	FIXED	7	6
19	BR-1	22/05/2023	9:46:03	0.002	0.003	-3126.557	-4051.668	-259.765	10	FIXED	7	6
20	BR-1	22/05/2023	9:46:14	0.002	0.004	-3126.558	-4051.662	-259.774	10	FIXED	7	6
21	BR-2	22/05/2023	9:52:10	0.004	0.006	-3018.397	-3903.608	-259.158	10	FIXED	8	6
22	BR-2	22/05/2023	9:52:22	0.004	0.006	-3018.395	-3903.606	-259.158	10	FIXED	8	6
23	BR-2	22/05/2023	9:52:33	0.004	0.006	-3018.397	-3903.606	-259.159	10	FIXED	8	6
24	BR-2	22/05/2023	9:52:44	0.004	0.006	-3018.397	-3903.607	-259.159	10	FIXED	8	6
25	BR-2	22/05/2023	9:52:54	0.004	0.006	-3018.396	-3903.608	-259.156	10	FIXED	8	6
26	BR-2	22/05/2023	9:53:04	0.004	0.006	-3018.395	-3903.609	-259.154	10	FIXED	8	6
27	BR-2	22/05/2023	9:53:14	0.004	0.006	-3018.397	-3903.609	-259.156	10	FIXED	8	6
28	BR-2	22/05/2023	9:53:24	0.004	0.006	-3018.396	-3903.609	-259.155	10	FIXED	8	6
29	BR-2	22/05/2023	9:53:34	0.004	0.006	-3018.398	-3903.609	-259.157	10	FIXED	8	6
30	BR-2	22/05/2023	9:53:44	0.004	0.006	-3018.394	-3903.606	-259.156	10	FIXED	8	6
31	BR-3	22/05/2023	9:55:40	0.012	0.014	-3113.512	-4033.825	-259.678	1	FIXED	8	5
31	BR-3	22/05/2023	15:28:59	0.002	0.003	-3085.085	-3994.930	-259.497	10	FIXED	8	6
32	BR-3	22/05/2023	15:29:17	0.002	0.003	-3085.089	-3994.929	-259.506	10	FIXED	8	7
33	BR-3	22/05/2023	15:29:28	0.002	0.003	-3085.088	-3994.928	-259.505	10	FIXED	8	7
34	BR-3	22/05/2023	15:29:38	0.002	0.003	-3085.091	-3994.928	-259.509	10	FIXED	8	7
35	BR-3	22/05/2023	15:29:48	0.002	0.003	-3085.092	-3994.929	-259.509	10	FIXED	8	7
36	BR-3	22/05/2023	15:29:58	0.003	0.005	-3085.092	-3994.931	-259.507	10	FIXED	8	7
37	BR-3	22/05/2023	15:31:12	0.003	0.004	-3085.092	-3994.933	-259.506	10	FIXED	8	6
38	BR-3	22/05/2023	15:31:22	0.003	0.004	-3085.090	-3994.932	-259.503	10	FIXED	8	6
39	BR-3	22/05/2023	15:31:32	0.003	0.004	-3085.090	-3994.931	-259.504	10	FIXED	9	6
40	BR-3	22/05/2023	15:31:42	0.003	0.004	-3085.086	-3994.932	-259.498	10	FIXED	9	6

Punto Diana	Punto Codigo	Fecha	Hora	Alt Antena Base	Alt Antena Diana	Contador Epcas	Tipo Solución
11	BR-1	22/05/2023	9:44:37	0	2	10	FIXED
12	BR-1	22/05/2023	9:44:48	0	2	10	FIXED
13	BR-1	22/05/2023	9:44:59	0	2	10	FIXED
14	BR-1	22/05/2023	9:45:09	0	2	10	FIXED
15	BR-1	22/05/2023	9:45:19	0	2	10	FIXED
16	BR-1	22/05/2023	9:45:29	0	2	10	FIXED
17	BR-1	22/05/2023	9:45:39	0	2	10	FIXED
18	BR-1	22/05/2023	9:45:53	0	2	10	FIXED
19	BR-1	22/05/2023	9:46:03	0	2	10	FIXED
20	BR-1	22/05/2023	9:46:14	0	2	10	FIXED
21	BR-2	22/05/2023	9:52:10	0	2	10	FIXED
22	BR-2	22/05/2023	9:52:22	0	2	10	FIXED
23	BR-2	22/05/2023	9:52:33	0	2	10	FIXED
24	BR-2	22/05/2023	9:52:44	0	2	10	FIXED
25	BR-2	22/05/2023	9:52:54	0	2	10	FIXED
26	BR-2	22/05/2023	9:53:04	0	2	10	FIXED
27	BR-2	22/05/2023	9:53:14	0	2	10	FIXED
28	BR-2	22/05/2023	9:53:24	0	2	10	FIXED
29	BR-2	22/05/2023	9:53:34	0	2	10	FIXED
30	BR-2	22/05/2023	9:53:44	0	2	10	FIXED
31	BR-3	22/05/2023	9:55:40	0	2	1	FIXED
31	BR-3	22/05/2023	15:28:59	0	2	10	FIXED
32	BR-3	22/05/2023	15:29:17	0	2	10	FIXED
33	BR-3	22/05/2023	15:29:28	0	2	10	FIXED
34	BR-3	22/05/2023	15:29:38	0	2	10	FIXED
35	BR-3	22/05/2023	15:29:48	0	2	10	FIXED
36	BR-3	22/05/2023	15:29:58	0	2	10	FIXED
37	BR-3	22/05/2023	15:31:12	0	2	10	FIXED
38	BR-3	22/05/2023	15:31:22	0	2	10	FIXED
39	BR-3	22/05/2023	15:31:32	0	2	10	FIXED
40	BR-3	22/05/2023	15:31:42	0	2	10	FIXED

4.- CÁLCULO Y RESULTADO

4.1.- RESULTADO DE LAS LECTURAS MEDIANTE TÉCNICAS GNSS

Para obtener las coordenadas planimétricas definitivas de las bases se hace la media de las diez lecturas.

				<u>dif X</u>	<u>dif Y</u>	<u>dif Z</u>		<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
11	575714.957	4791212.467		BR-1	0.002	0.002	0.000	Media Br-1	575714.960	4791212.469
12	575714.957	4791212.467		BR-1	0.002	0.002	0.000			
13	575714.960	4791212.465		BR-1	0.000	0.004	0.000			
14	575714.964	4791212.473		BR-1	-0.005	-0.004	0.000			
15	575714.962	4791212.471		BR-1	-0.003	-0.002	0.000			
16	575714.958	4791212.468		BR-1	0.002	0.001	0.000			
17	575714.961	4791212.469		BR-1	-0.002	0.000	0.000			
18	575714.959	4791212.469		BR-1	0.000	0.000	0.000			
19	575714.958	4791212.468		BR-1	0.002	0.001	0.000			
20	575714.959	4791212.475		BR-1	0.000	-0.006	0.000			

				<u>dif X</u>	<u>dif Y</u>	<u>dif Z</u>		<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
21	575667.279	4791359.942		BR-2	0.001	0.000	0.000	Media Br-2	575667.280	4791359.942
22	575667.279	4791359.943		BR-2	0.001	-0.001	0.000			
23	575667.281	4791359.943		BR-2	-0.001	-0.001	0.000			
24	575667.281	4791359.942		BR-2	-0.001	0.000	0.000			
25	575667.279	4791359.942		BR-2	0.001	0.000	0.000			
26	575667.280	4791359.941		BR-2	0.000	0.001	0.000			
27	575667.280	4791359.940		BR-2	0.000	0.002	0.000			
28	575667.280	4791359.940		BR-2	0.000	0.002	0.000			
29	575667.281	4791359.940		BR-2	-0.001	0.002	0.000			
30	575667.281	4791359.943		BR-2	-0.001	-0.001	0.000			

					<u>dif X</u>	<u>dif Y</u>	<u>dif Z</u>		<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
31	575701.120	4791269.032	7.973	BR-3	0.000	0.000	-0.007	Media Br-3	575701.120	4791269.032	7.966
32	575701.119	4791269.034	7.965	BR-3	0.001	-0.002	0.001				
33	575701.120	4791269.034	7.965	BR-3	0.000	-0.002	0.001				
34	575701.120	4791269.034	7.962	BR-3	0.000	-0.002	0.004				
35	575701.120	4791269.033	7.961	BR-3	0.000	-0.001	0.005				
36	575701.123	4791269.031	7.964	BR-3	-0.003	0.001	0.002				
37	575701.121	4791269.029	7.965	BR-3	-0.001	0.003	0.001				
38	575701.119	4791269.030	7.968	BR-3	0.001	0.002	-0.002				
39	575701.119	4791269.031	7.966	BR-3	0.001	0.001	0.000				
40	575701.120	4791269.031	7.972	BR-3	0.000	0.001	-0.006				

					<u>dif long</u>	<u>dif lat</u>	<u>dif h elip</u>		<u>Long</u>	<u>Lat</u>	<u>H elip</u>
11	-2.0401147280	43.1611719432	56.572	BR-1	0.000	0.000	-0.004	Med Br-1	-2.0401147170	43.1611719486	56.568
12	-2.0401147280	43.1611719409	56.574	BR-1	0.000	0.000	-0.006				
13	-2.0401147130	43.1611719364	56.575	BR-1	0.000	0.000	-0.007				
14	-2.0401146976	43.1611719602	56.562	BR-1	0.000	0.000	0.006				
15	-2.0401147068	43.1611719538	56.563	BR-1	0.000	0.000	0.005				
16	-2.0401147233	43.1611719452	56.569	BR-1	0.000	0.000	-0.001				
17	-2.0401147103	43.1611719486	56.565	BR-1	0.000	0.000	0.003				
18	-2.0401147204	43.1611719470	56.570	BR-1	0.000	0.000	-0.002				
19	-2.0401147248	43.1611719447	56.571	BR-1	0.000	0.000	-0.003				
20	-2.0401147180	43.1611719663	56.562	BR-1	0.000	0.000	0.006				

					<u>dif long</u>	<u>dif lat</u>	<u>dif h elip</u>		<u>Long</u>	<u>Lat</u>	<u>H elip</u>
21	-2.0403189112	43.1616516686	57.100	BR-2	0.000	0.000	0.002	Med Br-2	-2.0403189067	43.1616516682	57.102
22	-2.0403189136	43.1616516740	57.101	BR-2	0.000	0.000	0.001				
23	-2.0403189024	43.1616516739	57.099	BR-2	0.000	0.000	0.003				
24	-2.0403189013	43.1616516689	57.100	BR-2	0.000	0.000	0.002				
25	-2.0403189137	43.1616516683	57.103	BR-2	0.000	0.000	-0.001				
26	-2.0403189072	43.1616516651	57.104	BR-2	0.000	0.000	-0.002				
27	-2.0403189082	43.1616516642	57.102	BR-2	0.000	0.000	0.000				
28	-2.0403189068	43.1616516631	57.103	BR-2	0.000	0.000	-0.001				
29	-2.0403189019	43.1616516631	57.101	BR-2	0.000	0.000	0.001				
30	-2.0403189006	43.1616516727	57.103	BR-2	0.000	0.000	-0.001				

					<u>dif long</u>	<u>dif lat</u>	<u>dif h elip</u>		<u>Long</u>	<u>Lat</u>	<u>H elip</u>
31	-2.0401733058	43.1613557845	56.807	BR-3	0.000	0.000	-0.007	Med Br-3	-2.0401733032	43.1613557835	56.800
32	-2.0401733067	43.1613557888	56.799	BR-3	0.000	0.000	0.001				
33	-2.0401733043	43.1613557910	56.799	BR-3	0.000	0.000	0.001				
34	-2.0401733025	43.1613557905	56.796	BR-3	0.000	0.000	0.004				
35	-2.0401733028	43.1613557876	56.795	BR-3	0.000	0.000	0.005				
36	-2.0401732908	43.1613557817	56.798	BR-3	0.000	0.000	0.002				
37	-2.0401732998	43.1613557756	56.798	BR-3	0.000	0.000	0.002				
38	-2.0401733081	43.1613557765	56.802	BR-3	0.000	0.000	-0.002				
39	-2.0401733064	43.1613557800	56.800	BR-3	0.000	0.000	0.000				
40	-2.0401733051	43.1613557789	56.806	BR-3	0.000	0.000	-0.006				

4.2.- LISTADO DE LAS BASES

<u>Base</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Coord. Z</u>
BR-1	575714.960	4791212.469	7.749
BR-2	575667.280	4791359.942	8.274
BR-3	575701.120	4791269.032	7.966

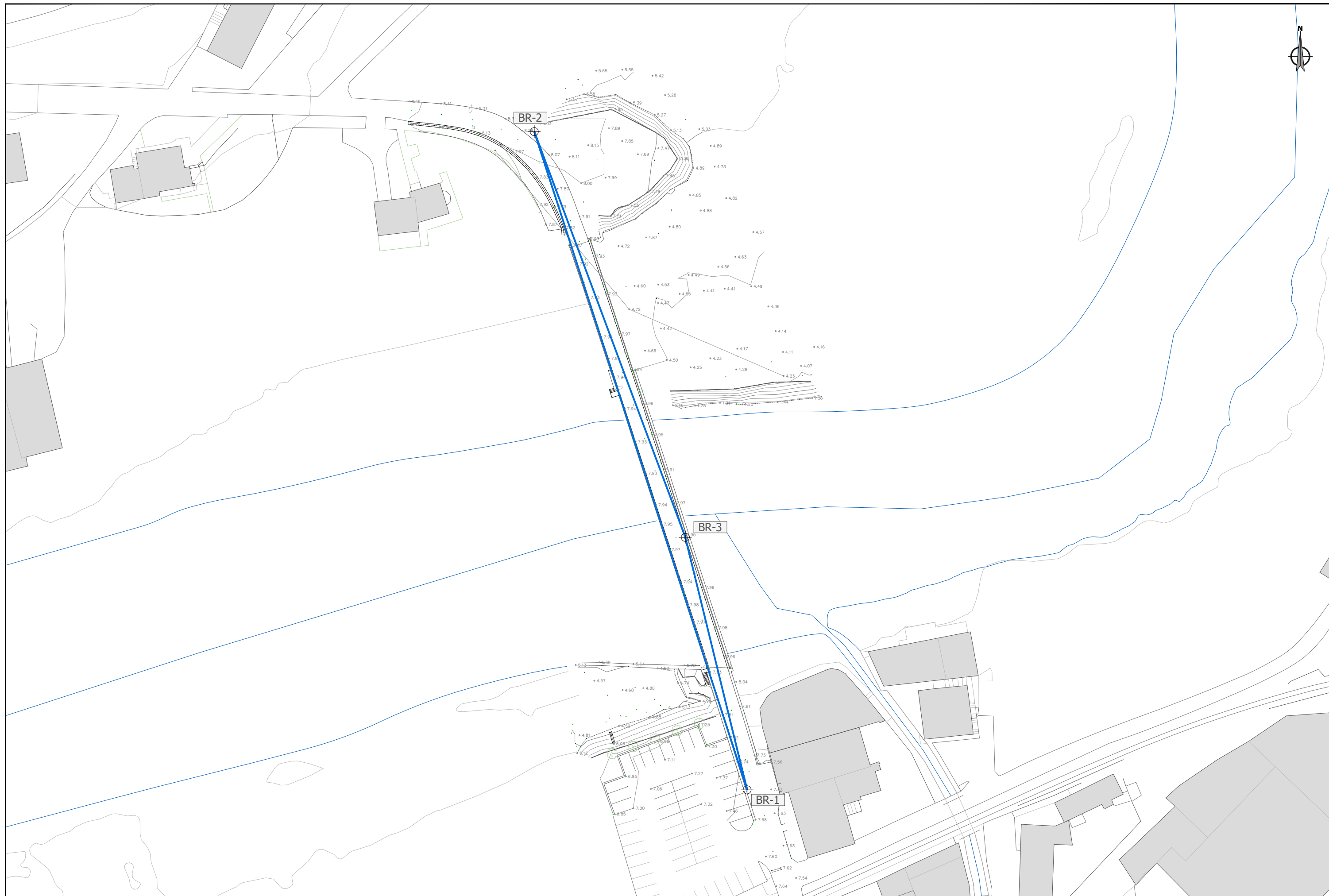
4.3.- CÁLCULO Y EDICIÓN

El cálculo de los puntos radiados se realizó con el programa TCP-MDT v.8 en el sistema de proyección U.T.M.

Se ha obtenido un plano topográfico a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0,5 m y el modelo tridimensional del terreno formado por una malla de triángulos cuyos lados son líneas tridimensionales que unen los puntos radiados. En el MDT se distinguen bordillos, fondo de cuneta, muros...y elementos necesarios para definir altimétricamente el proyecto.

Para facilitar la lectura del plano sólo están visibles algunas cotas en la capa PUNTOS_500, Z_500 pero en la capa desactivada PUNTOS están todos los puntos recogidos en campo.

5.- GRÁFICO DE LA RED



sustatzailea/promotor	proiektuaren egilea/autor del proyecto	izenburua/título	kokalekua/situación	data/fecha	Izendapena / Designación	eskala/escala	plano zk/nº plano
	 MIGUEL A. OTERO, COLEGIADO Nº 10.437		TXOKOALDEKO ZUBIAREN BIRGAITZE PROIEKTUA PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE	USURBIL	2023ko MAIATZA MAYO 2023	OINARRI SAREAREN LAGUNTZA GRAFIKOA GRÁFICO DE APOYO DE LA RED BÁSICA	A02 Hoja 1 de 1 Rev. Fecha

6.- RESEÑAS DE VÉRTICE

ERPINA/VÉRTICE: BR-1

ETRS89 KOORDENATUAK / COORDENADAS ETRS89

UTM	GEOGRAFIKOAK/GEOGRÁFICAS
X= 575.714,960 m	Latitud = 43° 16' 11,719486''
Y= 4.791.212,469 m	Longitud= -2° 04' 01,147170''
Z= 7,749 m	H elipsoidal= 56,568
Eskala Faktorea / Factor de Escala : 0,99967052	
Ziri-gainazala / Huso : 30	

MARKO GEODESIKOAK/ MARCOS GEODÉSICOS

Planimetría: Red GPS/GNSS de Euskadi
 Altimetría: REDNAP08

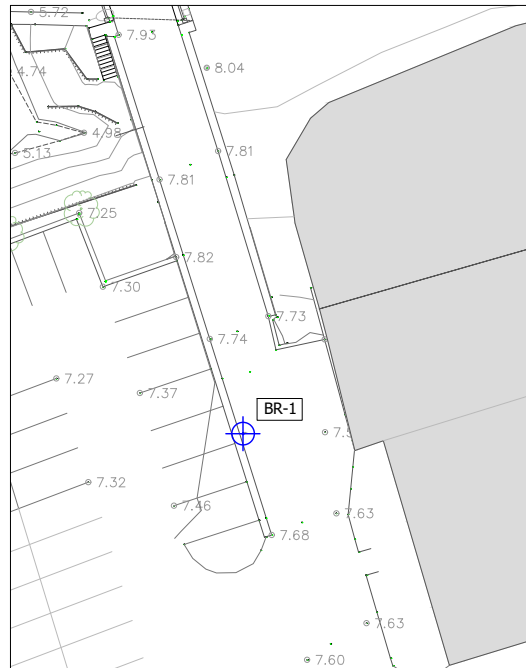
AGERIKO ERPINAK / VÉRTICES VISIBLES

VÉRTICE	ACIMUT	DISTANCIA UTM
BR-2	380,0925	154,989
BR-3	384,7232	58,232

BEHAKETA MOTA / TIPO DE OBSERVACIÓN

GNSS, Behagailu osoa / GNSS, Estación Total

KROKISA/CROQUIS:



HOJA 1/5000 ORRIA : NT-IV

ARGAZKI PANORAMIKOA/FOTO PANORÁMICA:



KOKAPENA/UBICACIÓN:

Clavo con arandela situado en el asfalto, junto a la barandilla y frente a la sidrería de Txokoalde.

ERPINA/VÉRTICE: BR-2

ETRS89 KOORDENATUAK / COORDENADAS ETRS89

UTM	GEOGRAFIKOAK/GEOGRÁFICAS
X= 575.667,280 m	Latitud = 43° 16' 16,516682''
Y= 4.791.359,942 m	Longitud= -2° 04' 03,189067''
Z= 8,274 m	H elipsoidal= 57,102
Eskala Faktorea / Factor de Escala : 0,99967043	
Ziri-gainazala / Huso : 30	

MARKO GEODESIKOAK/ MARCOS GEODÉSICOS

Planimetría: Red GPS/GNSS de Euskadi
 Altimetría: REDNAP08

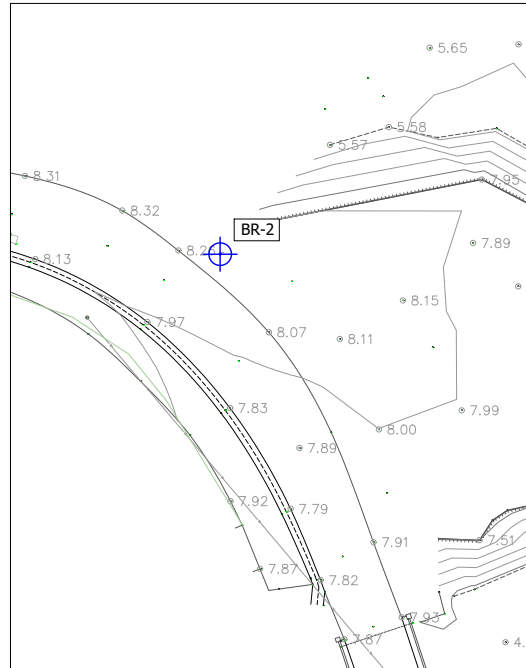
AGERIKO ERPINAK / VÉRTICES VISIBLES

VÉRTICE	ACIMUT	DISTANCIA UTM
BR-1	180,0925	154,989
BR-3	177,3143	97,004

BEHAKETA MOTA / TIPO DE OBSERVACIÓN

GNSS, Behagailu osoa / GNSS, Estación Total

KROKISA/CROQUIS:



HOJA 1/5000 ORRIA : NT-IV

ARGAZKI PANORAMIKOA/FOTO PANORÁMICA:



KOKAPENA/UBICACIÓN:

Clavo con arandela situado a la izquierda del vial que da acceso al puente. Entre un pista de tierra y la curva derecha que se dirige al puente.

ERPINA/VÉRTICE: BR-3

ETRS89 KOORDENATUAK / COORDENADAS ETRS89

UTM	GEOGRAFIKOAK/GEOGRÁFICAS
X= 575.701,120 m	Latitud = 43° 16' 13,557835''
Y= 4.791.269,032 m	Longitud= -2° 04' 01,733032''
Z= 7,966 m	H elipsoidal= 56,800
Eskala Faktorea / Factor de Escala : 0,99967049	
Ziri-gainazala / Huso : 30	

MARKO GEODESIKOAK/ MARCOS GEODÉSICOS

Planimetría: Red GPS/GNSS de Euskadi
 Altimetría: REDNAP08

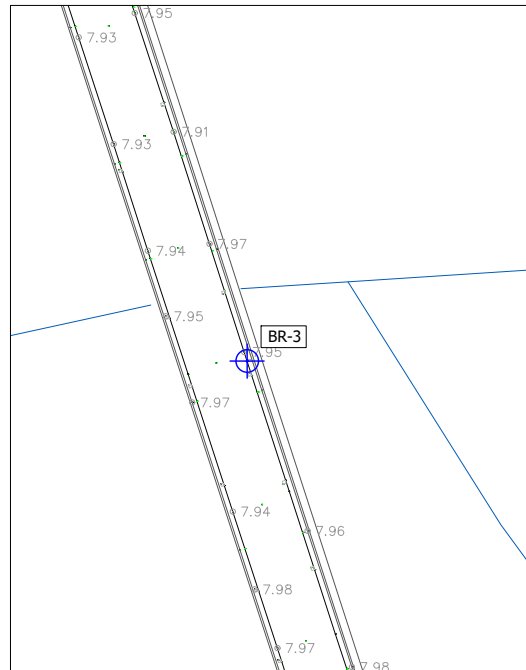
AGERIKO ERPINAK / VÉRTICES VISIBLES

VÉRTICE	ACIMUT	DISTANCIA UTM
BR-1	184,7232	58,232
BR-2	377,3143	97,004

BEHAKETA MOTA / TIPO DE OBSERVACIÓN

GNSS, Geoide

KROKISA/CROQUIS:



HOJA 1/5000 ORRIA : NT-IV

ARGAZKI PANORAMIKOA/FOTO PANORÁMICA:



KOKAPENA/UBICACIÓN:

Clavo con arandela situado en el medio del puente, junto a la barandilla izquierda dirección Txokoalde.

ANEJO Nº 03: ESTUDIO HIDRÁULICO

ÍNDICE

1.- OBJETO

ANEXO I: ESTUDIO HIDRÁULICO

1.- OBJETO

El objeto del presente anejo es el estudio hidrológico de la situación futura del puente.

Se presenta en el anexo I, el estudio hidráulico. A continuación, se indican las conclusiones obtenidas de dicho estudio:

- ✓ La cota del intradós del puente debe elevarse 31 cm para salvar la avenida referente a un periodo de retorno de 100 años.
- ✓ En el caso de ser necesario plataformas de trabajo provisionales para poder ejecutar correctamente la rehabilitación del puente, éstas no podrán superar la cota de 6,20 m.

ANEXO I: ESTUDIO HIDRÁULICO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE TXOKOALDE



Estudio hidráulico



www.infraestructurasytransporte.sener

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

Control de firmas		
Realizado	Revisado	Autorizado
O. de Cos		

Registro de cambios				
Rev.	Fecha	Autor	Sección afectada	Cambios
0	2022-12-19	O. de Cos	Todas	Edición inicial
1	2022-12-22	O. de Cos	Todas	Revisión

ÍNDICE

1	OBJETIVO DEL DOCUMENTO Y ASPECTOS GENERALES.....	6
1.1	Normativa	7
1.2	Documentación recibida	9
1.2.1	URA	9
1.2.2	Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde	9
1.3	Descripción del puente actual	9
1.4	Descripción de la situación futura propuesta	10
1.5	Descripción de la situación provisional propuesta	12
2	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	14
2.1	Análisis hidráulicos previos.....	14
2.2	Modelo hidráulico	14
2.2.1	Hidrología.....	14
2.2.2	Condiciones de contorno	15
2.2.3	Modelización del puente de Txokolade	16
2.2.4	Resultados del modelo hidráulico.....	18
2.2.5	Evaluación del cumplimiento normativo	20
3	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN FUTURA.....	22
3.1	Modelo hidráulico	22
3.2	Resultados del modelo hidráulico	22
4	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROVISIONAL	26
5	POTENCIALES MEJORAS DE LA SITUACIÓN HIDRÁULICA FUTURA	29
5.1	Alternativa 1	31
5.2	Alternativa 2	33
5.3	Alternativa 3	34
6	RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
7	DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS HIDRÁULICOS.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del proyecto	6
Figura 2. Vista desde aguas arriba del puente de Txokoalde.....	6
Figura 3. Puente Txokoalde situación actual. Alzado y secciones	10
Figura 4. Puente Txokoalde situación actual. Levantamiento taquimétrico URA	10
Figura 5. Puente Txokoalde situación propuesta. Planta y secciones	12
Figura 6. Plataforma provisional de acceso al cauce	13
Figura 7. Situación actual. Modelo hidráulico HEC-RAS 1D Oria-Usurbil	14
Figura 8. Comparativa avenida extrema + CC normal (rojo) y avenida normal (T1.1 años) + CC extrema (azul)	15
Figura 9. Situación actual. Modelo geométrico del puente de Txokoalde.	16
Figura 10. Situación actual. Representación de las pilas del puente Txokoalde.	17
Figura 11. Situación actual. Parámetros de cálculo del puente de Txokoalde.	17
Figura 12. Corrección del puente en margen derecha (izq.: inundabilidad vigente y der.: situación actual corregida)	17
Figura 13. Situación actual. Perfil hidráulico T2.33, T-10, T-25, T50, T-100 y T-500 años.	18
Figura 14. Situación actual. Perfil hidráulico T-2.33, T-10, T-100 y T-500 años del entorno del puente 18	
Figura 15. Situación actual. Niveles aguas arriba (imagen inferior) y aguas abajo (imagen superior) del puente para distintos periodos de retorno	20
Figura 16. Ocupación de la ZFP (izq.) y VID (der.) en situación actual.....	20
Figura 17. Situación futura. Modelación del puente de Txokoalde.....	22
Figura 18. Situación futura. Comparativa de niveles T-500 entre situación actual y futura	23
Figura 19. Situación futura. Comparativa de niveles T-100 entre situación actual y futura	24
Figura 20. Situación futura. Comparativa de niveles T-10 entre situación actual y futura.....	25
Figura 21. Situación provisional. MDT original (izq.) y con plataforma de acceso (der.)	26
Figura 22. Situación provisional. Modelo HEC-RAS 2D	26

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

Figura 23.	Modelo HE-RAS 2D. Calados situación actual T-2.33 años	27
Figura 24.	Modelo HE-RAS 2D. Calados situación provisional T-2.33 años.....	27
Figura 25.	Comparativa de niveles en secciones aguas arriba y aguas abajo del puente en situación provisional.....	28
Figura 26.	Comparativa entre situación actual y sin el puente de Txokoalde	30
Figura 27.	Alternativa 1. Comparativa situación actual T-100 años con alternativa 1	31
Figura 28.	Alternativa 1. Comparativa situación actual T-500 años con alternativa 1	31
Figura 29.	Alternativa 1. Niveles T-2.33, T-10, T-100 y T-500	32
Figura 30.	Alternativa 2. Niveles T-500 años	33
Figura 31.	Alternativa 3. Permeabilización del puente	34
Figura 32.	Comparativa de la situación actual, proyecto de rehabilitación y alternativas 1 y 2 para T-100 años.....	36
Figura 33.	Comparativa de la situación actual (rojo), proyecto de rehabilitación y alternativas 1 y 2 para T-500 años.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Resguardos para el diseño de puentes. Apéndice 12 de las disposiciones normativas del Plan Hidrológico Cantábrico Oriental.....	7
Tabla 2.- Caudales pico en el tramo de análisis	14
Tabla 3.- Condiciones de contorno aguas abajo del tramo de análisis	15
Tabla 4.- Situación actual. Niveles inmediatamente aguas arriba y aguas abajo del puente para distintos periodos de retorno	19
Tabla 5.- Potenciales mejoras de la situación hidráulica futura	30
Tabla 6.- Resultados ALT-1 T-100 años	32
Tabla 7.- Resultados ALT-2 T-100 años	33
Tabla 8.- Descripción de los modelos hidráulicos 1D	37
Tabla 9.- Descripción de los modelos hidráulicos 2D	38

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

1 OBJETIVO DEL DOCUMENTO Y ASPECTOS GENERALES

El objetivo de este documento es el de realizar el estudio hidráulico de la rehabilitación del puente de Txokolade en el municipio de Usurbil, proyecto promovido por Euskal Trenbide Sarea/Red Ferroviaria Vasca y el Ayuntamiento de Usurbil.

El puente de Txokoalde está compuesto por pilas de mampostería y vigas tipo losa de hormigón y tiene más de 60 años de antigüedad. La rehabilitación del puente consiste en la demolición de las vigas, losa y barandilla de hormigón existente y posterior colocación de nuevas vigas y construcción nueva losa de compresión.



Figura 1. Localización del proyecto



Figura 2. Vista desde aguas arriba del puente de Txokoalde

1.1 Normativa

Es de aplicación el Artículo 43. Normas específicas para el diseño de puentes, coberturas, medidas estructurales de defensa y modificación del trazado de cauces, de las disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental que indica lo siguiente:

1. *La construcción de un nuevo puente en zona urbana requiere, con carácter general, al menos dejar libre la zona de flujo preferente. Hasta 30 m de luz tendrá un solo vano, para luces mayores tendrá un vano con luz mayor de 25 m, y otro u otros dos con luces mayores de 6 m. En tramos rectos el vano de más de 25 m se situará en el centro, y en tramos curvos en el exterior de la curva. El resguardo desde el nivel de aguas a la cara inferior del tablero será, si es posible, de un metro o mayor para la avenida de 500 años de periodo de retorno o, como mínimo, en el punto más desfavorable a efectos de gálibo de desagüe, igual al 2.5% de la anchura de éste. En las actuaciones para mejora hidráulica que precisen la sustitución de un puente, si las condiciones de urbanización del entorno no permitieran cumplir con los requisitos anteriores en cuanto a resguardos, se deberá garantizar que dichas actuaciones comportan una reducción significativa del riesgo de inundación existente.*
2. *En los puentes de infraestructuras de comunicación que discurran por zona rural, las luces y distribución de los vanos se adaptarán a lo definido en el párrafo primero del apartado 1, y el resguardo desde la superficie libre del agua a la parte inferior del tablero para la avenida de 500 años de periodo de retorno será el que resulte de interpolar entre los datos que figuran en la tabla del apéndice 12.*

Cuenca (km ²)	Resguardo (m)
5	0,15
10	0,25
25	0,40
50	0,50
100	0,75
1.000	1,00
2.000	1,50

Tabla 1.- Resguardos para el diseño de puentes. Apéndice 12 de las disposiciones normativas del Plan Hidrológico Cantábrico Oriental

3. *Los puentes de caminos vecinales, en zona rural, tendrán mayor capacidad de desagüe que los tramos inmediatamente aguas arriba y aguas abajo, sin que esto suponga reducir de manera apreciable la anchura del cauce. Hasta 30 m de luz el cauce se salvará con un solo vano; para luces mayores habrá un vano de 25 m y otro u otros dos con luces mayores de 6 m. La parte inferior del tablero quedará a 25 cm por encima de los terrenos colindantes, no así el camino de acceso que hasta las inmediaciones del puente se establecerá al nivel de los terrenos, de manera que se inunde antes el camino que el puente.*
4. *Cuando las avenidas afecten a una zona urbana, cualquier puente aguas abajo de la citada zona requerirá un estudio general que contemple los efectos sobre la referida zona para su autorización.*
5. *Como criterio general no será autorizable la realización de coberturas en los tramos fluviales con cuenca drenante superior a 0.5 km². En los cauces con superficie de cuenca vertiente inferior a esta cifra también se evitarán los encauzamientos cubiertos cuando se prevea arrastres de sólidos y flotantes, salvo en casos de manifiesta inevitabilidad en los cuales ésta deberá ser debidamente justificada. Excepcionalmente se podrá autorizar la cobertura de cauces en cuencas de hasta 1 km² en casos de infraestructuras estratégicas y en los casos especiales de cabeceras de cuenca en áreas de intensa urbanización, previa justificación de la inexistencia de otras alternativas viables menos agresivas ambientalmente y con menor riesgo. En estos supuestos, la sección será visitable, con una altura de, al menos, 2 m y una anchura no inferior a 2 m.*

6. *Con carácter general queda prohibida la alteración del trazado de cursos de agua con cuenca afluente superior a 1 km², salvo que sea necesaria para disminuir el riesgo de inundación de áreas urbanas, se contemple en el oportuno Plan de Gestión del Riesgo de Inundación o sea autorizado por la Administración Hidráulica. Asimismo, estará permitida la alteración del trazado en aquellos casos en los que se realice para aumentar la naturalidad del cauce previa autorización de la Administración Hidráulica. La alteración de cursos de agua con cuenca inferior a 1 km² exigirá la realización de estudios de alternativas que justifiquen la actuación, así como la adopción de las oportunas medidas preventivas, correctoras y compensatorias.*
7. *Excepcionalmente se podrá permitir la alteración de cursos de agua de hasta 2 km² de cuenca vertiente cuando se trate de infraestructuras de carácter estratégico y actuaciones urbanísticas de interés supramunicipal, así contempladas en los instrumentos de ordenación territorial que hayan sido informados favorablemente por la Administración Hidráulica. En los casos anteriores será exigible la realización de un estudio de alternativas que justifique la actuación y evalúe las afecciones medioambientales, hidráulicas y urbanísticas derivadas de la intervención. Dicho estudio de alternativas deberá proponer la adopción de las necesarias medidas preventivas, correctoras y compensatorias a incorporar en la autorización que, en su caso, se otorgue.*

Así mismo, es de aplicación el Artículo 46. Prohibiciones en la zona de servidumbre de protección del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas:

En la zona de servidumbre de protección estarán prohibidos:

- a) *Las edificaciones destinadas a residencia o habitación, incluyendo las hoteleras, cualquiera que sea su régimen de explotación. Se excluirán de esta prohibición las acampadas y los campamentos o campings debidamente autorizados con instalaciones desmontables. Se entenderá por acampada la instalación de tiendas de campaña o de vehículos o remolques habitables. Se entenderá por campamento o camping la acampada organizada dotada de los servicios y suministros establecidos por la normativa vigente.*
- b) *La construcción o modificación de vías de transporte interurbanas cuyo trazado discorra longitudinalmente a lo largo de la zona de servidumbre de protección y las de intensidad de tráfico superior a 500 vehículos/día de media anual en el caso de carreteras, así como de sus áreas de servicio, quedando exceptuadas de dicha prohibición aquellas vías de transporte interurbanas cuya incidencia sea transversal, accidental o puntual.*
- c) *Las actividades que impliquen la destrucción de yacimientos de áridos naturales o no consolidados, entendiéndose por tales los lugares donde existen acumulaciones de materiales detríticos tipo arenas o gravas. No se entenderá incluido en la prohibición de destrucción de yacimientos de áridos, el aprovechamiento de los mismos para su aportación a las playas.*
- d) *El tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión.*
- e) *El vertido de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración.*
- f) *La publicidad a través de carteles o vallas o por medios acústicos o audiovisuales.*

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

1.2 Documentación recibida

1.2.1 URA

Se ha realizado la petición de los modelos hidráulicos representativos de la inundabilidad actual a URA, así como de la topografía que sirvió de base para la elaboración de los modelos geométricos, para su uso a los fines del presente estudio. La información fue recibida el 15/12/2022.

1.2.2 Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde

La información relativa al proyecto que se ha utilizado para la realización del presente documento procede del documento titulado “Proyecto de rehabilitación del puente de Txokoalde en el municipio de Usurbil” elaborado por Girderingenieros s.l.p., por encargo del Ayuntamiento de Usurbil en el año 2018.

1.3 Descripción del puente actual

En los siguientes párrafos se transcribe la descripción del puente actual que se incluye en el proyecto de rehabilitación.

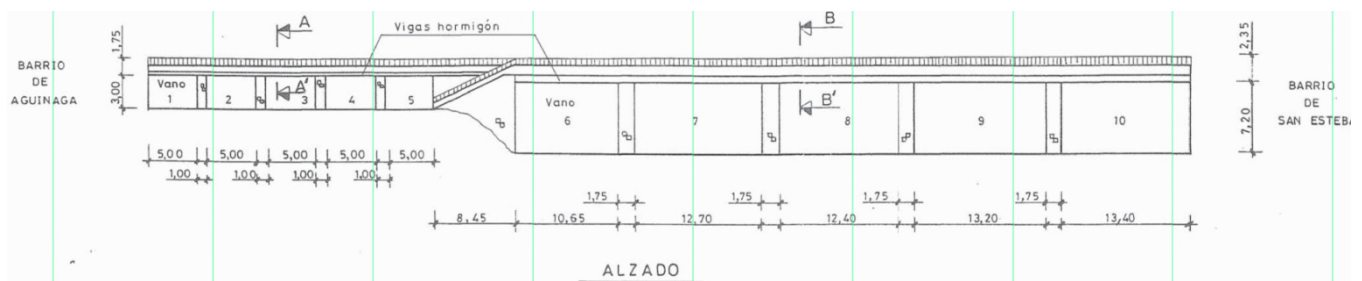
Respecto a la tipología se trata de un puente de 10 vanos con unas vigas-losa continuas. El puente presenta dos zonas claramente diferenciadas y separadas por un apoyo o pila de 8 m de ancho.

Existen 5 vanos a cada lado, los vanos del 1 al 5 corresponden a los situados en la margen derecha del río y los vanos del 6 al 10 son los situados sobre el río Oria.

Los vanos del 1 al 5 tienen una altura media de 3 m y una luz libre media de 5 m, estando separados entre sí mediante pilas de 1 metro de ancho. En estos vanos el tablero está compuesto por 4 vigas biapoyadas de 0.35 m de canto y 0.20 m de ancho con una distancia interejes de 1.20 metros.

Los vanos del 6 al 10 tienen una altura media de 7.50 m y una luz libre media de 12 m, estando separados entre sí por pilas de 1.75 m de anchura. En estos vanos los tableros están compuestos por 4 vigas biapoyadas de 0.85 metros de canto y 0,30 m de ancho. La distancia interejes de las dos vigas centrales (originales) es de 1.80 m. Ambas vigas se hallan acarteladas en su cara interior. Las dos vigas exteriores, que se añadieron en 1958, tienen las mismas dimensiones que las originales, pero sin acartelamiento. La distancia interejes entre la viga central y la exterior adyacente es de 0.95 m.

El puente tiene, por tanto, una longitud total en el sentido de circulación de 100 m, con una calzada de 4 m de ancho y con una pequeña acera a cada lado de 0.35 m revestida con baldosines.



Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

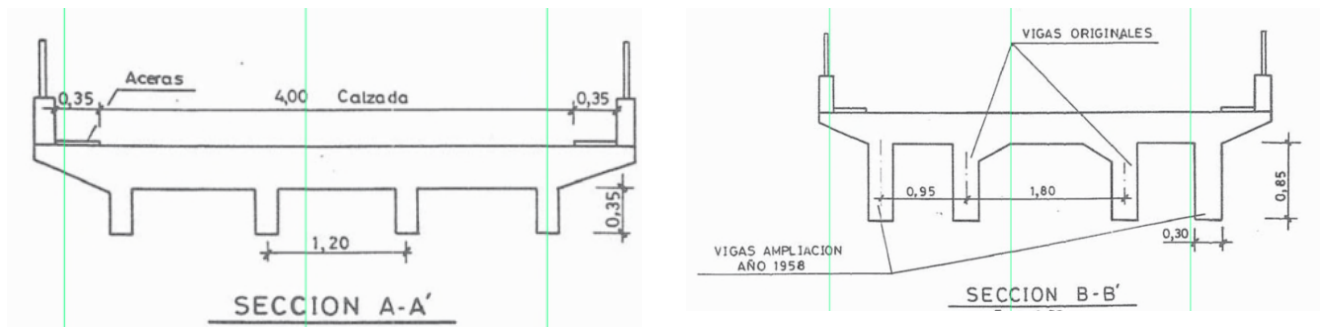


Figura 3. Puente Txokoalde situación actual. Alzado y secciones

Hay que indicar que la imagen anterior está extraída del proyecto de rehabilitación y que las dimensiones no coinciden con las procedentes del levantamiento topográfico de las estructuras del Oria que sirvieron de base para la elaboración de los modelos geométricos HEC-RAS, base de la inundabilidad vigente.

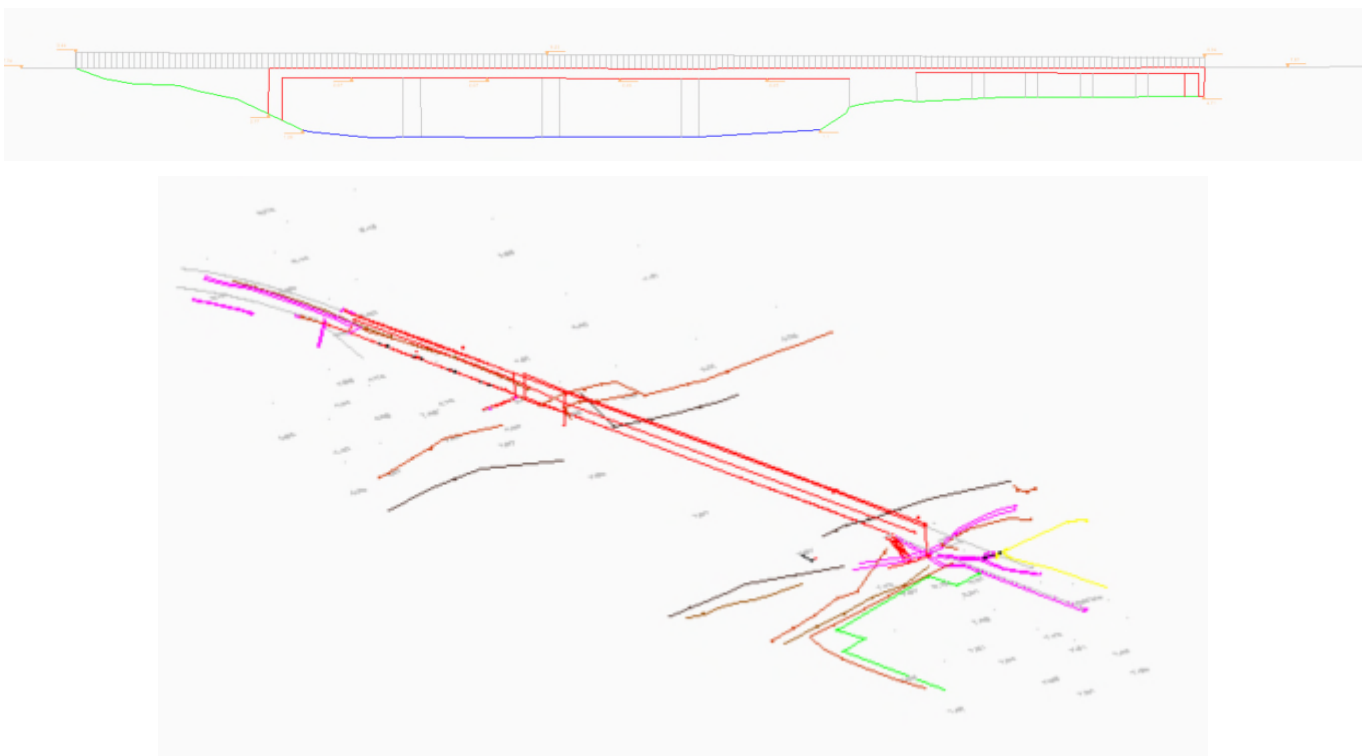


Figura 4. Puente Txokoalde situación actual. Levantamiento taquimétrico URA

1.4 Descripción de la situación futura propuesta

En los siguientes párrafos se transcribe la descripción de la solución propuesta que se incluye en el proyecto de rehabilitación.

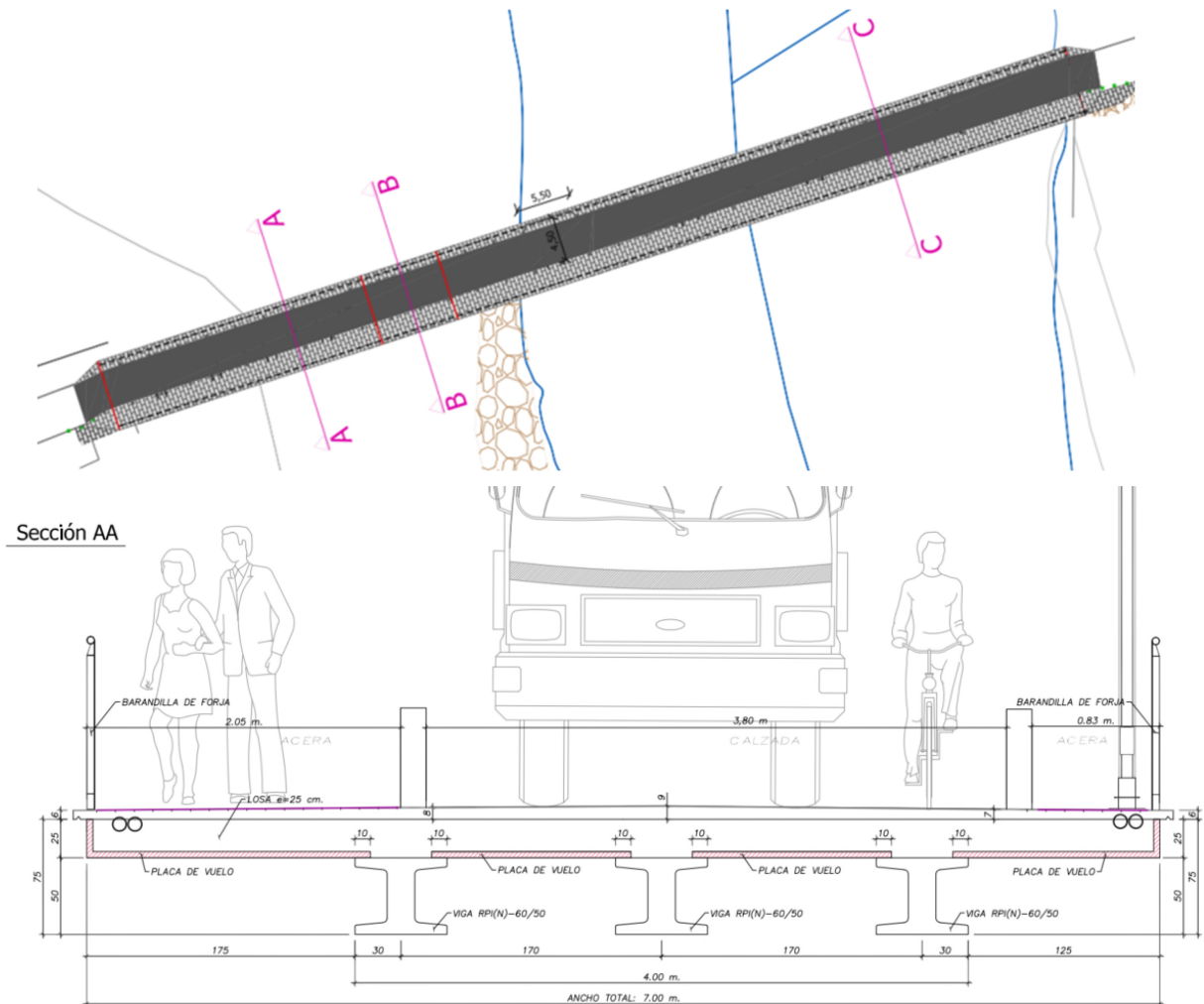
Tras el análisis de alternativas desde un punto de vista estructural la mejor alternativa resultó ser la que acomete la sustitución de las vigas actuales y la reconstrucción integral del tablero. Para ello, se deberá demoler la losa actual, incluyendo las vigas actuales, ya que se trata de una tipología tipo viga-losa, y se deberán colocar las nuevas vigas prefabricadas para después construir el tablero.

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

La solución adoptada pasa por ampliar la sección transversal del tablero actual, de tal forma que el vial disponga de un ancho de 3.80 m y la acera, ubicada en el lado de aguas abajo del río, tenga 2.00 m de ancho libre.

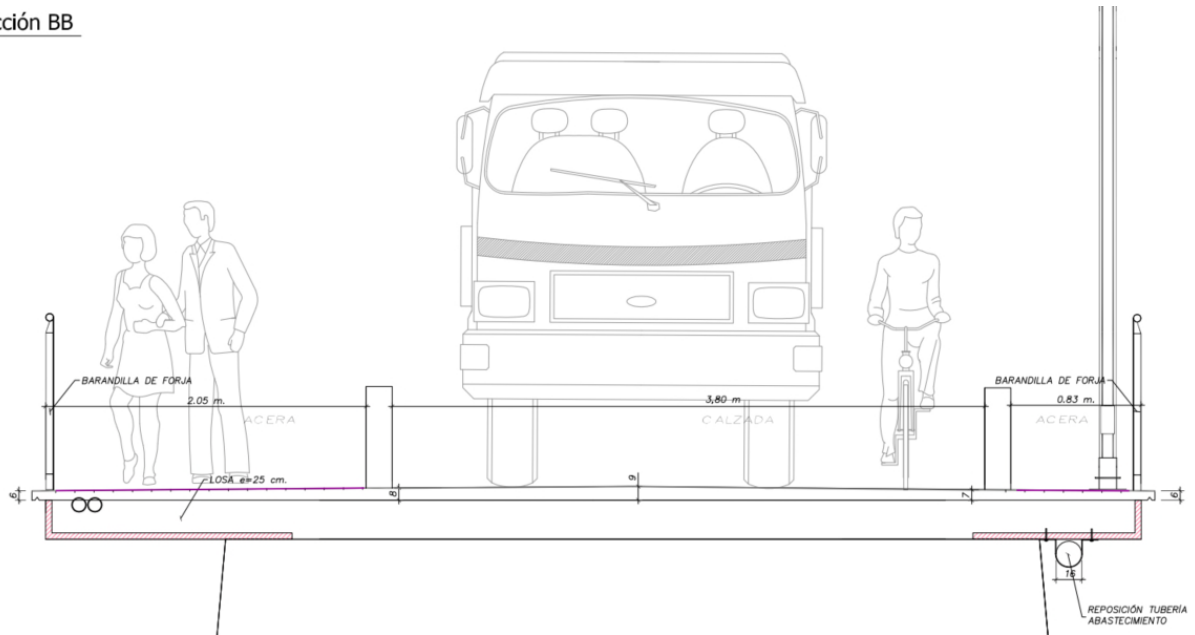
Los vanos del 1 al 5 estarán formados por 3 vigas prefabricadas y pretensadas en forma de "I" con 60 cm de ancho y 50 cm de alto con un alma de 18 cm de espesor.

Los vanos del 5 al 10 también estarán compuestos por 3 vigas prefabricadas y pretensadas y a pesar de que tienen forma de "I", tienen un ancho de 120 cm en su parte superior, 65 cm en su parte inferior y un alma de ancho variable que en su parte más estrecha llega a los 9 cm. La altura de la viga es de 70 cm.



Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

Sección BB



Sección CC

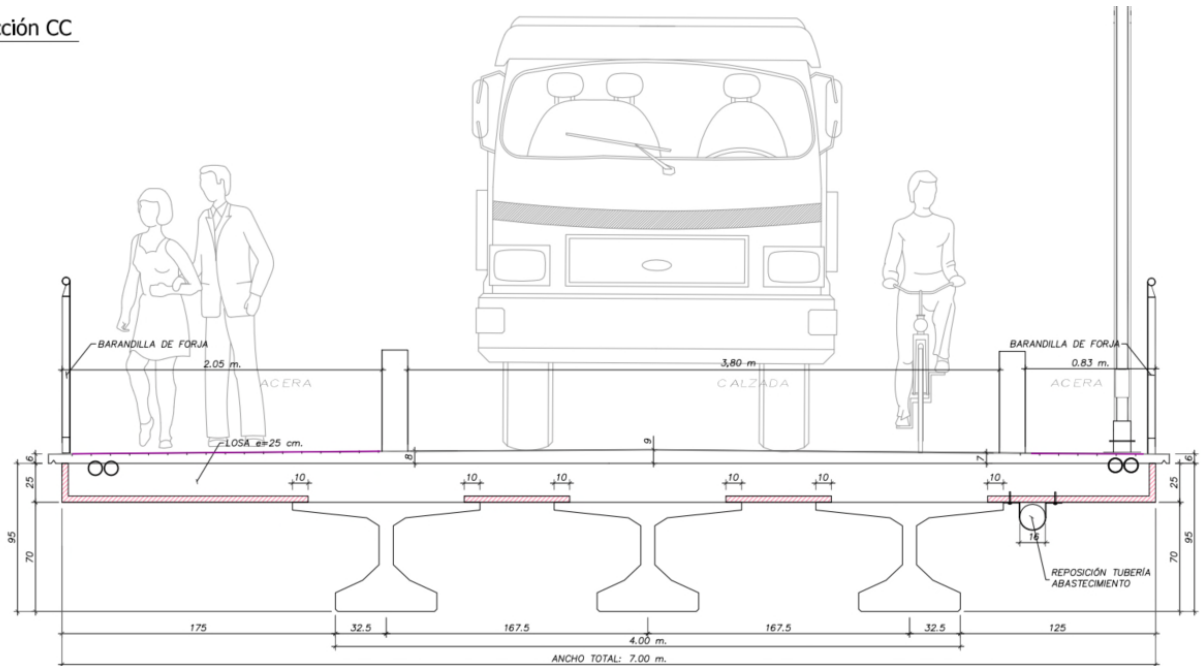


Figura 5. Puente Txokoalde situación propuesta. Planta y secciones

1.5 Descripción de la situación provisional propuesta

Dentro de los trabajos previos está previsto la construcción de un acceso provisional al cauce descritos de la siguiente forma:

- 1) Se debe habilitar un vial con suficiente capacidad portante para que pueda acceder la grúa hasta su plataforma de trabajo, retirando 30 cm de la tierra vegetal existente en la parcela de cultivo y extendiendo 40 cm de zahorra artificial en tongadas de 20 cm.

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

- 2) Se debe crear la plataforma de trabajo para que pueda apoyar la grúa y pueda efectuar los movimientos necesarios sin tener que desplazarse. Para ello, se construirá una base con escollera y se rellenará el interior con balasto 40/80 en un espesor de 40 cm.

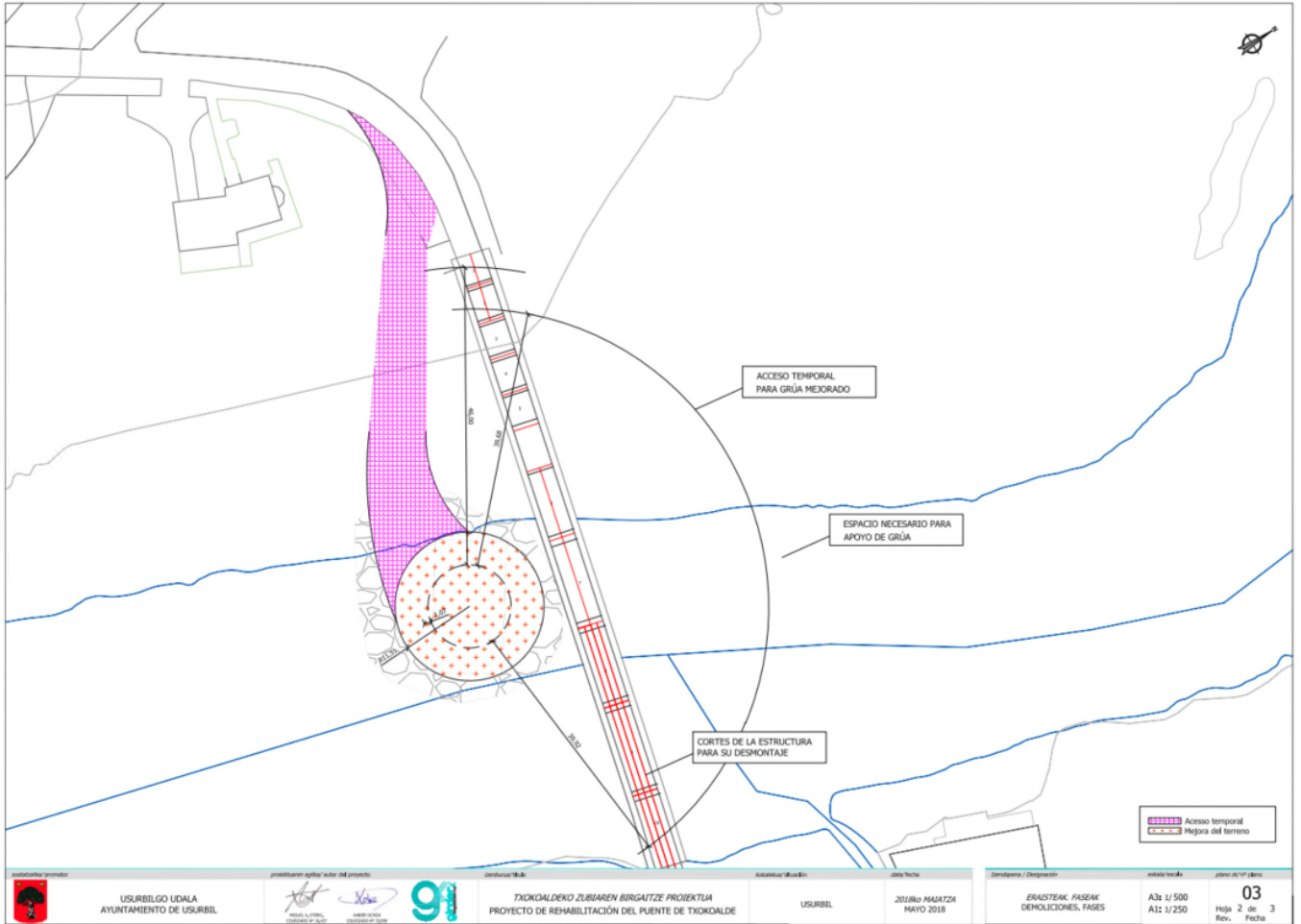


Figura 6. Plataforma provisional de acceso al cauce

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Análisis hidráulicos previos

El ámbito del estudio donde se ubica el puente ha sido analizado por URA en aplicación Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, que transpone a la legislación española la Directiva 60/2007/CE.

2.2 Modelo hidráulico

El modelo hidráulico proporcionado por URA es un modelo HEC-RAS unidimensional en régimen permanente, denominado Usurbil_Orio.prj, representativo de la inundabilidad vigente cuyas planas de inundación aparecen reflejadas en el visor de información geográfica de la Agencia Vasca del Agua (<https://www.uragentzia.euskadi.eus/visor-de-informacion-geografica-de-la-agencia-vasca-del-agua/webura00-minima/es/>).

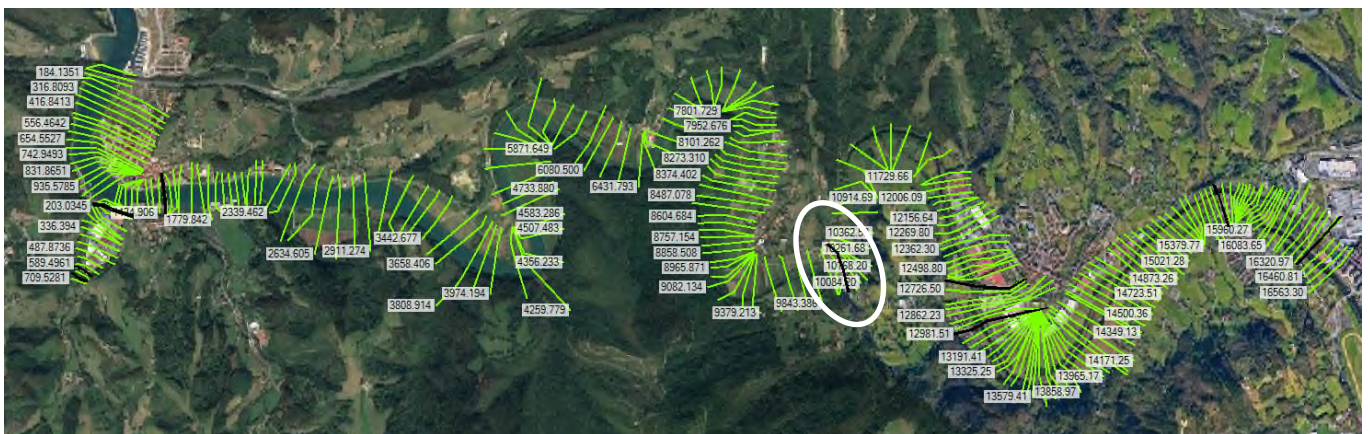


Figura 7. Situación actual. Modelo hidráulico HEC-RAS 1D Oria-Usurbil

2.2.1 Hidrología

Los caudales pico de avenida en el tramo de análisis, son los siguientes:

Periodo de retorno	Caudal de avenida (m ³ /s)
T-2.33	679
T-10	825
T-25	921
T-50	1005
T-100	1151
T-500	1718

Tabla 2.- Caudales pico en el tramo de análisis

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

2.2.2 Condiciones de contorno

Dada la proximidad a la costa, el tramo se encuentra dentro del dominio público marítimo terrestre. Las condiciones de contorno adoptadas son las siguientes:

Periodo de retorno	Nivel (m)
T-2.33	2.76
T-10	2.76
T-25	2.76
T-50	2.76
T-100	2.76
T-500	2.76

Tabla 3.- Condiciones de contorno aguas abajo del tramo de análisis

Debe aclararse que para la zona del puente es condicionante el caso de marea normal circulando los caudales de las avenidas extremas frente a los niveles extremos circulando el caudal equivalente a T-1.1 años.

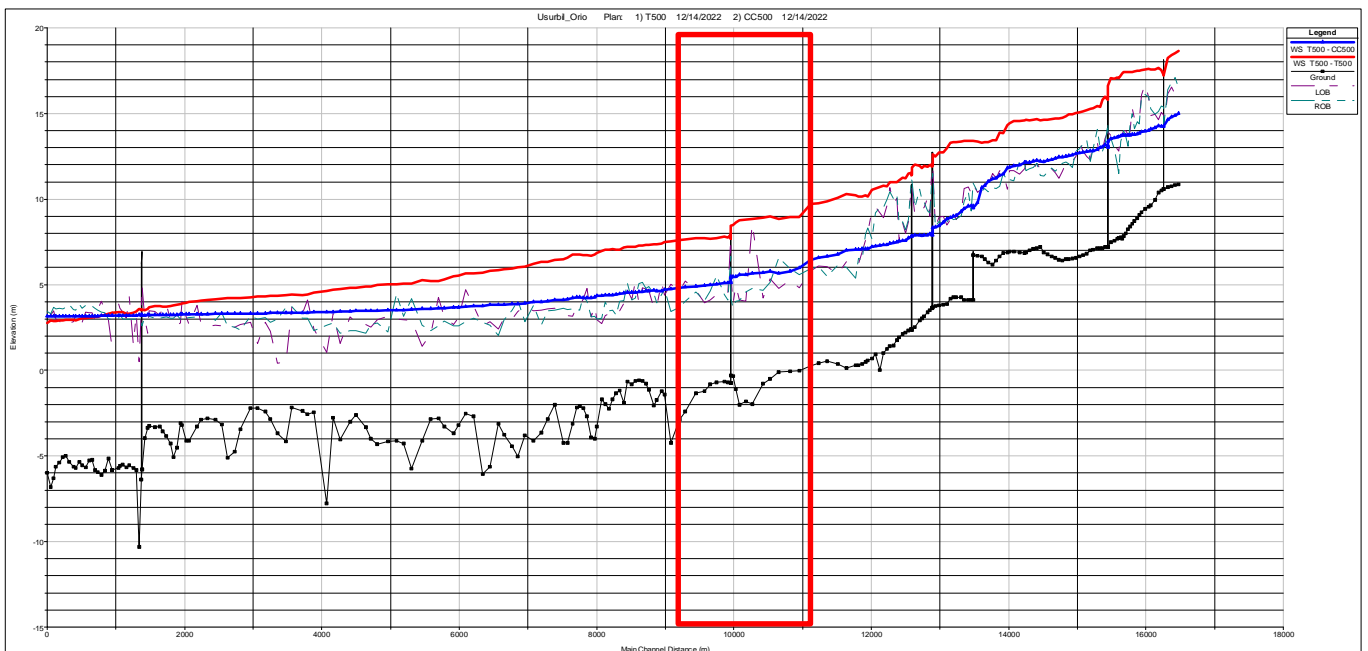


Figura 8. Comparativa avenida extrema + CC normal (rojo) y avenida normal (T1.1 años) + CC extrema (azul)

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

2.2.3 Modelización del puente de Txokolade

El puente de Txokolade se encuentra insertado en la sección RS 10048.87:

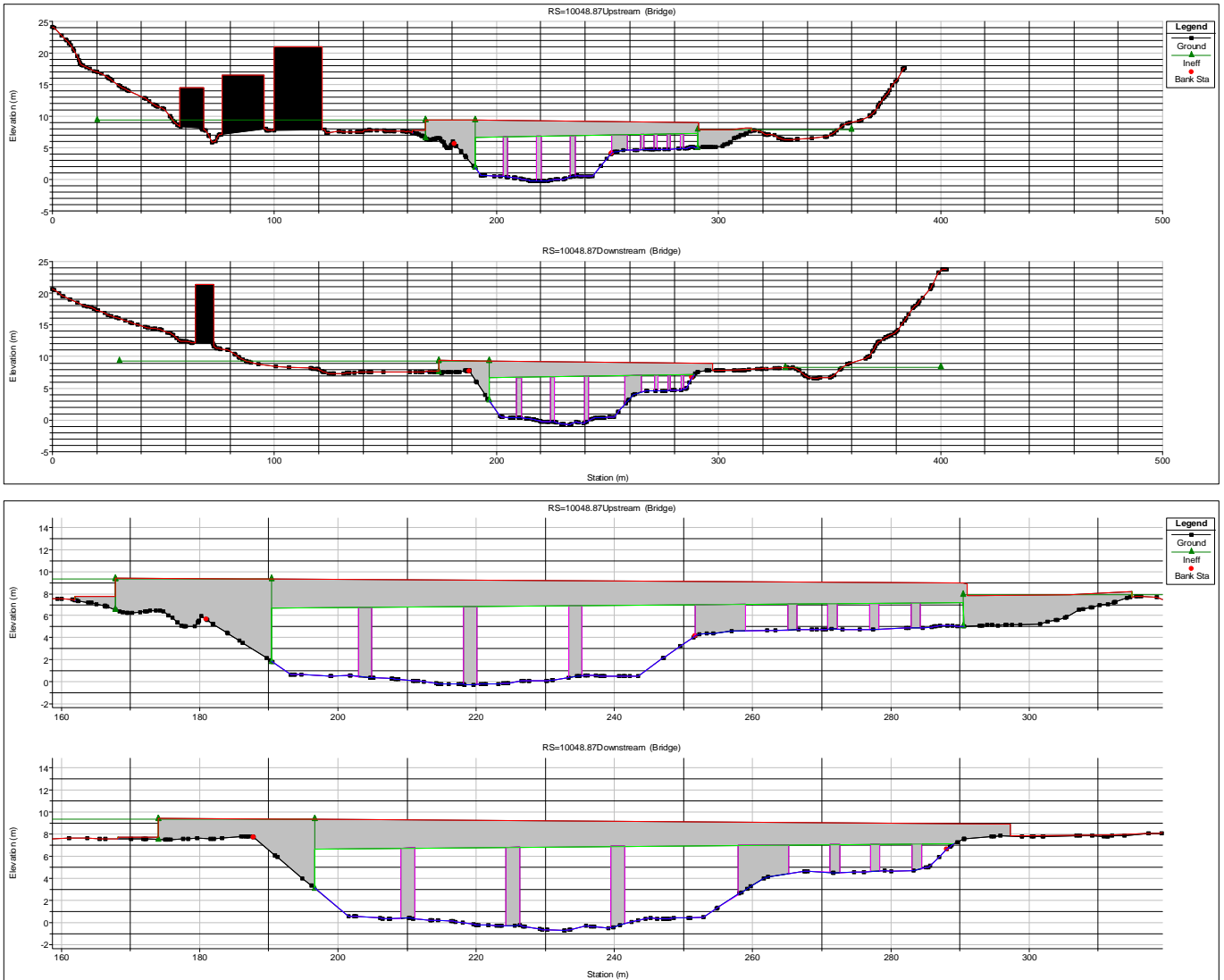


Figura 9. Situación actual. Modelo geométrico del puente de Txokoalde.

Las pilas se encuentran representadas de forma individualizada:

Pier Data Editor

Pier # 1

Del Row Centerline Station Upstream 203.944

Ins Row Centerline Station Downstream 210.114

Floating Pier Debris

Set Wd/Ht for all ... Debris Width: Debris Height:

Upstream		Downstream	
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation
1	1.971	0	1.971
2	1.971	8.5	1.971
3			
4			
5			

OK Cancel Help Copy Up to Down

Select the Pier to Edit

Pier Data Editor

Pier # 2

Del Row Centerline Station Upstream 219.1203

Ins Row Centerline Station Downstream 225.2903

Floating Pier Debris

Set Wd/Ht for all ... Debris Width: Debris Height:

Upstream		Downstream	
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation
1	1.971	0	1.971
2	1.971	8.5	1.971
3			
4			
5			

OK Cancel Help Copy Up to Down

Enter to move to next Pier

Pier Data Editor

Pier # 3

Del Row Centerline Station Upstream 234.3147

Ins Row Centerline Station Downstream 240.4847

Floating Pier Debris

Set Wd/Ht for all ... Debris Width: Debris Height:

Upstream		Downstream	
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation
1	1.971	0	1.971
2	1.971	8.5	1.971
3			
4			
5			

OK Cancel Help Copy Up to Down

Select the Pier to Edit

Pier Data Editor

Pier # 4

Del Row Centerline Station Upstream 255.3764

Ins Row Centerline Station Downstream 261.5464

Floating Pier Debris

Set Wd/Ht for all ... Debris Width: Debris Height:

Upstream		Downstream	
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation
1	7.3	0	7.3
2	7.3	8.5	7.3
3			
4			
5			

OK Cancel Help Copy Up to Down

Enter to move to next Pier

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

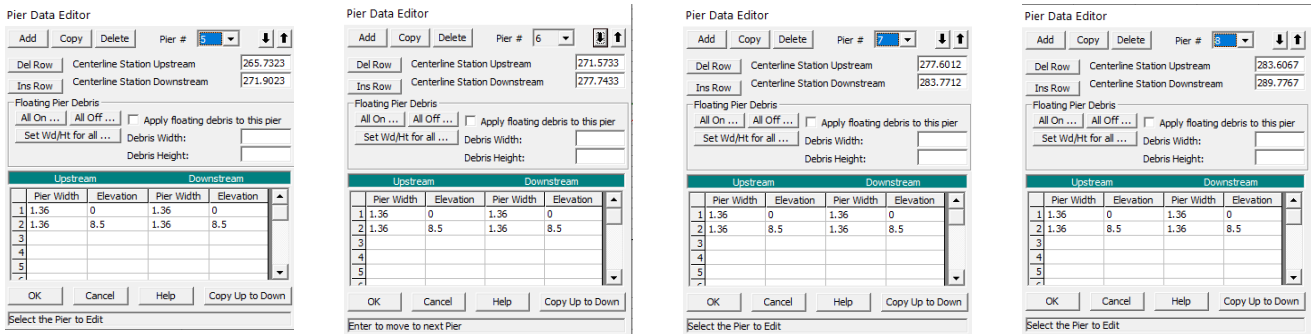


Figura 10. Situación actual. Representación de las pilas del puente Txokoalde.

Mientras que los parámetros de cálculo adoptados son los siguientes:

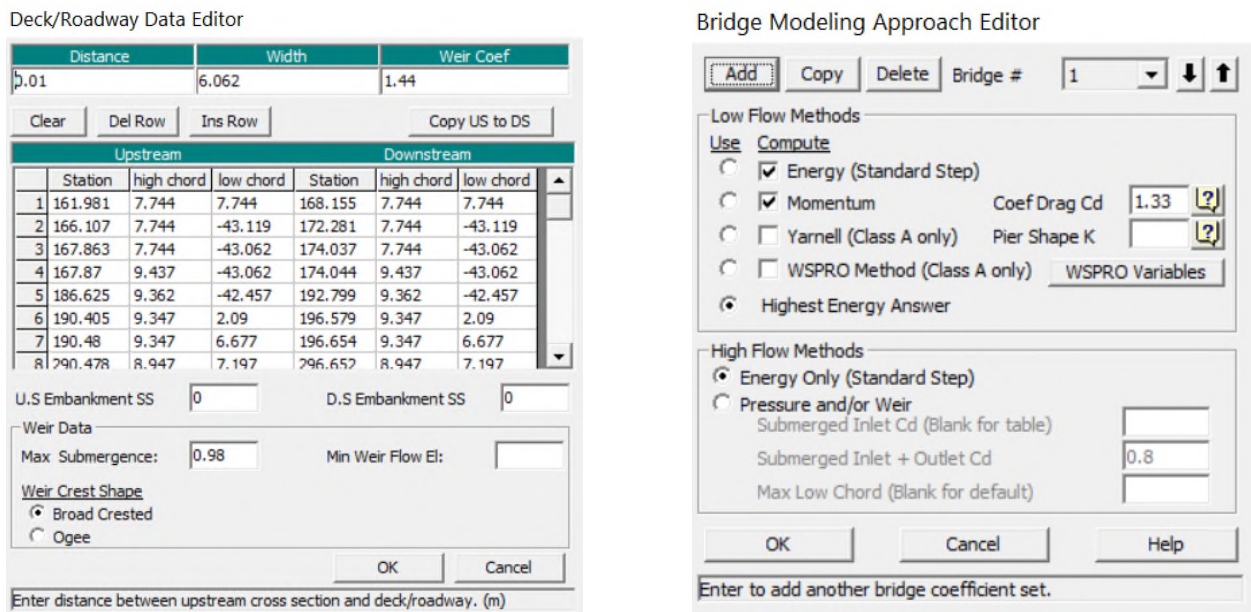


Figura 11. Situación actual. Parámetros de cálculo del puente de Txokoalde.

Comparado el modelo geométrico del puente con el taquimétrico se advierte que la cota inferior del tablero en margen derecha está ligeramente por debajo de la realidad, lo cual se corrige:

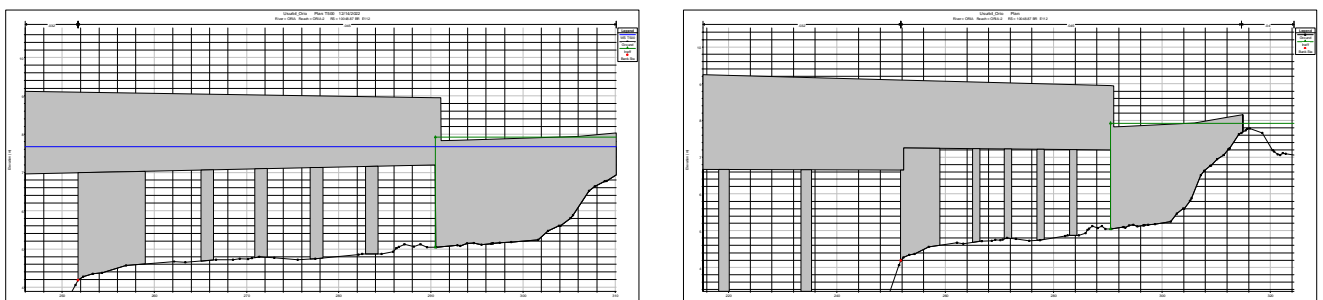


Figura 12. Corrección del puente en margen derecha (izq.: inundabilidad vigente y der.: situación actual corregida)

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

Se ha comprobado que este cambio en la geometría del puente no produce efectos sensibles en la inundabilidad vigente.

2.2.4 Resultados del modelo hidráulico

Ejecutado el modelo en régimen subcrítico, se obtienen los siguientes resultados:

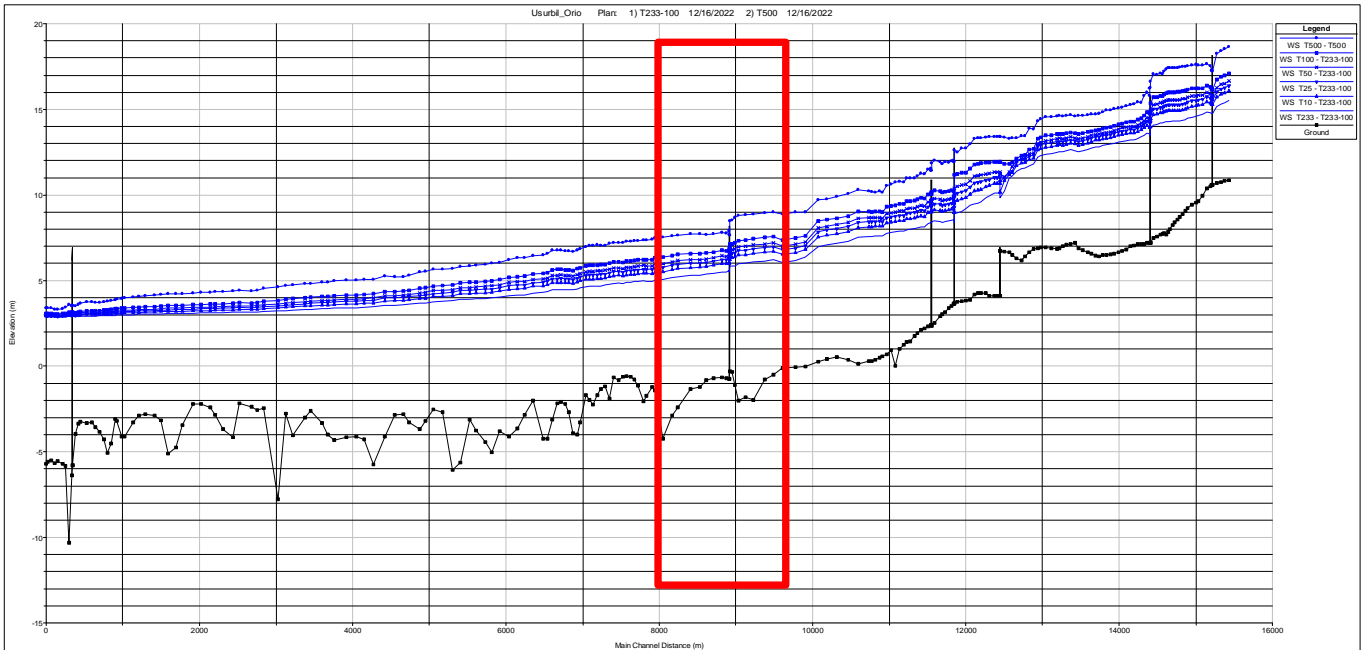


Figura 13. Situación actual. Perfil hidráulico T2.33, T-10, T-25, T50, T-100 y T-500 años.

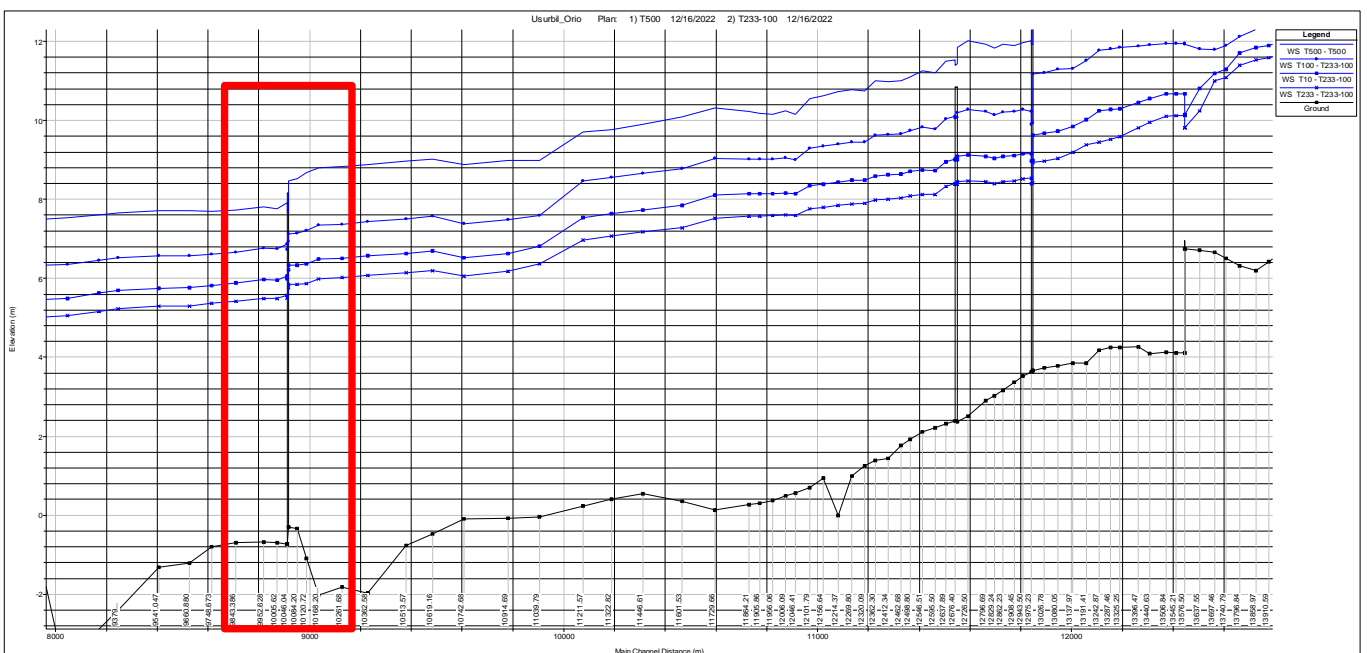


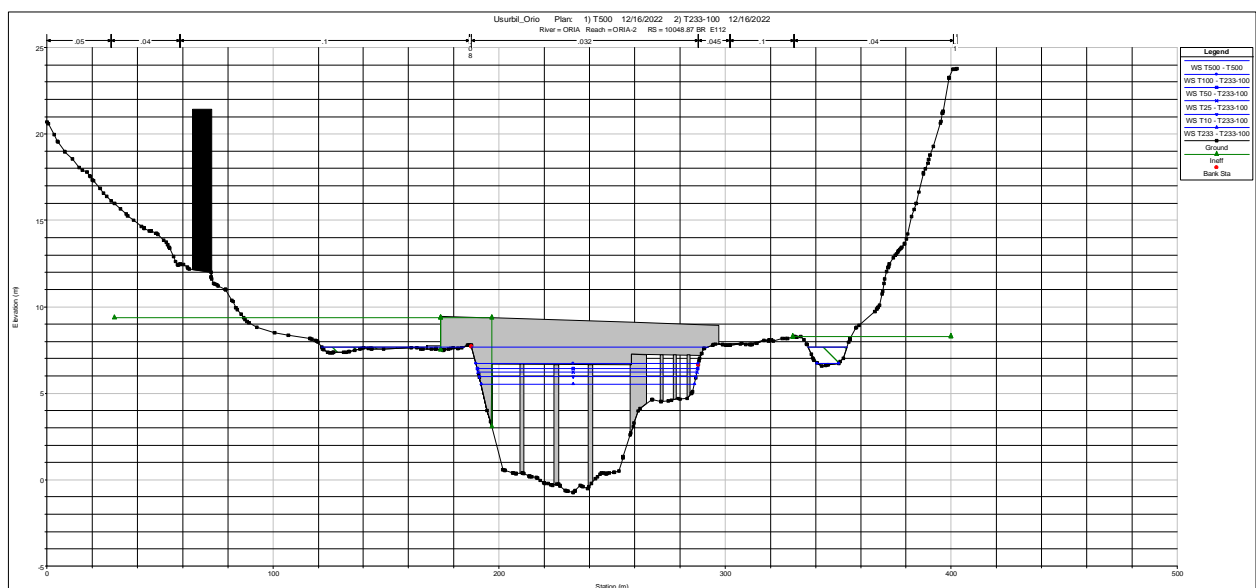
Figura 14. Situación actual. Perfil hidráulico T-2.33, T-10, T-100 y T-500 años del entorno del puente

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

Los niveles alcanzados para los distintos periodos de retorno, en las secciones inmediatamente aguas arriba y aguas abajo del puente, son los siguientes:

Periodo de retorno	Nivel aguas abajo del puente (m) RS 10046.04	Nivel aguas arriba del puente (m) RS 10052.30	Sobrelevación producida por el puente (m)
T-2.33	5.58	5.85	0.27
T-10	6.06	6.33	0.27
T-25	6.33	6.58	0.25
T-50	6.54	6.79	0.25
T-100	6.87	7.13	0.24
T-500	7.92	8.47	0.55

Tabla 4.- Situación actual. Niveles inmediatamente aguas arriba y aguas abajo del puente para distintos periodos de retorno



Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

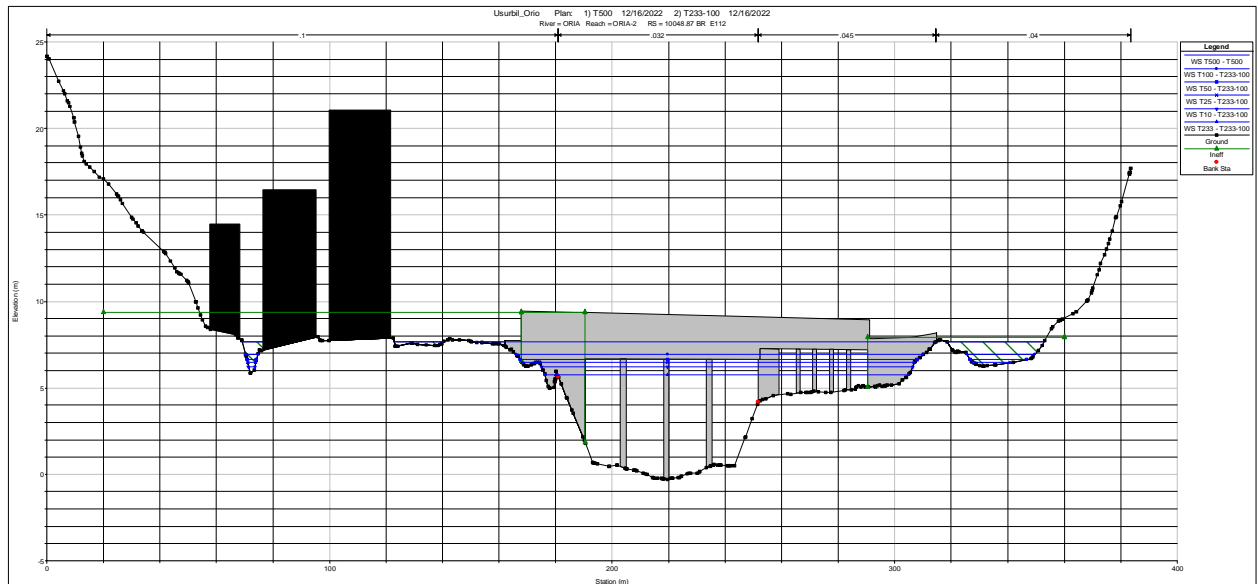


Figura 15. Situación actual. Niveles aguas arriba (imagen inferior) y aguas abajo (imagen superior) del puente para distintos periodos de retorno

2.2.5 Evaluación del cumplimiento normativo

Evaluado el puente actual según el artículo 43 se llegaría a los siguientes incumplimientos:

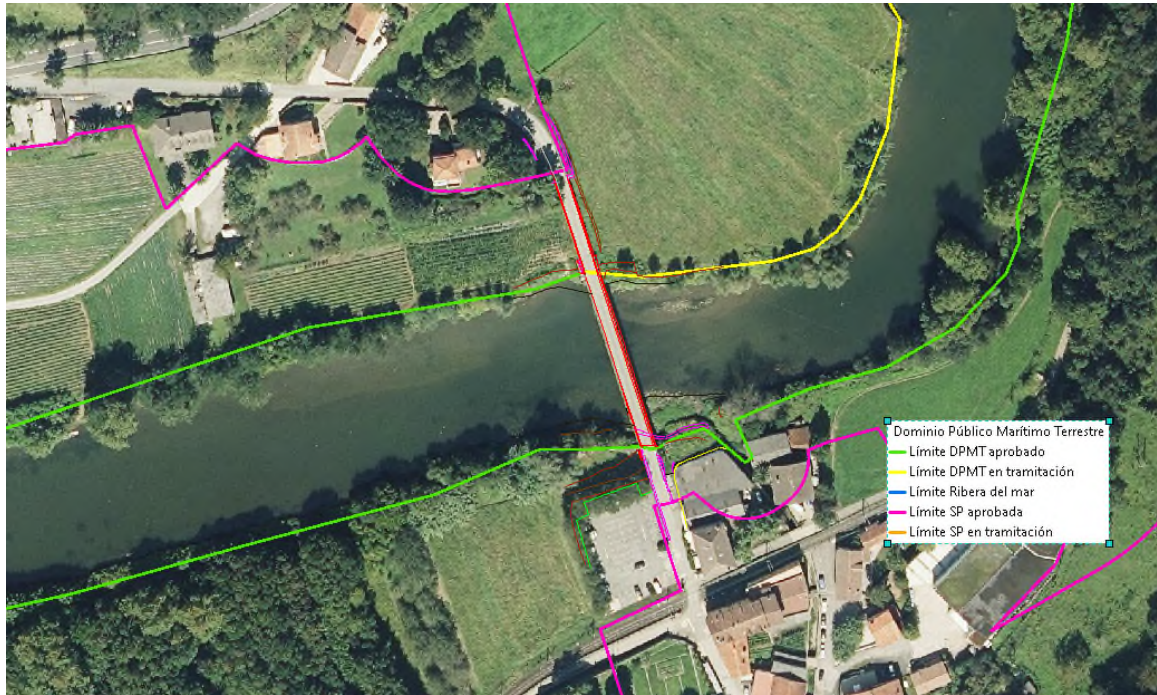
- Ocupación de la zona de flujo preferente y vías de intenso desagüe por las pilas y estribos:



Figura 16. Ocupación de la ZFP (izq.) y VID (der.) en situación actual

- Las luces de los vanos son menores de 25 m; en margen izquierda las luces son de 13.20 m (3 vanos) y 16.41 m (1 vano), mientras que los 5 vanos de margen derecha varían entre 4.05 m y 6.02 m.
- El puente entra en carga para T-500 años por lo que no es posible cumplir con el resguardo
- Ocupación de la zona de servidumbre de protección, si bien entraría dentro de la excepción del art.46 b) por ser vía de transporte cuya incidencia es transversal

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico



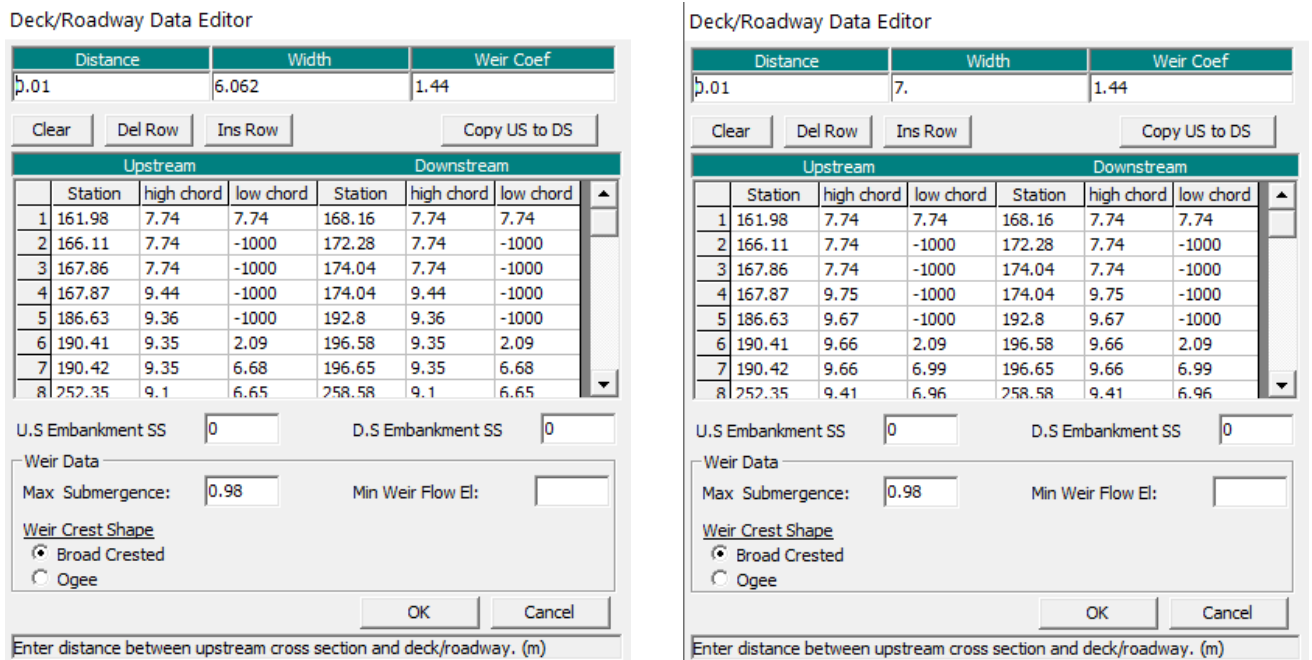
- Adicionalmente cabría indicar que se producen sobreelevaciones superiores a los 10 cm para T-100 años.

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN FUTURA

3.1 Modelo hidráulico

Se conservan los modelos representativos de la situación actual modificándose únicamente la anchura del puente Txokoalde.



Puente actual

Puente futuro

Figura 17. Situación futura. Modelación del puente de Txokoalde

3.2 Resultados del modelo hidráulico

Una vez ejecutado el modelo en situación futura se compara esta con la situación actual para los periodos de retorno de T-10, T-100 y T-500 años:

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

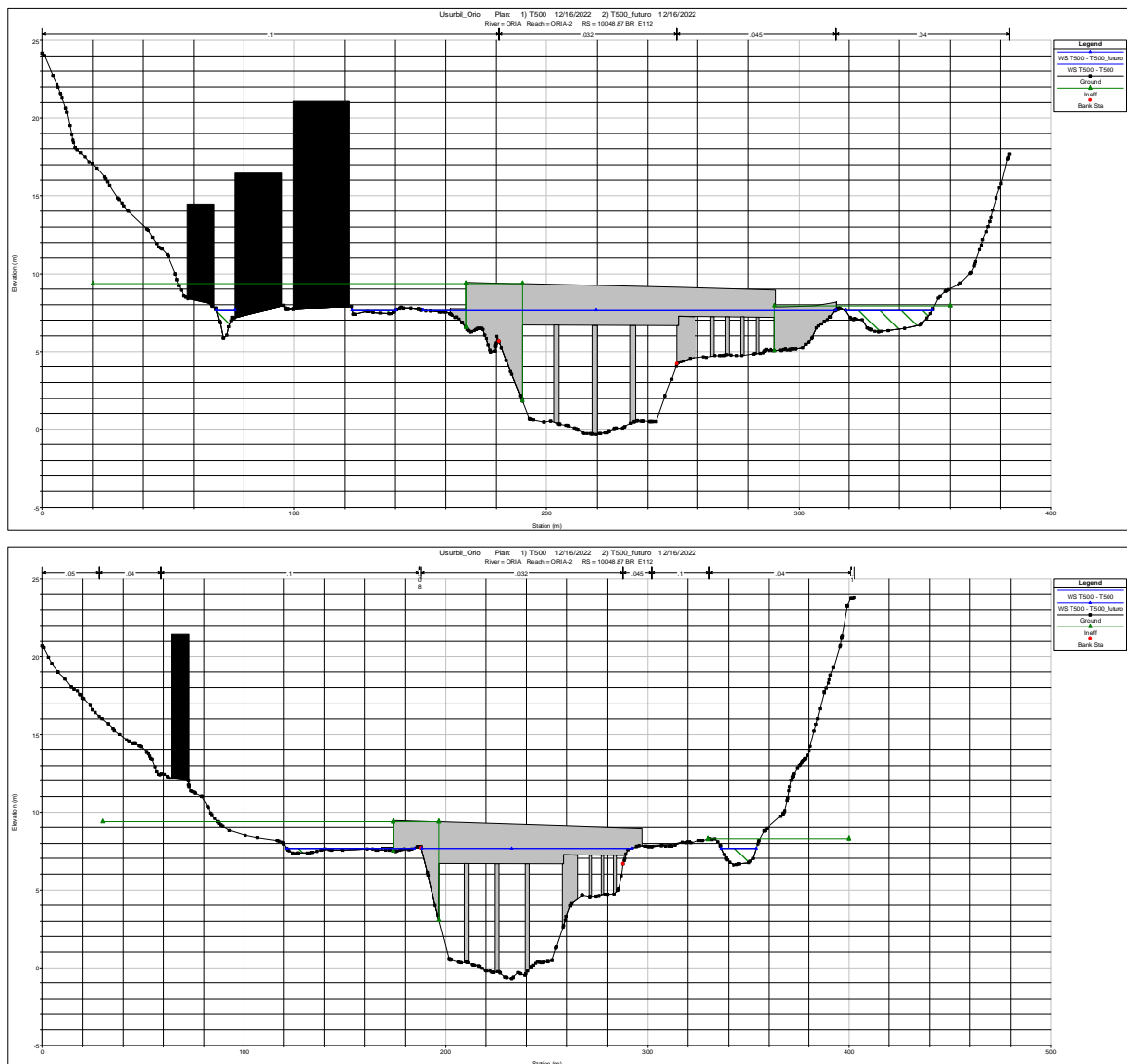


Figura 18. Situación futura. Comparativa de niveles T-500 entre situación actual y futura

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

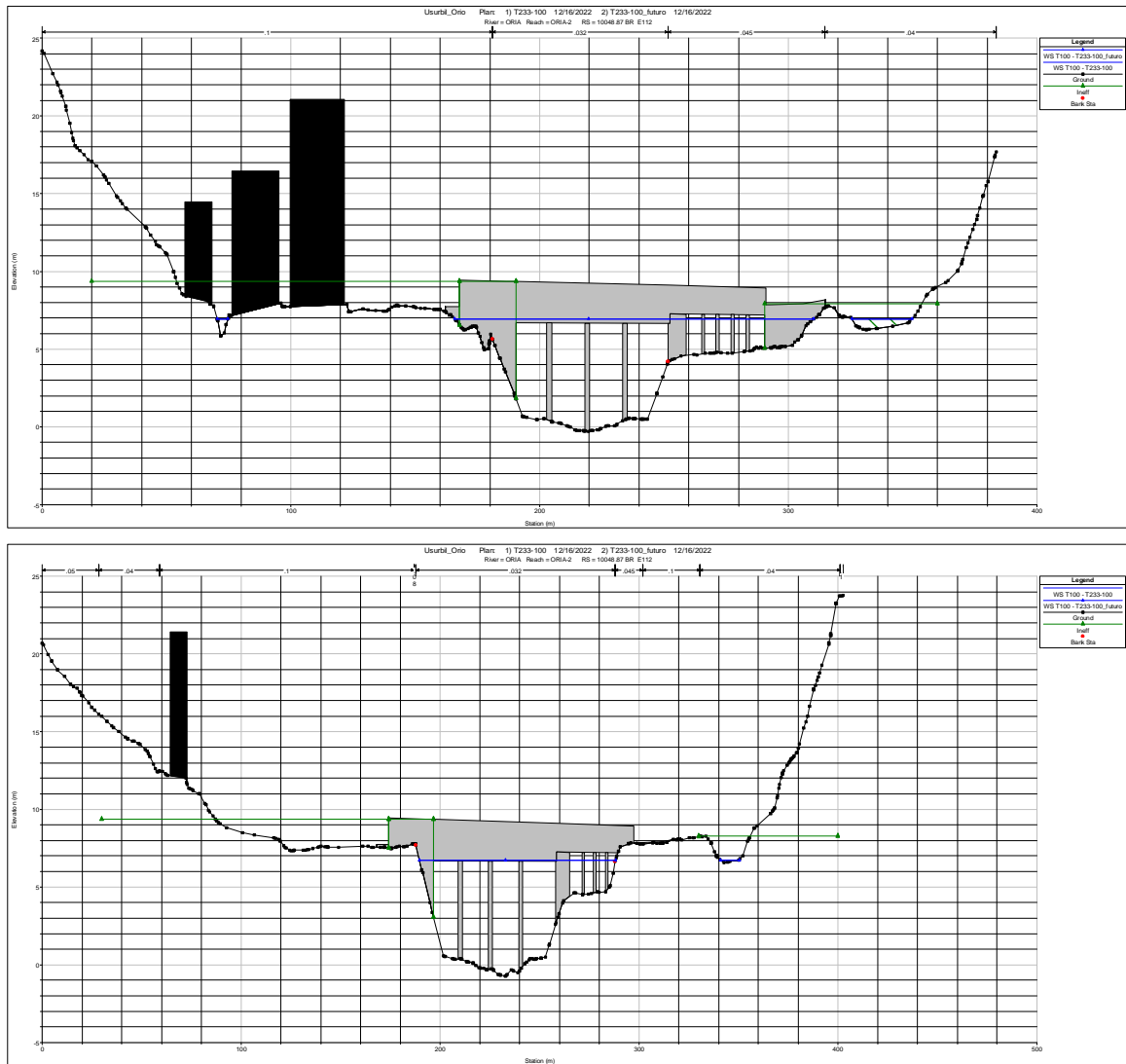


Figura 19. Situación futura. Comparativa de niveles T-100 entre situación actual y futura

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

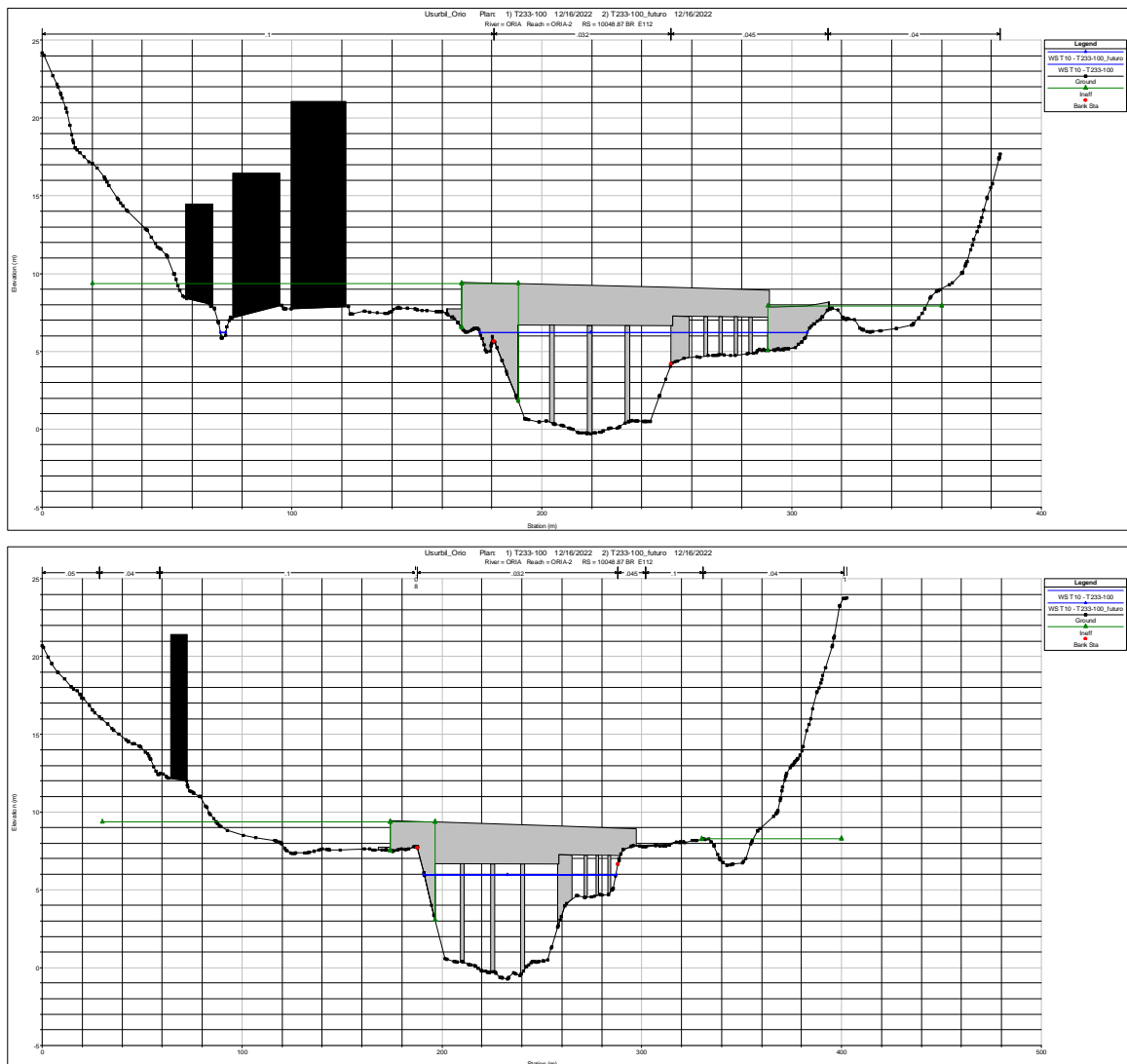


Figura 20. Situación futura. Comparativa de niveles T-10 entre situación actual y futura

A la vista de los resultados se puede concluir que no se producen variaciones significativas en los niveles derivados del cambio de anchura del puente permaneciendo la situación futura esencialmente idéntica a la actual.

Por lo tanto, la evaluación del cumplimiento del art. 43 permanecería esencialmente idéntica a la actual en situación futura según lo propuesto en el proyecto de rehabilitación.

4 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROVISIONAL

Para la ejecución de la obra se ha previsto la creación de un acceso a una plataforma provisional en margen derecha aguas abajo del puente desde la cual realizar las labores de demolición y reposición de las vigas prefabricadas.

En el proyecto de rehabilitación se indican las dimensiones y ubicación del acceso y de la plataforma, pero no así la cota a la cual se ha previsto que corone.

A efectos de análisis de la situación provisional se ha supuesto que la plataforma corona a cota suficiente como para no verse inundada en una avenida de T-2.33 años, lo que supone situar la plataforma a cota 6.20 m para un caudal de 679 m³/s; las condiciones de contorno aguas abajo del modelo será la correspondiente al modelo original HEC-RAS 1D correspondiente a la inundabilidad vigente.

A efectos de simulación se modifica el modelo digital de terreno para incluir el acceso y plataforma:

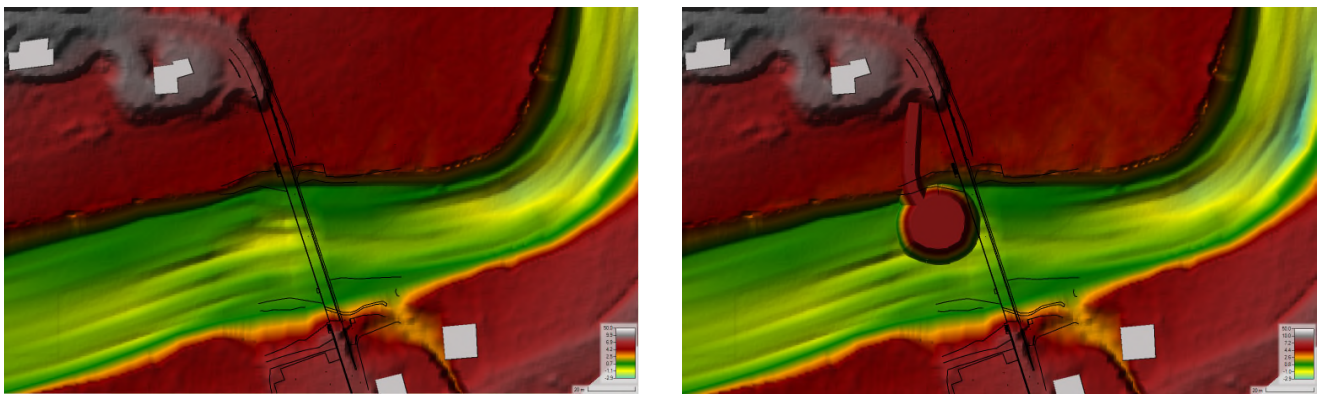


Figura 21. Situación provisional. MDT original (izq.) y con plataforma de acceso (der.)

Dada la dificultad para su análisis en un modelo 1D se ha confeccionado una modelo 2D representativo.



Figura 22. Situación provisional. Modelo HEC-RAS 2D

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

Ejecutado los análisis se obtienen los siguientes resultados:

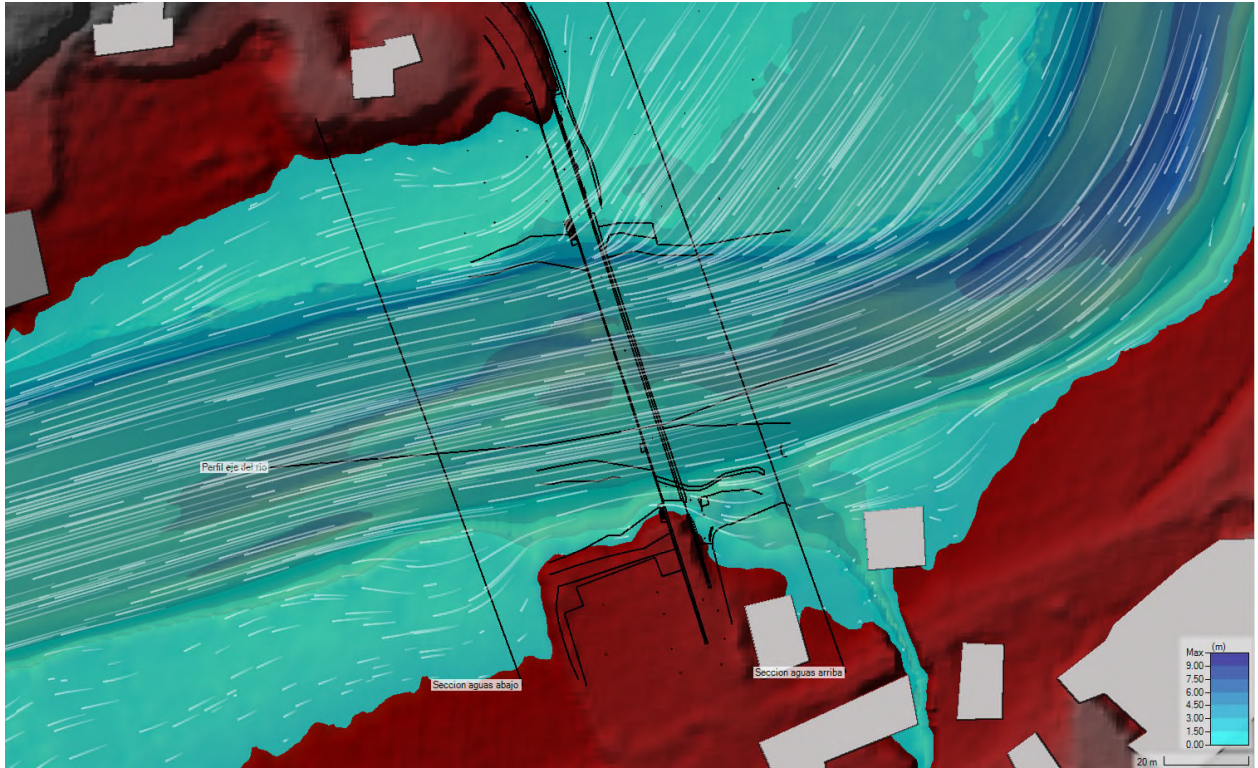


Figura 23. Modelo HE-RAS 2D. Calados situación actual T-2.33 años

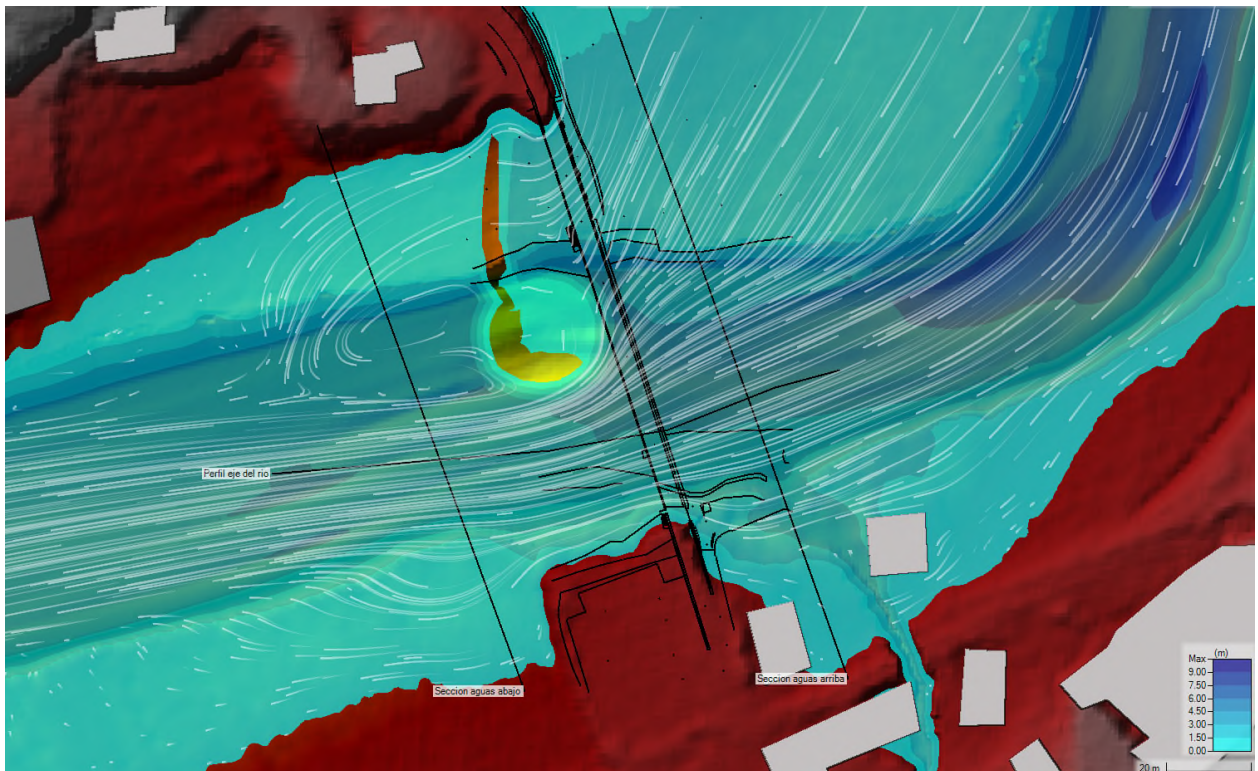


Figura 24. Modelo HE-RAS 2D. Calados situación provisional T-2.33 años

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

Comparada la situación actual con la situación provisional se obtienen los siguientes resultados:

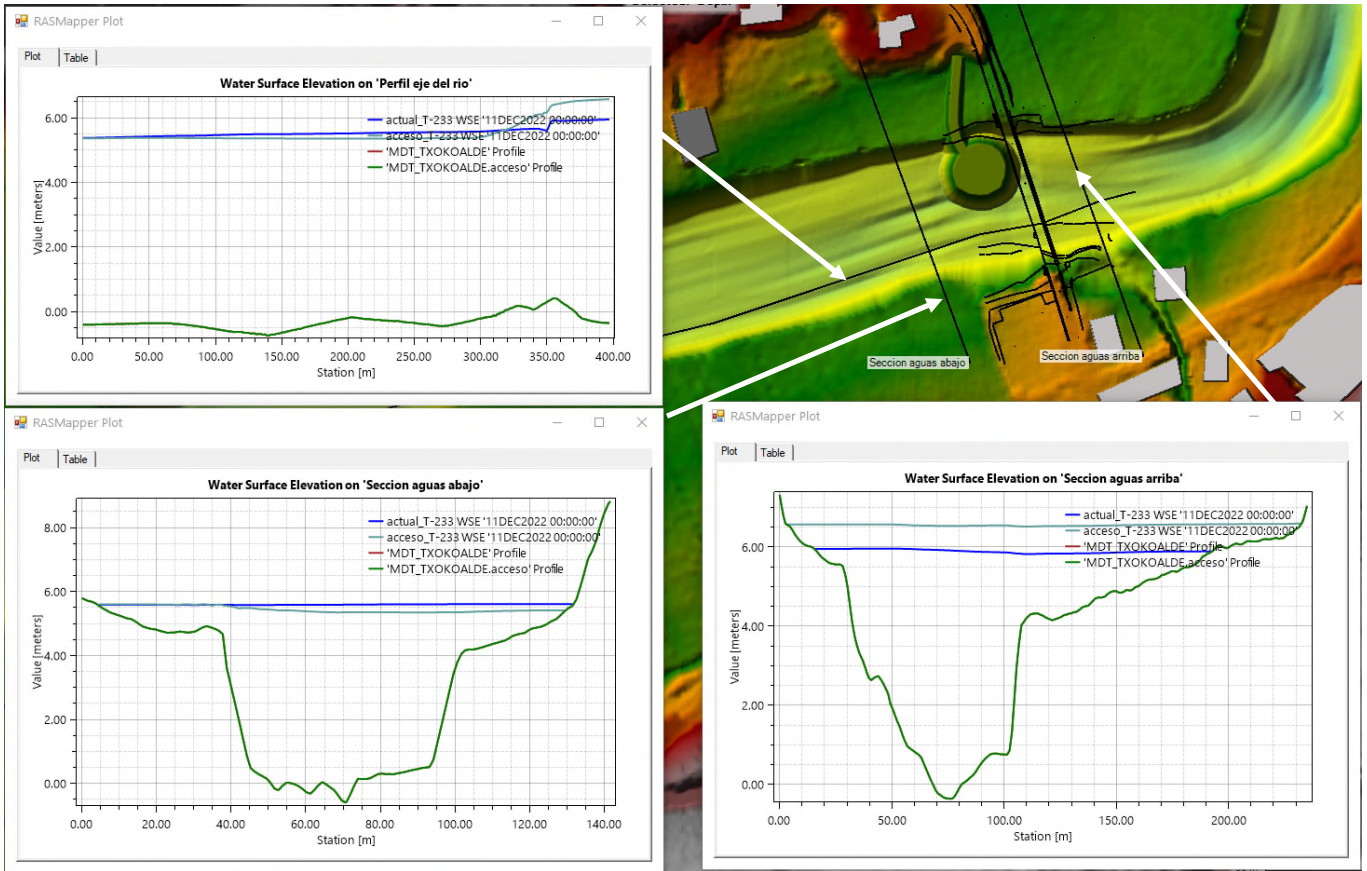


Figura 25. Comparativa de niveles en secciones aguas arriba y aguas abajo del puente en situación provisional

En la sección situada inmediatamente aguas abajo del puente el nivel máximo alcanzado es la cota 6.54 m mientras que en la cara superior es la 6.58 m; la cara inferior del tablero actual si sitúa a un mínimo de 6.65 m, por lo que este no entraría en carga.

5 POTENCIALES MEJORAS DE LA SITUACIÓN HIDRÁULICA FUTURA

Como se ha visto en el apartado anterior del presente estudio, el puente actual no cumple con los requisitos normativos del Plan Hidrológico.

Por otra parte, el proyecto presentado es de una rehabilitación limitada, principalmente estructural, y no de un puente de nueva planta; por tal motivo, la citada rehabilitación no contempla entre sus objetivos los de mejora de la inundabilidad. Así, por ejemplo:

- no está prevista la eliminación ni la ampliación de la luz de los vanos, ni la reducción de las pilas, ni el retiro de los estribos, motivo por el cual la ocupación en planta será esencialmente la misma (salvo por la ampliación del tablero del puente)
- tampoco está prevista la rectificación en alzado de la rasante, motivo por el cual tampoco se podrán aumentar los resguardos
- Finalmente, la cota de la cara inferior del tablero permanecerá la misma, así como los cantos del tablero y del parapeto. Aunque no está especificado, las nuevas barandillas se entienden como transparentes al flujo del agua; no obstante, a efectos de modelo, la barandilla se considera opaca a efectos hidráulicos.

Como se ha mostrado en los apartados anteriores la rehabilitación del puente a efectos hidráulicos únicamente supone el aumento de la anchura del tablero obteniéndose como resultado que la inundabilidad permanece esencialmente idéntica a la actual, valoraciones realizadas con el auxilio del modelo hidráulico representativo de la inundabilidad vigente.

En este apartado se analizan otras modificaciones, no contempladas en el proyecto original de rehabilitación, que puedan tener una influencia positiva en la inundabilidad.

Según el modelo geométrico representativo de la inundabilidad actual la cota del intradós del tablero se sitúa entre un mínimo de 6.65 m en margen izquierda y un mínimo de 7.20 en margen derecha.

Como se puede apreciar en la modelización hidráulica de la situación actual, los niveles de agua en el puente vienen condicionados por la cota de la lámina aguas abajo. En este escenario, aumentar la cota del tablero permitiría una mejora hidráulica general.

De entrada, se ha descartado analizar la posibilidad de cumplir íntegramente el art. 43 pues se requería un puente de nueva planta, de diferente tipología, y no una mera rehabilitación como la que se plantea.

Las alternativas a analizar se plantean en un contexto de escasa capacidad de modificación en altura del puente, sin cambiar la tipología y teniendo en cuenta los condicionantes geométricos de la margen izquierda impuestos por la edificación y vialidad existente. En este sentido se propone las alternativas 1 y 3; la primera salva de forma estricta la avenida de T-100 años y con la tercera, se permeabiliza el puente, reduciendo pilas y estribos en aquellos lugares donde se estima posible.

Finalmente se analiza la alternativa 3. En este caso se pretende salvar la avenida T-100 años con al menos un resguardo de 1 m; no obstante, esta alternativa debe considerarse como una situación más allá de las posibilidades del proyecto de rehabilitación, tal y como se ha concebido, ya que la nueva cota del puente precisaría de la remodelación de los accesos lo cual produciría afecciones a la edificación existente en margen izquierda.

En resumen, las alternativas analizadas son las siguientes:

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

Alternativa	RS 10046.04 T-100	Intradós del tablero Actual (m)		Intradós del tablero Futura (m)		Elevación
		(min. margen izquierda)	(min. margen derecha)	(min. margen izquierda)	(min. margen derecha)	
1	6.87	6.65	7.20	6.96	7.51	0.31
2				7.92	8.47	1.27
3				6.96	7.51	0.31

Tabla 5.- Potenciales mejoras de la situación hidráulica futura

Como paso previo a la modelización de las alternativas cabe cuestionarse sobre la obstrucción que produce el puente actual; a tal fin, se modela la situación actual pero eliminado el puente de Txokoalde, así como las zonas inefectivas en las secciones aguas arriba y aguas abajo atribuibles a la obstrucción producida por este.

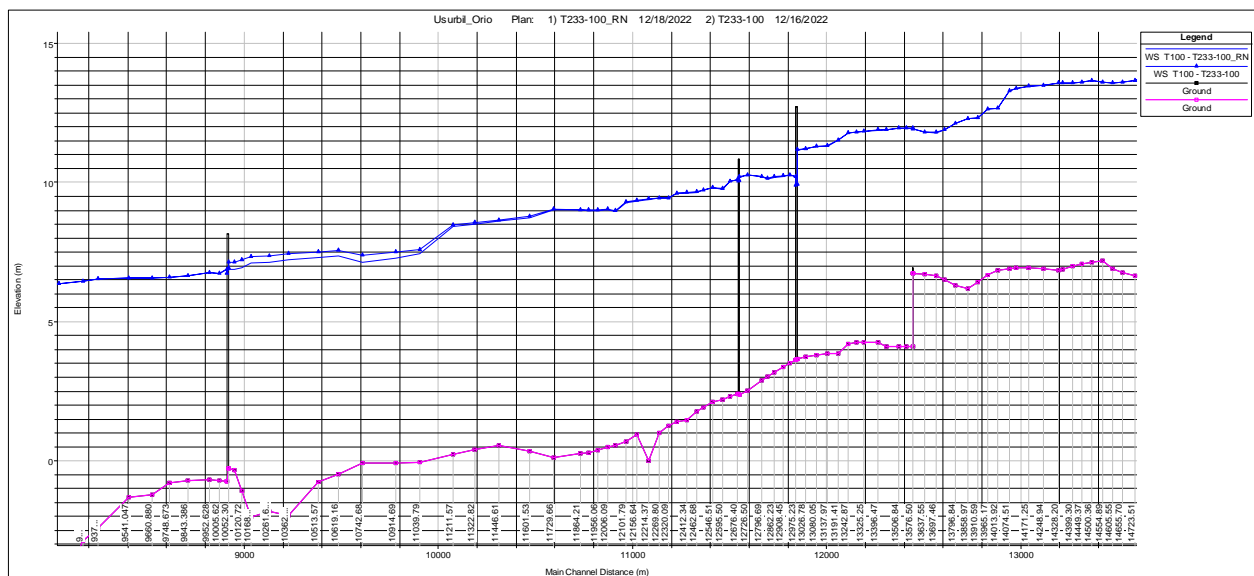


Figura 26. Comparativa entre situación actual y sin el puente de Txokoalde

En la sección inmediatamente aguas arriba del puente (RS 10052.30) se observa que el puente introduce una sobrelevación de 0.24 cm (de cota 6.80 m a 7.13 m) con respecto a la situación en régimen natural.

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

5.1 Alternativa 1

Esencialmente la inundabilidad hasta T-100 años permanece igual que la actual:

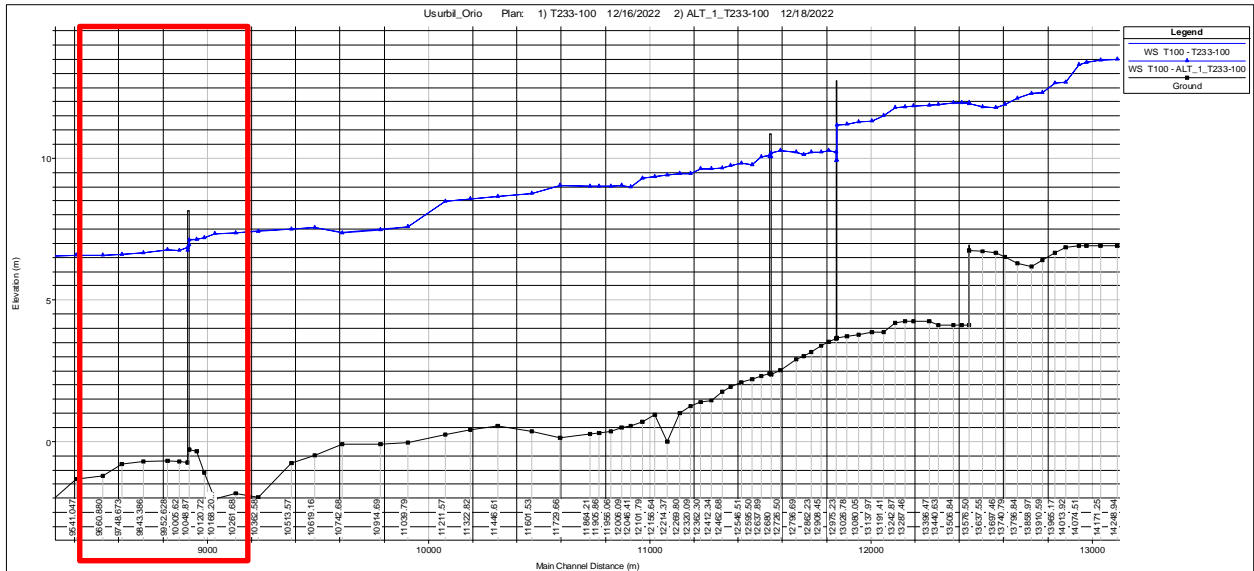


Figura 27. Alternativa 1. Comparativa situación actual T-100 años con alternativa 1

Los efectos, aunque reducidos, se ponen de manifiesto para T-500 años, produciéndose descenso de la lámina del orden de 0.14 m en la sección inmediata aguas arriba del puente:

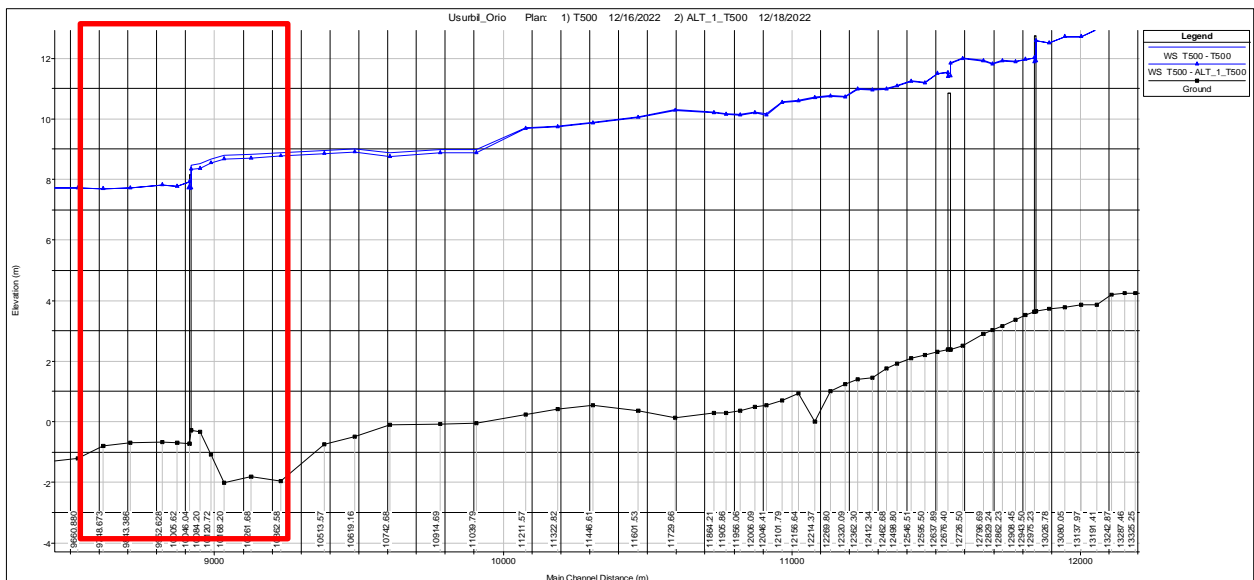


Figura 28. Alternativa 1. Comparativa situación actual T-500 años con alternativa 1

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

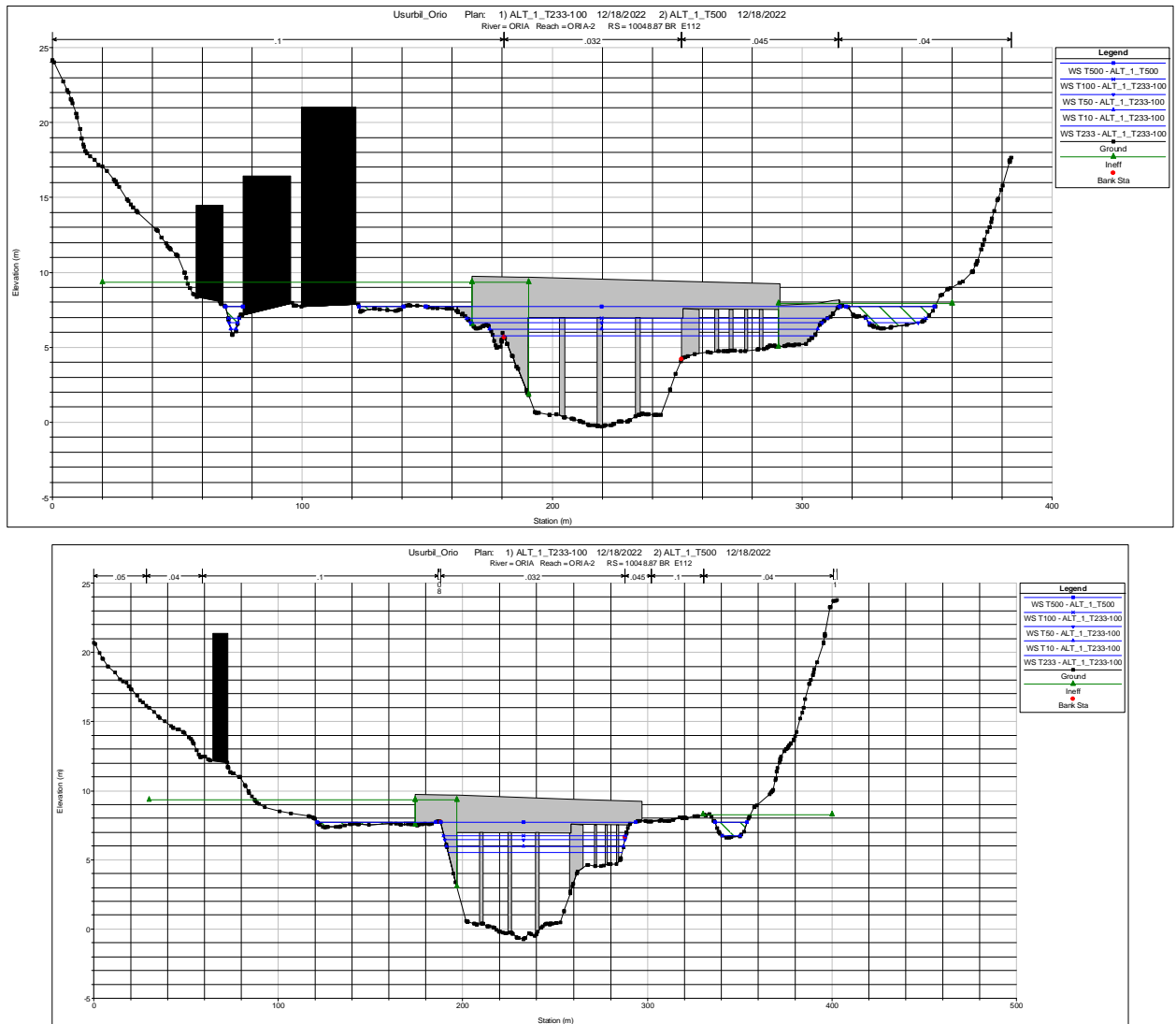


Figura 29. Alternativa 1. Niveles T-2.33, T-10, T-100 y T-500

En la situación futura, para T-100 años el puente estaría en el límite para su entrada en carga lo que ocurriría plenamente para T-500 años.

ALT-1	Nivel aguas abajo del puente (m, interior del puente)	Nivel aguas arriba del puente (m, interior del puente)	Cota inferior tablero (m)
Situación actual	6.73	6.94	6.65
Situación futura	6.74	6.95	6.96

Tabla 6.- Resultados ALT-1 T-100 años

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

5.2 Alternativa 2

A efectos hidráulicos, la alternativa 2 sería similar, pero en este caso se evita que el puente entre en carga, aunque sin resguardo alguno para T-500 años y del orden del metro para T-100 años:

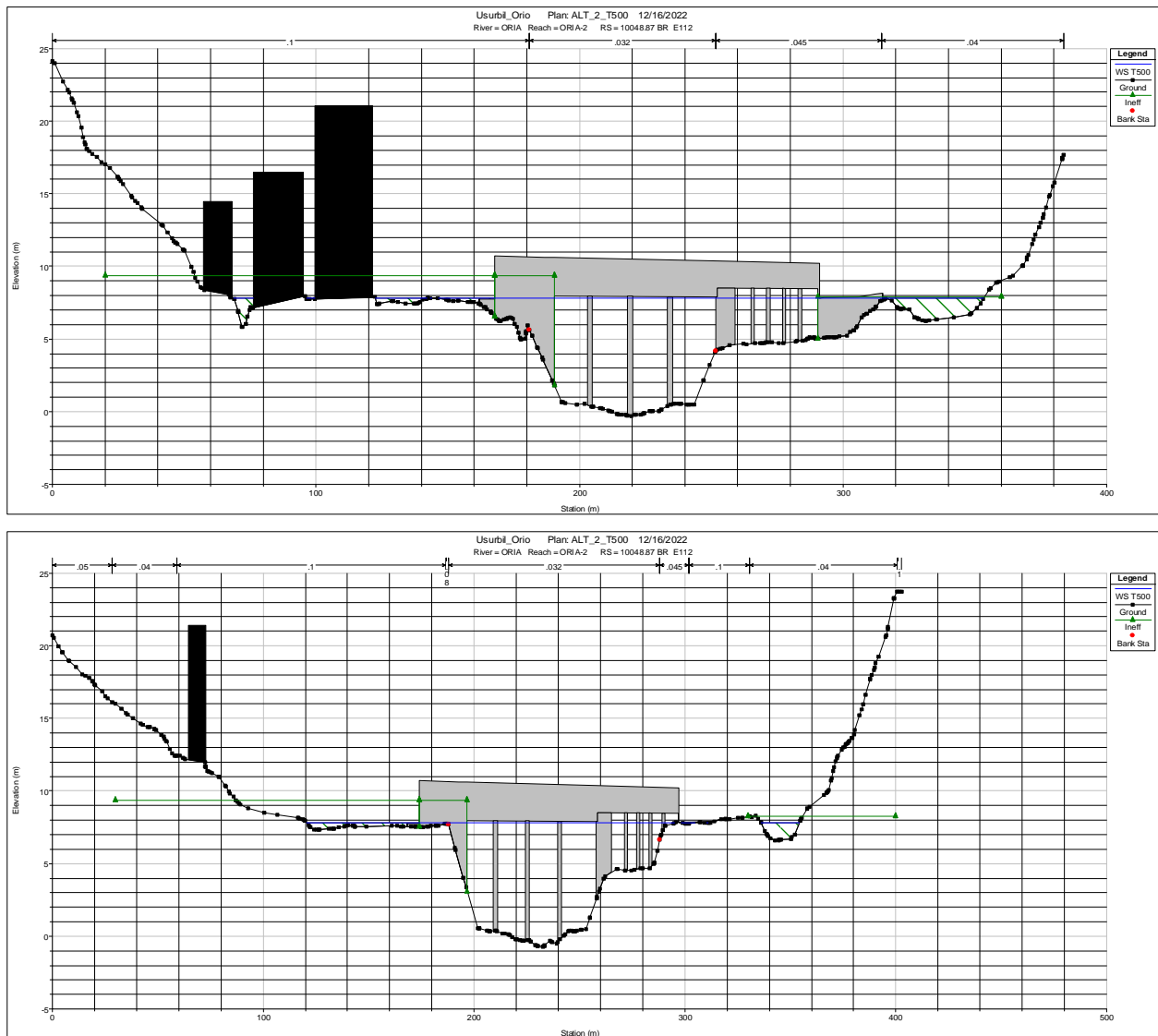


Figura 30. Alternativa 2. Niveles T-500 años

Como en la alternativa 1, únicamente se apreciarían reducciones en la inundabilidad a partir de T-500 años con reducciones del nivel de 0.40 m en la sección aguas arriba inmediata al puente.

ALT-2	Nivel aguas abajo del puente (m, interior del puente)	Nivel aguas arriba del puente (m, interior del puente)	Cota inferior tablero (m)
Situación actual	6.73	6.94	6.65
Situación futura	6.74	6.95	7.92

Tabla 7.- Resultados ALT-2 T-100 años

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

5.3 Alternativa 3

En esta alternativa se analiza los efectos hidráulicos de mejorar la permeabilidad, en este caso, la reducción de pilas y el aligeramiento del estribo izquierdo.

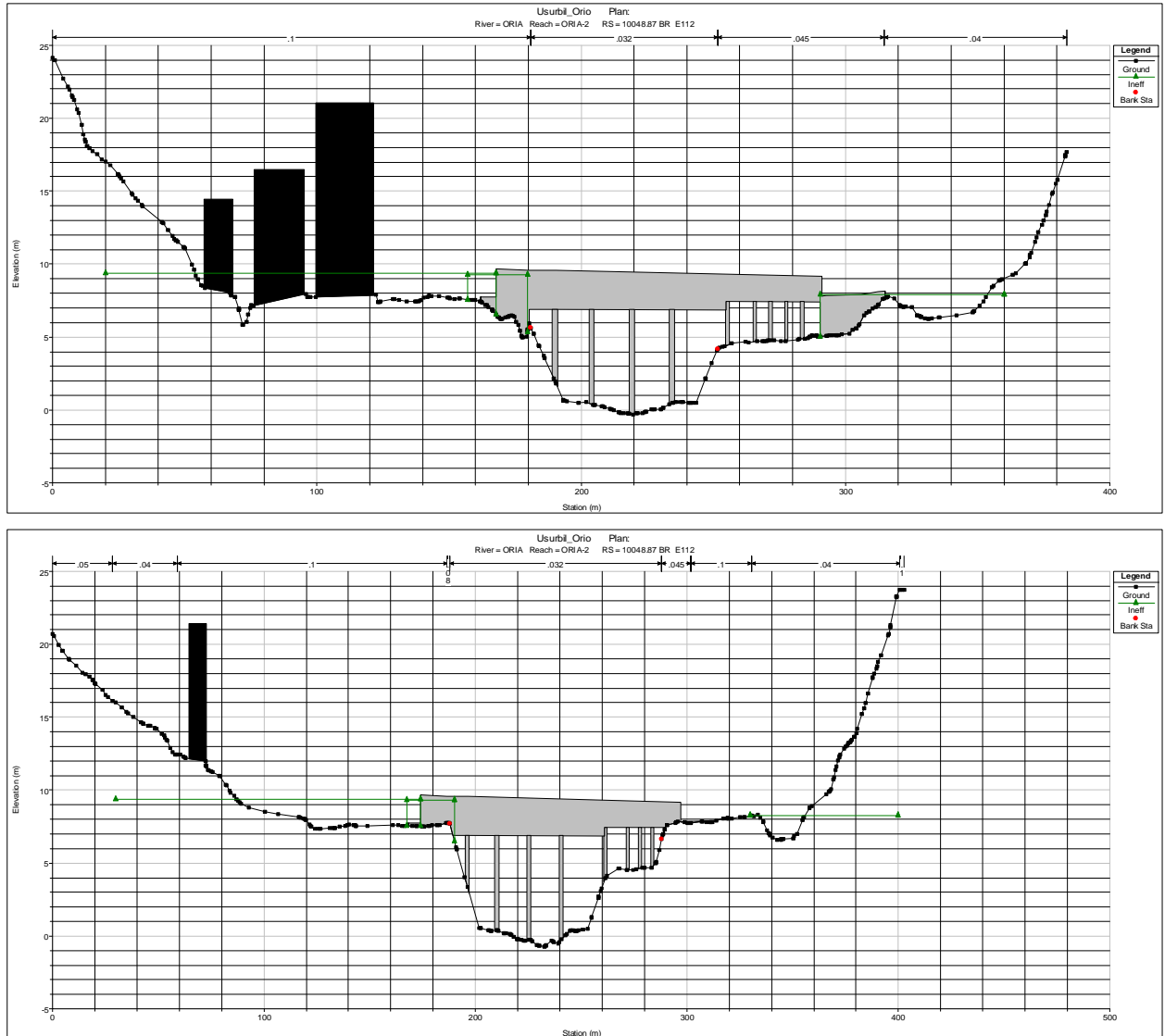


Figura 31. Alternativa 3. Permeabilización del puente

La simulación hidráulica indica que se no producen mejoras sustanciales.

6 RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo de este documento es el de realizar el estudio hidráulico de la rehabilitación del puente de Txokolade en el municipio de Usurbil, promovido por Euskal Trenbide Sarea/Red Ferroviaria Vasca y el Ayuntamiento de Usurbil.

Se trata de un puente compuesto por pilas de mampostería y vigas tipo losa de hormigón con más de 60 años de antigüedad. La rehabilitación del puente consiste en la demolición de las vigas, losa y barandilla de hormigón existente y posterior colocación de nuevas vigas y construcción nueva losa de compresión.

Para la realización del estudio hidráulico se ha recopilado el proyecto de rehabilitación y los modelos y topografía representativos de la inundabilidad vigente elaborados por URA.

El análisis hidráulico ha consistido en:

- La revisión y el análisis de la situación actual (inundabilidad vigente)
- El análisis de la situación futura
- El análisis de la situación provisional

De los anteriores análisis se puede concluir lo siguiente:

- El puente de Txokoalde en su situación actual no cumple con el art. 43 de las disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental
- Ejecutadas las obras previstas en el proyecto de rehabilitación la inundabilidad futura se mantiene esencialmente igual inundabilidad actual vigente
- El puente de Txokoalde no entrará en carga siempre y cuando el acceso y plataforma provisional previsto en el proyecto de rehabilitación se mantenga a una cota inferior a 6.20 m; el análisis se realiza para una avenida equivalente a un periodo de retorno de T 2.33 años

A la vista de que la rehabilitación del puente de Txokoalde no produce mejoras sensibles se procede a analizar distintas posibilidades:

- Se ha visto (alternativa 3), que la reducción del estribo izquierdo y la pila situada sobre margen derecha y sustitución por pilas de ancho menor no suponen mejora hidráulica apreciable
- Para empezar a apreciar mejoras hidráulicas, sería preciso subir la cota del intradós del tablero a cota por encima de T-100 años; en este caso particular supone subir el tablero 31 cm (alternativa 1). En este escenario, sin embargo, no se tendría resguardo frente a la avenida de T-100 años y para T-500 años entraría en carga. No obstante, habría una reducción de la lámina aguas arriba del puente para T-500 años de 14 cm.
- Mayores mejoras en la inundabilidad, como es obtener un resguardo del orden del metro para T-100 años (alternativa 2), supondría elevar el tablero del orden de 127 cm lo cual ocasionaría interferencias con la edificación existente; en esta situación se tendría un resguardo del orden de 1 metro para T-100 años anulándose para T-500 años, pero sin entrar en carga y rebajando la lámina aguas arriba del puente para T-500 años de 40 cm

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

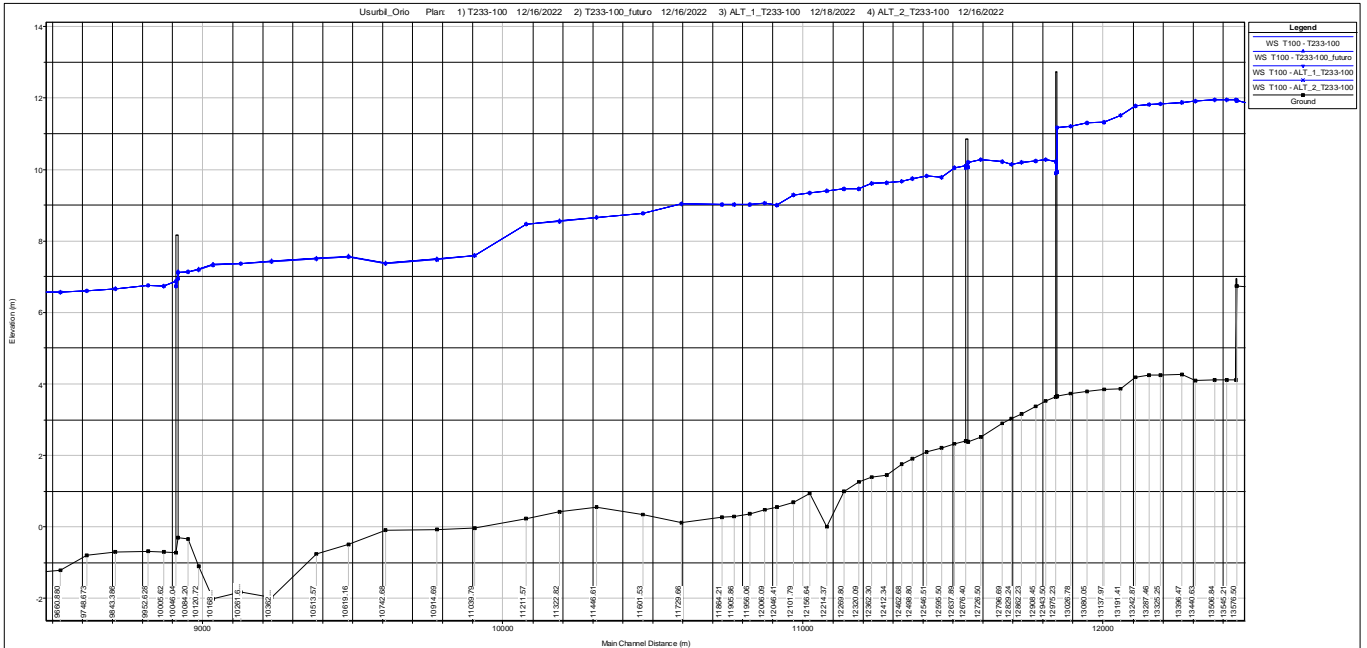


Figura 32. Comparativa de la situación actual, proyecto de rehabilitación y alternativas 1 y 2 para T-100 años

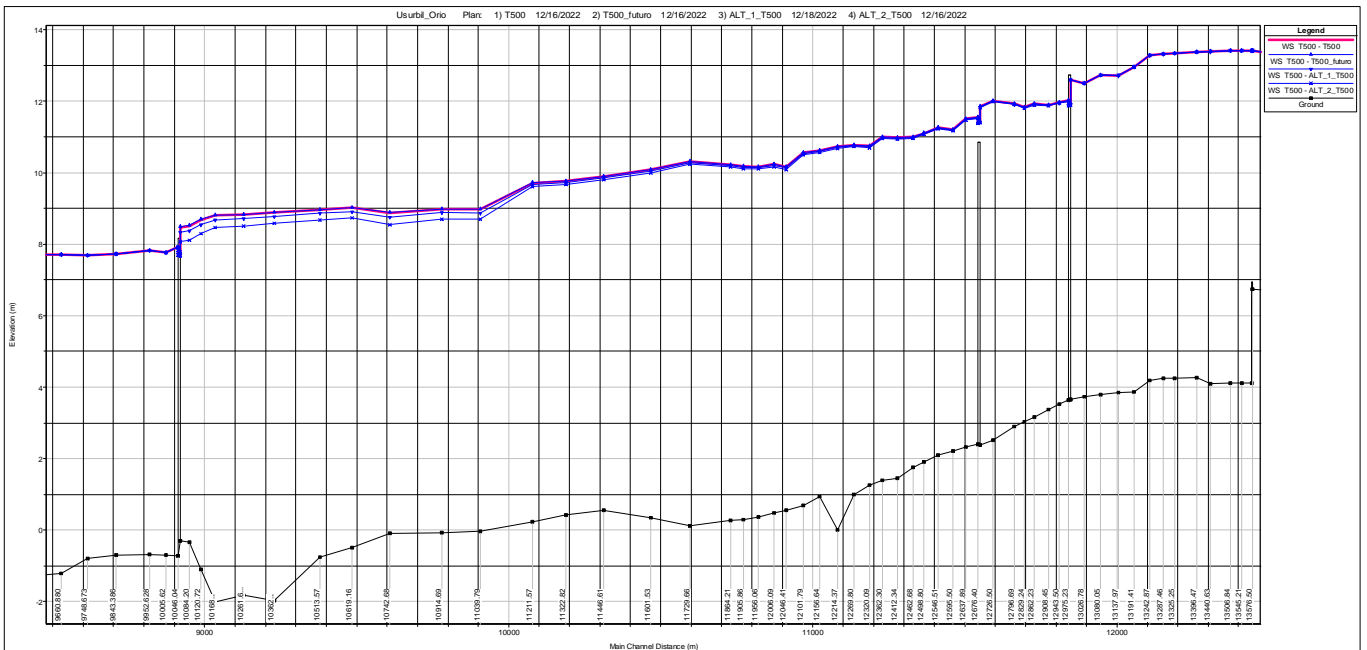


Figura 33. Comparativa de la situación actual (rojo), proyecto de rehabilitación y alternativas 1 y 2 para T-500 años

Finalmente cabe recomendar de cara al proyecto de rehabilitación:

- Elevar la cota del intradós del puente 31 cm con objeto de salvar la avenida T-100 años
- La suma de los cantos de las vigas más los tableros no deben ser superiores a los actuales
- La barandilla no debe superar la altura actual y ser hidráulicamente transparente
- Los accesos y plataforma provisional deberán construirse en época de aguas bajas no superando la cota 6.20 m, manteniéndose una vigilancia continua en previsión de superarse un evento equivalente a T-2.33 años y restituir la situación inicial en cuanto ello sea posible.

7 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS HIDRÁULICOS

En la tabla siguiente se muestra la descripción de los planes que contiene el modelo Usurbil_Orio.prj que se entrega como adjunto:

Plan	Geometry	Steady flow data	Sort ID
T233-100	T233-100	T233-100	T233-100
T500	T500	T500	T500
VID	T233-100	VID	VID
DPH	DPH	DPH	DPH
CC10	T233-100	CC10	CC10
CC100	T233-100	CC100	CC100
CC500	T500	CC500	CC500
T233-100_futuro	T233-100_futuro	T233-100	T233-100_futuro
T500_futuro	T500_futuro	T500	T500_futuro
ALT_1_T233-100	ALT_1_T233-100	T233-100	ALT_1_T233-100
ALT_1_T500	ALT_1_T500	T500	ALT_1_T500
ALT_2_T233-100	ALT_2_T233-100	T233-100	ALT_2_T233-100
ALT_2_T500	ALT_2_T500	T500	ALT_2_T500
ALT_3_T233-100	ALT_3_T233-100	T233-100	ALT_3_T233-100
T233-100_RN	T233-100_RN	T233-100	T233-100_RN

Tabla 8.- Descripción de los modelos hidráulicos 1D

En la tabla anterior:

- T233-100 hace referencia a los periodos de retorno de T-2.33 años hasta T-100 años.
- T500 hace referencia al periodo de retorno de T-500 años
- CC10, CC100 y CC500 hace referencia a las condiciones de contorno que combinan elevados niveles del mar con caudales circulantes bajos para los periodos de retorno de T-10 años, T-100 años y T-500 años
- Las geometrías T233-T100 y T500 se refiere al modelo de la inundabilidad vigente, pero con el intradós del tablero rectificad según se describe en el apartado 2
- _futuro se refiere a los modelos del proyecto de rehabilitación descrito en el apartado 3
- ALT-1, ALT-2 y ALT-3 se refiere a los modelos de las alternativas descritas en el apartado 4
- T233-100_RN situación actual sin puente de Txokoalde

En la tabla siguiente se muestra la descripción de los planes que contiene el modelo Txokoalde_2d.prj que se entrega como adjunto:

Proyecto de rehabilitación del puente Txokoalde - Estudio hidráulico

Plan	Geometry	Steady flow data	Sort ID	MDT
actual_T-500	actual	T-500	actual_T-500	MDT_TXOKOALDE
acceso_T-500	acceso	T-500	acceso_T-500	MDT_TXOKOALDE
actual_T-233	actual	T-233	actual_T-233	MDT_TXOKOALDE.acceso
acceso_T-233	acceso	T-233	acceso_T-233	MDT_TXOKOALDE.acceso

Tabla 9.- Descripción de los modelos hidráulicos 2D

En la tabla anterior:

- T233 hace referencia al periodo de retorno de T-2.33 años
- T500 hace referencia al periodo de retorno de T-500 años
- actual hace referencia a la situación actual
- acceso hace referencia a la situación provisional

ANEJO Nº4 TRAZADO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- TRAZADO

2.1.- LISTADO EN PLANTA

2.2.- LISTADO EN ALZADO

2.3.- LISTADO DE REPLANTEO

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye la definición geométrica (planta y alzado) y replanteo del eje del vial.

2.- TRAZADO

2.1.- LISTADO EN PLANTA

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANG	Y TANG	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	13.185	0.000	575653.708	4791362.675	27.084		115.3271	575647.250	4791336.373
	CLOT.	28.604	13.185	575665.262	4791356.598		27.834	146.3201	575678.577	4791331.680
2	RECTA	143.615	41.790	575678.577	4791331.680			179.9387	0.3099332	-0.9507583
			185.405	575723.088	4791195.137			179.9387		

2.2.- LISTADO EN ALZADO

PEND %	LONG m	PARAM kv	VERTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT m	DIF. PEND. %
			PK	COTA	PK	COTA	PK	COTA		
					18.156	7.995				
-1.469	19.847	500.000	30.232	7.818	20.309	7.963	40.156	8.066	0.098	3.969
2.500	12.500	500.000	49.529	8.300	43.279	8.144	55.779	8.300	0.039	-2.500
0.000	16.250	500.000	146.644	8.300	138.519	8.300	154.769	8.036	0.066	-3.250
-3.250	12.707	500.000	163.447	7.754	157.093	7.960	169.800	7.709	0.040	2.541
-0.709							180.001	7.637		

2.3.- LISTADO DE REPLANTEO

PK	Punto	X	Y	Z
0.000	pla	575653.708	4791362.675	8.262
5.000		575658.426	4791361.043	8.188
10.000		575662.765	4791358.572	8.115
13.185	pla	575665.262	4791356.598	8.068
15.000		575666.577	4791355.347	8.041
20.000		575669.784	4791351.518	7.968
20.309	alz	575669.963	4791351.266	7.963
25.000		575672.424	4791347.276	7.916
30.000		575674.591	4791342.771	7.915
35.000		575676.408	4791338.114	7.963
40.000		575678.021	4791333.382	8.062
40.156	alz	575678.069	4791333.233	8.066
41.790	pla	575678.577	4791331.680	8.107
43.279	alz	575679.038	4791330.264	8.144
45.000		575679.572	4791328.628	8.184
50.000		575681.121	4791323.874	8.267
55.000		575682.671	4791319.121	8.299
55.779	alz	575682.912	4791318.380	8.300
60.000		575684.221	4791314.367	8.300
65.000		575685.770	4791309.613	8.300
70.000		575687.320	4791304.859	8.300
75.000		575688.870	4791300.105	8.300
80.000		575690.419	4791295.352	8.300
85.000		575691.969	4791290.598	8.300
90.000		575693.519	4791285.844	8.300
95.000		575695.068	4791281.090	8.300

100.000		575696.618	4791276.337	8.300
105.000		575698.168	4791271.583	8.300
110.000		575699.717	4791266.829	8.300
115.000		575701.267	4791262.075	8.300
120.000		575702.817	4791257.321	8.300
125.000		575704.366	4791252.568	8.300
130.000		575705.916	4791247.814	8.300
135.000		575707.466	4791243.060	8.300
138.519	alz	575708.556	4791239.714	8.300
140.000		575709.015	4791238.306	8.298
145.000		575710.565	4791233.552	8.258
150.000		575712.115	4791228.799	8.168
154.769	alz	575713.593	4791224.264	8.036
155.000		575713.664	4791224.045	8.028
157.093	alz	575714.313	4791222.055	7.960
160.000		575715.214	4791219.291	7.874
165.000		575716.764	4791214.537	7.766
169.800	alz	575718.251	4791209.973	7.709
170.000		575718.313	4791209.783	7.707
175.000		575719.863	4791205.030	7.672
180.000		575721.413	4791200.276	7.637
185.000		575722.962	4791195.522	7.601
185.405	pla	575723.088	4791195.137	7.598

ANEJO Nº 5: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE ACTUAL

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO**
 - 2. NORMATIVA A APLICAR**
 - 3. ESTADO ACTUAL DEL PUENTE Y ELECCIÓN DEL MODELO**
 - 4. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE**
 - 5. CONCLUSIONES**
- ANEXO A. TABLA DE RESUMEN DEL CÁLCULO**

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La presente memoria tiene por objeto justificar los criterios y las hipótesis adoptadas para la determinación de la capacidad portante actual del puente de Txokoalde del barrio Aginaga, en el municipio de Usurbil, Gipuzkoa.

2.- NORMATIVA A APLICAR

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG3-3)
- Norma UNE 135311.- Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- Código Estructural (CE).
- Código Técnico de la Edificación (CTE), Libro 2, Seguridad Estructural: Bases de cálculo y Acciones en la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), Libro 4, Seguridad Estructural: Acero.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)

3.- ESTADO ACTUAL DEL PUENTE Y ELECCIÓN DEL MODELO

Respecto a la tipología se trata de un puente de 100 m de longitud dividido en 10 vanos de tipo viga losa. Actualmente tiene una sección con 4 m de ancho útil para vehículos y 0,35 m de acera a cada lado, con una barandilla de hormigón.

La estructura, desde un punto de vista general, presenta dos zonas diferenciadas separadas por un apoyo o pila de 8 m de ancho con 5 vanos a cada lado. Los vanos del 1 al 5 corresponden a los situados en la margen derecha del río y los vanos del 6 al 10 son los situados sobre el río Oria.

Los vanos del 1 al 5 tienen una altura media de 3 m y una luz libre media de 5 m, estando separados entre sí mediante pilas de 1 metro de ancho. En estos vanos el tablero está compuesto por 4 vigas biapoyadas de 0,35 m de canto y 0,20 m de ancho con una distancia entre ejes de 1,20 metros. Aparentemente, tanto las vigas como las losas son continuas, esto es, se trata de una única pieza que parte desde el estribo hasta la pila intermedia de 8 m de ancho.

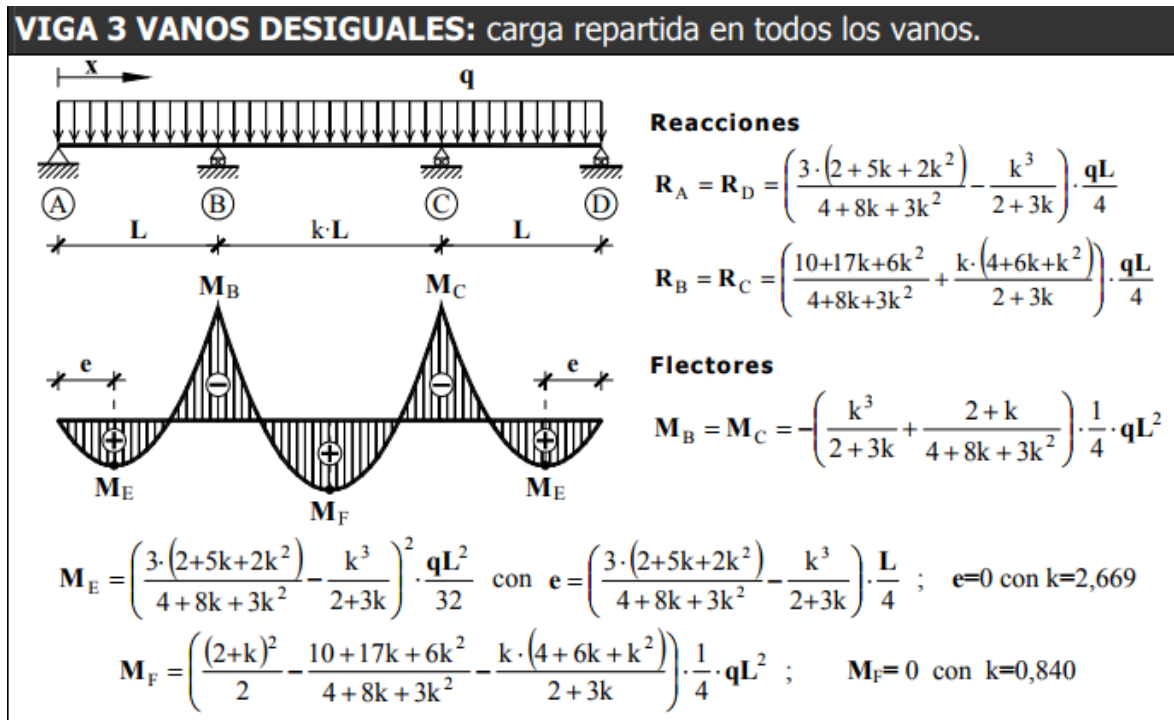
Los vanos del 6 al 10 tienen una altura media de 7,50 m y una luz libre media de 12 m, alcanzando luces máximas libres de 14 m y estando separados entre sí por pilas de 1,75 m de anchura. En estos vanos los tableros están compuestos por 4 vigas biapoyadas de 0,85 metros de canto y 0,30 m de ancho. La distancia entre ejes de las dos vigas centrales (originales) es de 1,80 m. Ambas vigas se hallan acarteladas en su cara interior. Las dos vigas exteriores, que se añadieron en 1958, tienen las mismas dimensiones que las originales, pero sin acartelamiento. La distancia entre ejes entre la viga central y la exterior adyacente es de 0,95 m. En estos vanos, aparentemente ocurre lo mismo que en los vanos anteriores, es decir, se trata de

una única pieza y por lo tanto el modelo de cálculo inicial sería el de una viga apoyada con varios apoyos intermedios.

Todos los vanos tienen un voladizo de 0,50 m de ancho.

El apoyo de las vigas sobre las pilas y estribos es simple, con un recrecido de mortero.

En cuanto al comportamiento de la estructura inicial se podría asemejar al siguiente modelo:

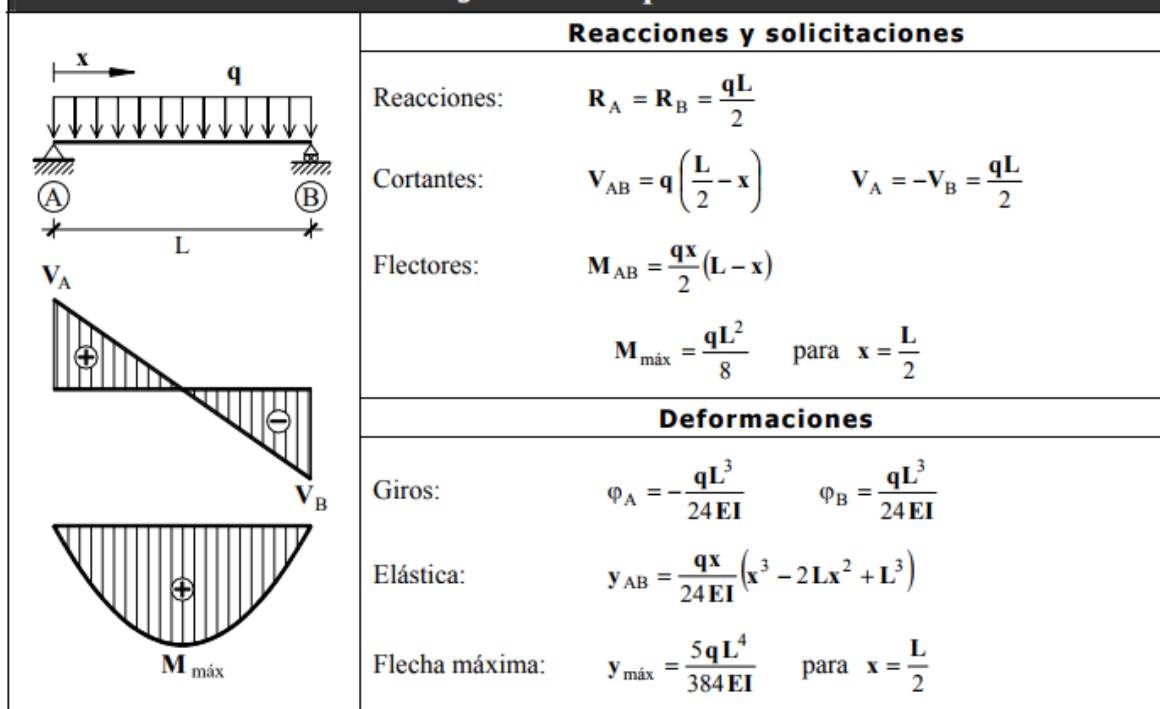


Tal como se puede apreciar los momentos positivos de la estructura en el centro del vano son inferiores a los momentos negativos. Sin embargo, actualmente la estructura muestra fisuras en todos los apoyos sobre pilas y también en el tablero, indicando claramente que la losa actual no tiene la armadura suficiente para soportar los momentos negativos.

Se adopta la hipótesis de que no existe transmisión de esfuerzos entre las respectivas caras de la sección fisurada. Además, se desconoce la cuantía del armado de la losa por lo que se asume que la losa no tiene cuantía suficiente para aguantar los esfuerzos de tracción generados por los momentos negativos.

Como consecuencia de este cambio en el comportamiento de la estructura, el modelo al que se asemeja actualmente es el siguiente:

VIGA SIMPLE APOYADA: carga uniforme q en todo el vano.



Como se puede observar, los momentos positivos que ahora soporta la estructura son significativamente superiores a los que soportaba inicialmente, por lo tanto, la capacidad de la carga portante del puente se ha determinado utilizando como base este modelo.

4.- DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Previo a la determinación de la capacidad portante, es necesario conocer las características mecánicas de los materiales, las cuantías de las armaduras y el estado de conservación de los mismos.

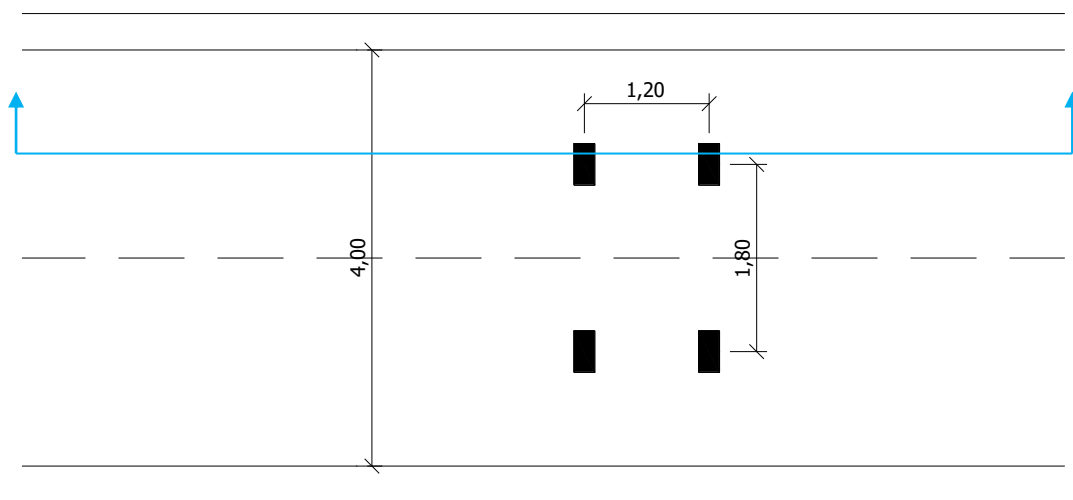
Para ello se ha contado con Técnicos Especialistas en reparación y rehabilitación de estructuras, que, mediante varios testigos, han obtenido las características mecánicas de los materiales. Como resultado, se obtuvieron los siguientes datos:

- Las vigas exteriores cuentan con una armadura compuesta por tres barras inferiores de $\varnothing 24$ medido, ya que originalmente eran de $\varnothing 25$, y la resistencia del acero se ha considerado un $f_{yk} = 210$ MPa al ser un acero liso.
- En las vigas centrales se empleó como armadura inferior dos raíles de 100 mm de canto con una superficie estimada de $32,00 \text{ cm}^2$ y un $f_{yk} = 240$ MPa, siendo estos los datos obtenidos desde las tablas de los raíles normalizados.
- Para la resistencia del hormigón, de los testigos extraídos, se obtiene una resistencia de 23 MPa de las vigas exteriores y de 14,7 MPa de las vigas centrales.

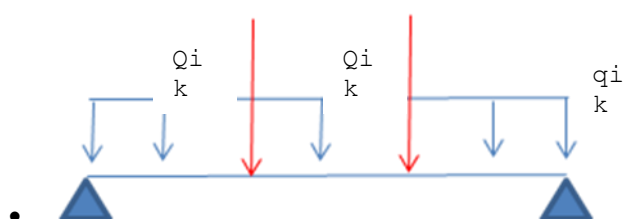
Se desconoce la existencia o no de armadura a cortante (cercos) y de armadura de la losa.

Las hipótesis de cálculo consideradas son las siguientes:

- Acciones permanentes: se considerará el peso propio de la losa, las vigas, el murete de hormigón y la capa de aglomerado, despreciando el peso propio de la conducción de agua que se halla en el lado izquierdo del puente.
- Viento: No se ha considerado a efectos de cálculo.
- Acciones reológicas: No se consideran por la antigüedad del material
- Acciones térmicas: No se consideran.
- Sobrecargas: cargas puntuales: Q_{ik} : 2 x 3 T
 - cargas uniformes: q_{ik} : 0.22 T/m²



Modelo empleado:



Estas hipótesis se mayorarán con los coeficientes siguientes:

- 1,35 para las acciones constantes, cargas permanentes y sobrecargas

Con las hipótesis y modelos adoptados se obtiene una capacidad portante de 12 T para el estado actual.

Esta reducción se debe a que no hay cuantía de armadura suficiente para soportar las sollicitaciones a flexión. Esto es, la armadura empieza a trabajar cuando se fisura el hormigón debido a que se superan los esfuerzos que puede soportar a tracción. Sin embargo, cuando no se tiene la cuantía suficiente, la

armadura no puede soportar los esfuerzos solicitados y colapsa.

Al final de este anejo se adjunta la tabla resumen de los resultados del cálculo.

5.- CONCLUSIONES

Debido al deficiente estado de conservación de la estructura y a los resultados obtenidos, no se garantiza la seguridad para cargas superiores a 12 T. Incluso en el caso de que circulen vehículos pesados no se recomienda que éstos lo hagan fuera del eje del puente, ya que la insuficiente cuantía de la armadura de las vigas exteriores no soportarían dicha carga.

Para reforzar el puente es totalmente imprescindible demoler el tablero actual y rehacerlo con la cuantía necesaria para garantizar que soporta los momentos negativos y así reducir los momentos positivos en el centro de los vanos.

Aún así, debido a la pobre cuantía de armadura que contienen las vigas, se recomienda demoler también las vigas existentes.

ANEXO A: TABLA DE RESUMEN DEL CÁLCULO

VIGA CENTRAL

Datos	
fck:	147 kg/cm ²
fyk:	2400 kg/cm ²
fpk:	kg/cm ²
h:	110 cm
hf:	25 cm
bf:	100 cm
bw:	30 cm
ds:	101 cm

yc: 1,5
ys: 1,15

Suponemos un espesor de losa de 25 cm

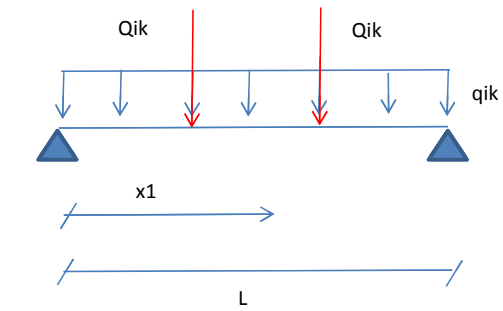
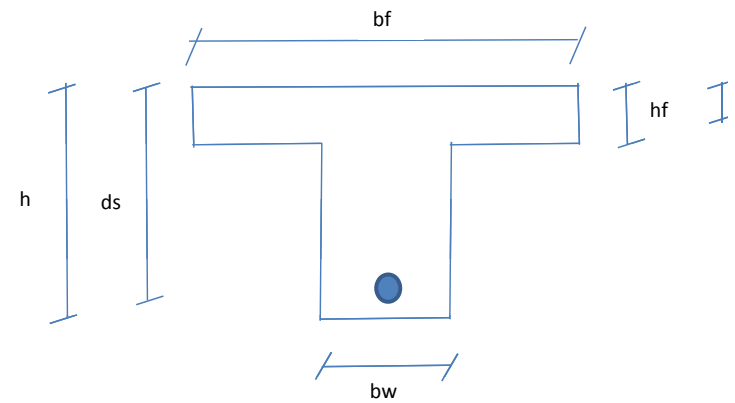
Resultado	
Md:	123975,22 kg*m
Mult:	124192,79 kg*m

Cargas	
Md:	123975,22 kg*m
Qik:	3000 kg
qik:	220 kg/m
x1:	6,3 m
x2:	m
pp:	2506,88 kg/m
luz de cál:	14 m
p.aglom:	250 kg/m
espesor aglo:	10 cm
fcd:	98 kg/cm ²
fyd:	2086,96 kg/cm ²
área armadur:	64 cm ²

Distancia entre ejes traseros 1,2 m

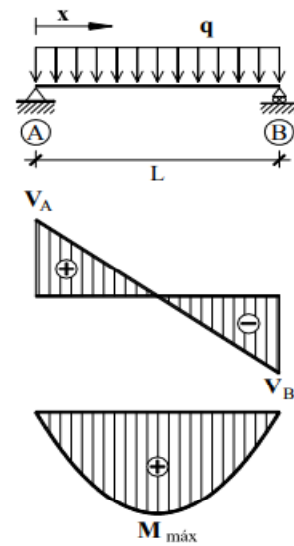
a:	16,03 cm
Mult:	124192,786 kg*m
Nult:	133565,22 kg

Asumiendo que la fibra neutra se encuentra dentro del patín



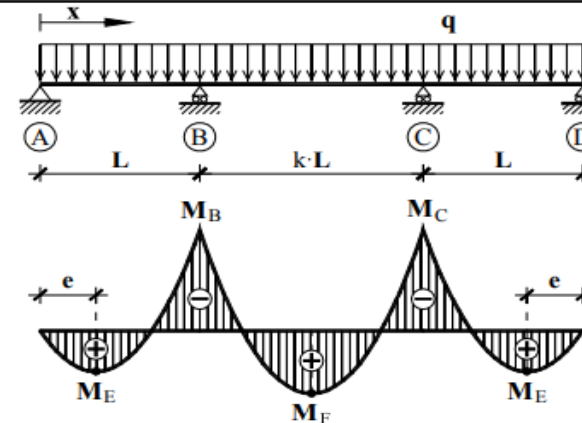
Se asume que el sistema funciona como una viga biapoyada ya que tanto la losa como las vigas están fisuradas en los apoyos de cada pila. Debido a la fisuración y desconociéndose a ciencia cierta la armadura de la estructura, tanto la cuantía como la disposición, se asume que en las zonas fisuradas no se transmiten esfuerzos. Probablemente la fisuración se deba a los momentos flectores negativos soportados por la estructura a lo largo de su existencia.

VIGA SIMPLE APOYADA: carga uniforme q en todo el vano.



Reacciones y solicitaciones	
Reacciones:	$R_A = R_B = \frac{qL}{2}$
Cortantes:	$V_{AB} = q \left(\frac{L}{2} - x \right)$ $V_A = -V_B = \frac{qL}{2}$
Flectores:	$M_{AB} = \frac{qx}{2}(L-x)$
	$M_{m\acute{a}x} = \frac{qL^2}{8}$ para $x = \frac{L}{2}$
Deformaciones	
Giros:	$\varphi_A = -\frac{qL^3}{24EI}$ $\varphi_B = \frac{qL^3}{24EI}$
Elástica:	$y_{AB} = \frac{qx}{24EI}(x^3 - 2Lx^2 + L^3)$
Flecha máxima:	$y_{m\acute{a}x} = \frac{5qL^4}{384EI}$ para $x = \frac{L}{2}$

VIGA 3 VANOS DESIGUALES: carga repartida en todos los vanos.



Reacciones	
$R_A = R_D = \left(\frac{3 \cdot (2+5k+2k^2)}{4+8k+3k^2} - \frac{k^3}{2+3k} \right) \cdot \frac{qL}{4}$	
$R_B = R_C = \left(\frac{10+17k+6k^2}{4+8k+3k^2} + \frac{k \cdot (4+6k+k^2)}{2+3k} \right) \cdot \frac{qL}{4}$	
Flectores	
$M_B = M_C = -\left(\frac{k^3}{2+3k} + \frac{2+k}{4+8k+3k^2} \right) \cdot \frac{1}{4} \cdot qL^2$	
$M_E = \left(\frac{3 \cdot (2+5k+2k^2)}{4+8k+3k^2} - \frac{k^3}{2+3k} \right) \cdot \frac{qL^2}{32}$ con $e = \left(\frac{3 \cdot (2+5k+2k^2)}{4+8k+3k^2} - \frac{k^3}{2+3k} \right) \cdot \frac{L}{4}$; $e=0$ con $k=2,669$	
$M_F = \left(\frac{(2+k)^2}{2} - \frac{10+17k+6k^2}{4+8k+3k^2} - \frac{k \cdot (4+6k+k^2)}{2+3k} \right) \cdot \frac{1}{4} \cdot qL^2$; $M_F=0$ con $k=0,840$	

ANEJO Nº6: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- ALTERNATIVAS PLANTEADAS

2.1.- ALTERNATIVA 1: AUMENTO DEL GÁLIBO VERTICAL MEDIANTE UNA SOLUCIÓN COMPUESTA

2.2.- ALTERNATIVA 2: ELEVACIÓN DE LA RASANTE DEL PUENTE

3.- SOLUCIÓN ADOPTADA

4.- MEMORIA DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL

5.- PRUEBA DE CARGA

5.1.- DEFINICIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA

5.2.- SISTEMA DE MEDIDA

5.3.- PLAZOS

5.4.- DESARROLLO DE LA PRUEBA

ANEXO. CÁLCULO ESTRUCTURAL

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente documento se recogen las diferentes alternativas planteadas y se justifica la solución final adoptada.

En el proyecto original, redactado en mayo de 2018, la solución adoptada para la rehabilitación del puente plantea demoler la losa, las vigas y la barandilla de hormigón actual y colocar unas nuevas vigas prefabricadas pretensadas.

Para ello se deberían ejecutar los nuevos apoyos de neopreno sobre las pilas y sobre éstas se colocarían las nuevas vigas. Después, se construiría la nueva losa de compresión, y además se ampliaría la sección transversal mediante un voladizo para el paso de peatones y ciclistas con un ancho útil de 2,50 m.

Tras la realización del estudio hidráulico en el año 2022, se recomienda que la cota del puente se aumente 31 cm, para evitar que el puente entre en carga para una avenida con periodo de retorno 100 años.

2.- ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Se han estudiado 2 alternativas para afrontar la subida de cota del tablero del puente:

- ✓ Alternativa 1: Aumentar el gálibo vertical con una solución compuesta, elevando por un lado la rasante del puente y por otro disminuyendo el canto de las vigas prefabricadas a colocar.
- ✓ Alternativa 1: Elevar la rasante del puente 31 cm, quedando por encima de la cota recomendada en el estudio hidráulico.

2.1.- ALTERNATIVA 1: AUMENTO DEL GÁLIBO VERTICAL MEDIANTE UNA SOLUCIÓN COMPUESTA

En la alternativa 1, se plantea una reducción del canto de las vigas de los vanos 6 a 7 de 10 cm, pasando de un canto total de 70 cm a 60 cm. Con la modificación del canto de las vigas, se consigue una reducción de 10 cm.

Los 21 cm restantes, se conseguirán elevando la rasante del puente.

2.2.- ALTERNATIVA 2: ELEVACIÓN DE LA RASANTE DEL PUENTE

La segunda alternativa propone que el aumento del gálibo vertical del puente se haga exclusivamente con la modificación de la rasante, elevándola los 31 cm necesarios.

3.- SOLUCIÓN ADOPTADA

En el caso de la alternativa 1, la reducción del canto de las vigas traería como consecuencia un aumento de la flecha de la misma, así como de la capacidad estructural de la misma. Sería necesario, aumentar el

pretensado de las vigas prefabricadas, con la limitación del espacio existente en las mismas, dificultando su fabricación.

Debido a este hecho, se concluye que la mejor solución es la elevación de la rasante del puente, sin modificar las vigas prefabricadas calculadas en el proyecto del año 2018, ejecutando una cama de apoyo para los apoyos de neopreno de las vigas.

4.- MEMORIA DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL

Se adjunta la memoria de cálculo de la estructura prefabricada facilitada por la empresa RUBIERA Burgos, en el anexo adjunto al documento Anexo I: Memoria de cálculo estructural.

Como conclusión en cuanto a la capacidad de carga, tras el análisis de la solución planteada, se determina que la estructura del tablero es capaz de soportar cargas de vehículos de 50 t en situaciones extremas. Para situaciones convencionales de la vida en servicio de la estructura, se establece una limitación de carga de **30 t**.

5.- PRUEBA DE CARGA

Según el documento "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera", publicado en el año 1999 por el Ministerio de Fomento, se cita lo siguiente en cuanto a la rehabilitación de estructuras en servicio:

- ✓ *"En general, también deberá realizarse prueba de carga tras la ejecución de actuaciones importantes de ampliación y/o rehabilitación de una estructura en servicio."*
- ✓ Y en caso de los puentes de nueva construcción: *"La obligatoriedad de la prueba de carga a que hace referencia la IAP se entenderá para obras de paso en que alguno de sus vanos tenga una luz' igual o superior a 12 m. Para luces inferiores a 12 m, el Director de la Obra, o en su caso el Director del Proyecto, podrá decidir la realización de la prueba en función de las características o circunstancias de la estructura."*

Tomando en cuenta dichas consideraciones, y entendiendo que la sustitución completa del tablero del puente de Txokoalde supone una actuación importante de rehabilitación, se considera necesaria la realización de una prueba de carga del puente antes de su puesta en servicio.

5.1.- DEFINICIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA

La realización de la prueba deberá realizarse mediante personal cualificado, liderado por un Ingeniero especializado en este tipo de trabajos, quien será nombrado por el Director de Obra. El ingeniero responsable se le denominará Director de la prueba.

Previo a la prueba de carga, se realizará una inspección visual de todos los elementos que conforman la

estructura, verificando que se encuentran en un estado apto para la realización de la prueba.

Será el Director de la prueba el encargado de dar por terminados cada estado de carga, y una vez realizadas todas las fases, dé por terminada la prueba de carga, o en su caso, suspender la prueba si así lo requiere el comportamiento de la estructura.

Tras la realización de la prueba se redactará un informe final de prueba de carga, escrito por el Director de la prueba, con los resultados obtenidos.

5.2.- SISTEMA DE MEDIDA

El número de puntos de medida será de 3 puntos en cada sección considerada. Se colocará un punto en la viga central y los otros dos en las vigas exteriores que conforman el tablero de vigas.

Los aparatos de medida que se empleen deberán estar calibrados y poseer una sensibilidad mínima de del orden de un 5% de los valores más pequeños esperados en los puntos de medida. El rango de medida deberá ser superior en un 50% más alto a los valores máximos esperados.

Se recomienda que el equipo instrumental permita el registro automático de las mediciones realizadas.

5.3.- PLAZOS

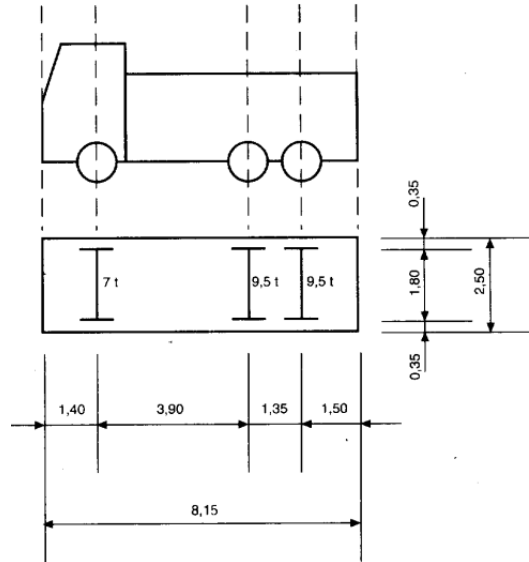
La prueba de carga se efectuará antes de la puesta en servicio de la estructura.

En el momento de iniciarse la prueba, el hormigón de cualquier elemento resistente de la obra deberá haber alcanzado la resistencia característica de proyecto. El Director de Obra podrá autorizar la realización de la prueba aunque no se cumpla esta condición, una vez analizada la repercusión estructural de tal decisión.

5.4.- DESARROLLO DE LA PRUEBA

✓ *Tren de carga*

Para la realización de la prueba de carga se emplearán la tipología de vehículo "Camión de tres ejes (26 t)" descrito en el Anejo 1 del documento "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera".



✓ *Estados de carga*

Se cargarán parejas de vanos contiguos y de vanos alternos, tal y como se define en los planos de definición de la prueba de carga.

✓ *Aplicación de la carga*

La aplicación de la carga se realizará mediante escalones de carga de manera que se pueden registrar la respuesta progresiva de la estructura. El proceso de descarga se llevará al igual que el proceso de carga, pero en orden inverso.

A continuación, se resume el proceso de aplicación de carga:

Se denominarán a las medidas registradas como f_i , y se obtendrán en cada momento como la diferencia entre las lecturas de los aparatos en el instante i y las lecturas iniciales antes de la colocación de la carga correspondiente en cada estado.

Una vez colocado en su posición el tren de carga, se realizará una medida de la respuesta instantánea de la estructura denominada f_0 .

Transcurridos 10 minutos de la aplicación de la carga, se obtendrá una nueva medida f_{10} . En el caso de cumplirse la condición de $f_{10} - f_0 < 0,05f_0$.

En caso de que dicha condición no se cumpla, se mantendrá la carga un nuevo intervalo de 10 minutos, comprobándose la condición $f_{20} - f_{10} < 0,02(f_{10} - f_0)$.

Si nuevamente, no se cumpliera, se procederá a juicio del Director de la prueba, a mantener la carga durante un nuevo intervalo o a efectuar la descarga.

Después de descargar totalmente la estructura, se esperará a que los valores de las medidas estén estabilizados, aplicando el mismo criterio seguido para el proceso de carga.

En el caso de que los valores remanentes inmediatamente después de la descarga sean inferiores al límite para cada tipo de estructura, no será necesaria la comprobación del criterio de estabilización en descarga, y podrá procederse a la lectura definitiva de todos los aparatos de medida.

✓ *Criterio de remanencia*

Los valores remanentes f_r correspondientes a un estado de carga se definen como la diferencia entre los valores estabilizados después de la descarga y los iniciales antes de la carga.

La remanencia δ correspondiente al estado de carga vendrá dada por:

$$\delta = 100 \cdot \frac{f_r}{f}$$

El valor de remanencia límite δ_{lim} para puentes de hormigón pretensado será de 15%.

- Si $\delta \leq \delta_{lim}$; el valor se considera admisible
- Si $\delta_{lim} < \delta \leq 2\delta_{lim}$; deberá realizarse un segundo ciclo de carga (repetición del ensayo)
- Si $\delta \geq 2\delta_{lim}$; se suspenderá la aplicación de carga

En caso de ser necesario un segundo ciclo de carga,

- Si $\delta^* \leq \delta/3$; el valor se considera admisible
- Si $\delta^* > \delta/3$; se suspenderá la aplicación de carga

✓ *Criterios de aceptación*

Además de los expuestos anteriormente, en el caso de estructuras de hormigón pretensado, las flechas máximas, obtenidas después de la estabilización, no superarán en más de un 10% a los valores previstos en el Proyecto de la prueba.

ANEXO. CÁLCULO ESTRUCTURAL

PUENTES
CON
PREFABRICADOS
RUBIERA

MEMORIA DE CÁLCULO

Obra: REHABILITACIÓN PUENTE DE TXOKOALDE
Localidad: SAN SEBASTIAN-USURBIL (GUIPÚZCOA)
Para: GIRDER INGENIEROS
Promotor: EXCMA. DIPUTACIÓN FORAL DE GUIPÚZCOA
R.B.: 0028-10-17

ÍNDICE

MEMORIA DE CÁLCULO (VANOS 1 A 5)	3
DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA	4
MATERIALES	5
DEFINICIÓN DEL PRETENSADO	7
DEFINICIÓN DE LA ARMADURA PASIVA EN LAS VIGAS	7
CALENDARIO	7
ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA	7
COEFICIENTES DE SEGURIDAD	9
LISTADO DE ESFUERZOS MÁXIMOS	10
CÁLCULO DE TENSIONES	11
CÁLCULO A ROTURA POR FLEXIÓN	15
CÁLCULO A CORTANTE	19
LISTADO DE FUERZAS DE PRETENSADO	27
LISTADO DE REACCIONES	35
LISTADO DE FLECHAS	35
CÁLCULO DE LA LOSA DE COMPRESIÓN	38
CÁLCULO DE LA ACCIÓN SISMICA	40
CÁLCULO DE LOS NEOPRENOS	41
MEMORIA DE CÁLCULO (VANOS 6 A 10)	50
DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA	51
MATERIALES	52
DEFINICIÓN DEL PRETENSADO	54
DEFINICIÓN DE LA ARMADURA PASIVA EN LAS VIGAS	54
CALENDARIO	54
ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA	54
COEFICIENTES DE SEGURIDAD	56
LISTADO DE ESFUERZOS MÁXIMOS	57
CÁLCULO DE TENSIONES	58
CÁLCULO A ROTURA POR FLEXIÓN	62
CÁLCULO A CORTANTE	68
LISTADO DE FUERZAS DE PRETENSADO	77
LISTADO DE REACCIONES	91
LISTADO DE FLECHAS	92
CÁLCULO DE LA LOSA DE COMPRESIÓN	95
CÁLCULO DE LA ACCIÓN SISMICA	97
CÁLCULO DE LOS NEOPRENOS	98
PLANOS	107
PLANOS DE DETALLES DEL PUENTE	108

MEMORIA DE CÁLCULO (VANOS 1 a 5)



** CivilCAD2000 - Versión 58.26-4790 - Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís **

PROYECTO DE TABLERO DE VIGAS

Nombre del proyecto : 0028-10-17

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-2011, EHE-2008

DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

Geometría
 =====

Ancho medio del tablero (m) :7,000
 Ancho de la acera izquierda (m) :2,850
 Ancho de la acera derecha (m) :1,000
 Canto losa (m) :0,250
 Canto encofrado perdido (m) :0,050
 Entrega encofrado perdido (m) :0,100
 Canto total (m) :0,750
 Vuelo izquierdo (m) :2,050
 Vuelo Derecho (m) :1,550
 Numero de vigas :3
 Ala superior (m) :0,600

Coordenadas de las esquinas del tablero
 =====

Esquina	Coordenada x (m)	Coordenada y (m)
1	10.000	7.000
2	10.000	0.000
3	15.600	7.000
4	15.600	0.000

Esquinas : puntos de intersección de los ejes de apoyos con el contorno de la losa.

Definición de las vigas
 =====

Viga	Situación	L.total (m)	L.cálculo (m)	Forma	Tipo	Canto (m)
1	2.050	6.100	5.600	Doble T	RPI(N)-60/50	0.500
2	3.750	6.100	5.600	Doble T	RPI(N)-60/50	0.500
3	5.450	6.100	5.600	Doble T	RPI(N)-60/50	0.500

Características mecánicas de la sección simple de viga

Canto : 0.500 m
Area : 0.149 m²
Ix : 0.00461 m⁴
Iy : 0.00258 m⁴
Vs : 0.250 m
Vi : 0.250 m
Ws : 0.018 m³
Wi : 0.018 m³

Características mecánicas de la sección compuesta

Canto : 0.750 m
Area : 0.845 m²
Ix : 0.02547 m⁴
Iy : 0.49017 m⁴
Vs : 0.191 m
Vi : 0.559 m
Ws : 0.133 m³
Wi : 0.046 m³

Son características de la sección bruta. No incluyen la armadura activa ni la pasiva.

Ix : momento de inercia respecto del eje horizontal que pasa por el centro de gravedad.

Iy : momento de inercia respecto del eje vertical que pasa por el centro de gravedad.

Vs : Distancia del centro de gravedad a la fibra superior de la sección.

Vi : Distancia del centro de gravedad a la fibra inferior de la sección.

Ws : Ix/Vs

Wi : Ix/Vi

Espesor de la losa considerado para el cálculo de esfuerzos locales: 0.250 m

MATERIALES

Hormigón de las vigas :

Nombre : HP-35

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m²) : 3038660.00
Resistencia característica fck(T/m²) : 3571.40
Coefic. de minoración para situación persistente : 1.500
Coefic. de minoración para situación accidental : 1.300
Deformación máxima de compresión : 0.00350
Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo : 0.00200

Resistencia inicial (sit. de tesado) fck0 (T/m²) : 3321,402

Hormigón de la losa :

Nombre : HA-30

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m2) : 2916000.00
 Resistencia característica fck(T/m2) : 3061.20
 Coefic. de minoración para situación persistente : 1.500
 Coefic. de minoración para situación accidental : 1.300
 Deformación máxima de compresión : 0.00350
 Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo : 0.00200

Acero de la armadura pasiva de la viga :

 Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m2) : 20408160.00
 Resistencia característica fyk(T/m2) : 51020.00
 Coefic. de minoración para situación persistente : 1.150
 Coefic. de minoración para situación accidental : 1.000
 Deformación máxima de compresión : 0.01000
 Deformación máxima de tracción : -0.01000

Acero de la armadura pasiva de la losa :

 Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m2) : 20408160.00
 Resistencia característica fyk(T/m2) : 51020.00
 Coefic. de minoración para situación persistente : 1.150
 Coefic. de minoración para situación accidental : 1.000
 Deformación máxima de compresión : 0.01000
 Deformación máxima de tracción : -0.01000

Acero de la armadura activa de la viga :

 Nombre : Y1860S7

Tipo : Acero para pretensar.

Módulo de Young E (T/m2) : 19387760.00
 Resistencia característica fyk(T/m2) : 173660.00
 Coefic. de minoración para situación persistente : 1.150
 Coefic. de minoración para situación accidental : 1.000
 Deformación máxima de compresión : 0.03500
 Deformación máxima adicional a la inicial : -0.01000
 Deformación máxima de tracción : -0.03500

Tensiones Admisibles	Compresión (Kp/cm2)	Tracción (Kp/cm2)
En viga en sit. de tesado:	199.284	-21.316
En viga en sit. de servicio:	214.284	-22.920
En losa en sit. de servicio:	183.672	0.000

DEFINICIÓN DEL PRETENSADO

Tensión de pretensado de la armadura activa (Kg/cm²) :14220,000

Viga	Fila	y (m)	Número de cordones	Entubamiento (m)	Área (cm ²)
1	1	0.050	6	0.000	1.400
1	2	0.440	2	0.000	1.000
2	1	0.050	6	0.000	1.400
2	2	0.440	2	0.000	1.000
3	1	0.050	6	0.000	1.400
3	2	0.440	2	0.000	1.000

DEFINICIÓN DE LA ARMADURA PASIVA EN LAS VIGAS

Viga	Fila	y (m)	Número de barras	Diám. (mm)	Longitud recorte (m)
1	1	5.000	2	8.000	0.000
1	2	25.000	2	8.000	0.000
1	3	45.000	4	8.000	0.000
2	1	5.000	2	8.000	0.000
2	2	25.000	2	8.000	0.000
2	3	45.000	4	8.000	0.000
3	1	5.000	2	8.000	0.000
3	2	25.000	2	8.000	0.000
3	3	45.000	4	8.000	0.000

CALENDARIO

Día en que se hormigona la viga	:	0
Día en que se transfiere el pretensado	:	3
Día en que se hormigona la losa	:	28
Número de días entre hormigonado y fraguado de la losa	:	4
Día en que se aplica la carga permanente sobre la losa	:	40

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Peso Propio

Densidad del hormigón (T/m³): 2,50

Vano Viga Peso propio (Kp/m)

1	1	372.000
1	2	372.000
1	3	372.000

Peso propio losa (Kp/m²) = 625,00

Superestructura

Peso del pavimento con el espesor de proyecto (T/m²): 0,138
 El programa incluye en el cálculo el aumento en un 50% del valor del peso de pavimento de proyecto, tal como se establece en la norma IAP.

Acera izquierda :
 peso (T/m) :0,100
 anchura (m) :0,000
 distancia del centro de gravedad al borde del tablero (m) :1,400

Acera derecha :
 peso (T/m) :0,100
 anchura (m) :0,000
 distancia del centro de gravedad al borde del tablero (m) :0,500

Tráfico en plataforma

Anchura de los carriles virtuales:

Anchura de la plataforma (m)	Anchura del carril virtual (m)
0.000	0.000
3.000	3.000
5.399	3.000
5.400	2.700
6.000	3.000
1000.000	3.000

Nota: Para valores intermedios de la anchura de plataforma se interpola linealmente.

Cargas de tráfico en plataforma:

Situación	Carga por rueda del vehículo pesado (t)	Sobrecarga uniforme (t/m ²)
Carril 1	15.291	0.917
Carril 2	10.194	0.255
Carril 3	5.097	0.255
Resto de carriles	0.000	0.255
Área remanente	0.000	0.255

Posición de las ruedas de los vehículos pesados:

Carga 1:	Distancia longitudinal de la carga :	0.000m
	Distancia transversal de la carga :	-1.000m
Carga 2:	Distancia longitudinal de la carga :	0.000m
	Distancia transversal de la carga :	1.000m
Carga 3:	Distancia longitudinal de la carga :	1.200m
	Distancia transversal de la carga :	-1.000m
Carga 4:	Distancia longitudinal de la carga :	1.200m
	Distancia transversal de la carga :	1.000m

Distancia de avance de los vehículos pesados : 1.000m

Tráfico en aceras

Ancho de la acera izquierda (m): 2,850
 Ancho de la acera derecha (m): 1,000
 Carga en acera izquierda (t/m²): 0,255
 Carga en acera derecha (t/m²): 0,255

Gradiente térmico

Coefficiente de dilatación térmica (E-5)(1/°C): 1,00
 Diferencia de temp. positiva entre cara sup. e inf.(°C) : 15,000
 Diferencia de temp. positiva entre cara inf. y sup.(°C) : -8,000

Humedad

Humedad relativa (%): 75,00

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Coefficientes parciales de seguridad

Acción	Est. Límite Servicio		Estado Límite Ultimo	
	Coef.Fav.	Coef.Desf.	Coef.Fav.	Coef.Desf.
PP	1.00	1.00	1.00	1.35
PL	1.00	1.00	1.00	1.35
SE	1.00	1.00	1.00	1.35
TF	0.00	1.00	0.00	1.35
TA	0.00	1.00	0.00	1.35
GT	0.00	1.00	0.00	1.50
DA	0.00	1.00	0.00	1.20
TI	0.95	1.05	1.00	1.00
TP	1.00	1.00	1.00	1.35
RT	0.00	1.00	0.00	1.35
FL	0.00	1.00	0.00	1.35

PP : Peso propio de la viga.
 PL : Peso propio de la losa.
 SE : Superestructura.
 TF : Tráfico en plataforma.
 TA : Tráfico en aceras.
 GT : Gradiente térmico.
 DA : Descenso de apoyos.
 TI : Acción instantánea del pretensado.
 TP : Pérdidas diferidas del pretensado.
 RT : Retracción de los hormigones de viga y losa.

FL : Fluencia de los hormigones de viga y losa.

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Vehículos pesados	0,75	0,75	0
Sobrecarga uniforme	0,40	0,40	0
Carga de aceras	0,40	0,40	0
Acción térmica	0,60	0,60	0,50

LISTADO DE ESFUERZOS MÁXIMOS

Esfuerzos en T y en mT

Viga	MPP	MPL	MSE	MTRA
1	1.45	7.05	2.59	3.08
2	1.45	4.13	1.56	-0.47
3	1.45	5.83	2.31	1.24

Viga	MTRP	MGT	MDA	MDP
1	13.40	-0.02	0.00	0.00
2	27.89	0.12	0.00	0.00
3	39.62	-0.01	0.00	0.00

Viga	MaxSumCP	MaxSumT
1	11.09	27.55
2	7.14	34.68
3	9.59	50.44

MaxSumCP = MPP + MPL + MSE + MDA +MDP
 MaxSumT = MaxSumCP + MTRA + MTRP + MGT

Viga	QPP	QPL	QSE	QTRA
1	1.04	5.08	1.95	2.37
2	1.04	2.98	0.94	0.75
3	1.04	4.20	1.73	1.02

Viga	QTRP	QGT	QDA	QDP
1	7.03	0.04	0.00	0.00
2	20.29	0.08	0.00	0.00
3	31.29	0.04	0.00	0.00

Viga	Qtot
1	17.51

2 26.07
 3 39.31

Qtot = QPP + QPL + QSE + QTRA + QTRP + QGT + QDA + QDP

CÁLCULO DE TENSIONES

ENVOLVENTE DE TENSIONES DE LA VIGA GLOBAL EN EL TIEMPO. COMBINACION FRECUENTE. VIGA 1

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 0.538314$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 0.871498$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 0.332835$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 0.622865$

Tensiones máximas y mínimas en la viga

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	10.883	-0.021	0.070	-3.451
0.000	18.666	1.058	80.753	43.562
0.441	33.116	1.315	194.815	97.754
0.560	34.256	1.841	194.306	94.141
1.120	39.014	3.947	192.267	80.051
1.680	44.369	5.452	190.810	69.405
2.240	49.585	6.355	189.936	62.419
2.800	51.322	6.656	189.645	60.059
3.360	49.585	6.355	189.936	62.419
3.920	44.369	5.452	190.810	69.405
4.480	39.014	3.947	192.267	80.051
5.040	34.256	1.841	194.306	94.141
5.159	33.116	1.315	194.815	97.754
5.600	18.666	1.058	80.753	43.562
5.850	10.883	-0.021	0.070	-3.451

s(m): distancia al inicio de la viga.

Tsup + (kg/cm²): máxima tensión positiva en la fibra superior de la viga.

Tsup - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra superior de la viga.

Tinf + (kg/cm²): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la viga.

Tinf - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la viga.

Tensiones máximas y mínimas en la losa

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	2.486	-0.186	0.086	-3.729
0.000	4.691	-5.067	6.397	-5.210
0.441	10.656	-11.637	15.061	-7.089
0.560	11.389	-11.412	14.971	-7.104
1.120	13.936	-10.632	14.594	-7.472
1.680	15.988	-9.973	14.391	-7.769
2.240	17.632	-9.466	14.284	-7.864
2.800	18.199	-9.289	14.247	-7.892
3.360	17.632	-9.466	14.284	-7.864
3.920	15.988	-9.973	14.391	-7.769
4.480	13.936	-10.632	14.594	-7.472
5.040	11.389	-11.412	14.971	-7.104
5.159	10.656	-11.637	15.061	-7.089
5.600	4.691	-5.067	6.397	-5.210
5.850	2.486	-0.186	0.086	-3.729

s(m) : distancia al inicio de la viga.

Tsup + (kg/cm²): máxima tensión positiva en la fibra superior de la losa.

Tsup - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra superior de la losa.

Tinf + (kg/cm²): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la losa.

Tinf - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la losa.

ENVOLVENTE DE TENSIONES DE LA VIGA GLOBAL EN EL TIEMPO. COMBINACION FRECUENTE. VIGA 2

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 0.871498

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 0.871498

Coefficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 0.622865

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 0.622865

Tensiones máximas y mínimas en la viga

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	9.761	-0.070	0.226	-3.615
0.000	17.894	1.141	80.792	45.604

0.441	30.999	1.315	194.815	97.778
0.560	31.725	1.841	194.306	92.725
1.120	35.020	3.947	192.267	76.590
1.680	37.425	5.452	190.810	64.700
2.240	38.888	6.355	189.936	56.224
2.800	39.379	6.656	189.645	53.621
3.360	38.888	6.355	189.936	56.224
3.920	37.425	5.452	190.810	64.700
4.480	35.020	3.947	192.267	76.590
5.040	31.725	1.841	194.306	92.725
5.159	30.999	1.315	194.815	97.778
5.600	17.894	1.141	80.792	45.604
5.850	9.761	-0.070	0.226	-3.615

s(m): distancia al inicio de la viga.

Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la viga.

Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la viga.

Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la viga.

Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la viga.

Tensiones máximas y mínimas en la losa

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	1.936	-0.379	0.056	-3.879
0.000	4.034	-6.008	6.669	-5.349
0.441	13.917	-14.059	15.891	-7.170
0.560	15.665	-13.882	15.826	-7.184
1.120	20.079	-13.250	15.820	-7.816
1.680	23.333	-12.676	15.866	-8.402
2.240	26.138	-12.212	15.913	-8.612
2.800	26.987	-12.041	15.932	-8.682
3.360	26.138	-12.212	15.913	-8.612
3.920	23.333	-12.676	15.866	-8.402
4.480	20.079	-13.250	15.820	-7.816
5.040	15.665	-13.882	15.826	-7.184
5.159	13.917	-14.059	15.891	-7.170
5.600	4.034	-6.008	6.669	-5.349
5.850	1.936	-0.379	0.056	-3.879

s(m) : distancia al inicio de la viga.

Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la losa.

Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la losa.

Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la losa.

Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la losa.

ENVOLVENTE DE TENSIONES DE LA VIGA GLOBAL EN EL TIEMPO. COMBINACION FRECUENTE. VIGA 3

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 0.871498$

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 0.671003$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 0.622865$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 0.429658$

Tensiones máximas y mínimas en la viga

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	10.480	-0.016	0.315	-3.258
0.000	18.409	1.108	80.949	44.675
0.441	32.205	1.315	194.815	88.132
0.560	33.206	1.841	194.306	81.327
1.120	37.396	3.947	192.267	58.570
1.680	40.376	5.452	190.810	41.791
2.240	43.310	6.355	189.936	30.092
2.800	44.799	6.656	189.645	26.465
3.360	43.310	6.355	189.936	30.092
3.920	40.376	5.452	190.810	41.791
4.480	37.396	3.947	192.267	58.570
5.040	33.206	1.841	194.306	81.327
5.159	32.205	1.315	194.815	88.132
5.600	18.409	1.108	80.949	44.675
5.850	10.480	-0.016	0.315	-3.258

s(m): distancia al inicio de la viga.

Tsup + (kg/cm²): máxima tensión positiva en la fibra superior de la viga.

Tsup - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra superior de la viga.

Tinf + (kg/cm²): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la viga.

Tinf - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la viga.

Tensiones máximas y mínimas en la losa

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	2.114	-0.313	0.043	-3.777
0.000	4.246	-5.493	6.480	-5.262
0.441	16.243	-12.491	15.288	-7.258
0.560	18.446	-12.255	15.242	-7.450
1.120	24.512	-11.448	15.061	-8.585
1.680	28.968	-10.823	14.919	-9.483
2.240	32.721	-10.364	14.823	-9.823
2.800	33.847	-10.196	14.799	-9.932
3.360	32.721	-10.364	14.823	-9.823
3.920	28.968	-10.823	14.919	-9.483
4.480	24.513	-11.448	15.061	-8.585
5.040	18.446	-12.255	15.242	-7.450
5.159	16.243	-12.491	15.288	-7.258

5.600	4.246	-5.493	6.480	-5.262
5.850	2.114	-0.313	0.043	-3.777

s(m) : distancia al inicio de la viga.
 Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la losa.
 Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la losa.
 Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la losa.
 Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la losa.

CALCULO A ROTURA POR FLEXION

Cálculo a rotura por flexión en la viga aislada.

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

Vano 1 Viga 1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 1.000000
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 1.000000

Coefficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 0.665671
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 1.000000

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	0.000	0.000	-		
0.441	20.461	5.835	3.506	1.921	-11.325
0.700	26.613	7.226	3.683	2.425	-11.381
1.400	41.093	9.980	4.118	3.500	-6.162
2.100	48.287	11.334	4.260	3.500	-2.882
2.800	48.287	11.468	4.210	3.500	-2.882
3.500	48.287	11.334	4.260	3.500	-2.882
4.200	41.093	9.980	4.118	3.500	-6.162
4.900	26.613	7.226	3.683	2.425	-11.381
5.159	20.461	5.835	3.506	1.921	-11.325
5.600	0.000	0.000	-		
5.850	0.000	0.000	-		

Vano 1 Viga 2

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 1.000000$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	0.000	0.000	-		
0.441	20.329	3.832	5.305	1.914	-11.324
0.700	26.438	4.745	5.572	2.411	-11.379
1.400	40.866	6.553	6.236	3.500	-6.271
2.100	48.287	7.443	6.488	3.500	-2.882
2.800	48.287	7.531	6.412	3.500	-2.882
3.500	48.287	7.443	6.488	3.500	-2.882
4.200	40.866	6.553	6.236	3.500	-6.271
4.900	26.438	4.745	5.572	2.411	-11.379
5.159	20.329	3.832	5.305	1.914	-11.324
5.600	0.000	0.000	-		
5.850	0.000	0.000	-		

Vano 1 Viga 3

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 0.859317$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	0.000	0.000	-		
0.441	20.407	5.001	4.081	1.918	-11.324
0.700	26.543	6.192	4.286	2.419	-11.380
1.400	41.004	8.552	4.795	3.500	-6.207
2.100	48.287	9.713	4.972	3.500	-2.882
2.800	48.287	9.828	4.913	3.500	-2.882
3.500	48.287	9.713	4.972	3.500	-2.882
4.200	41.004	8.552	4.795	3.500	-6.207
4.900	26.543	6.192	4.286	2.419	-11.380
5.159	20.407	5.001	4.081	1.918	-11.324
5.600	0.000	0.000	-		
5.850	0.000	0.000	-		

s (m) : distancia al inicio de la viga.
 Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga.
 Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga.
 K : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).
 esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la viga.
 einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

Cálculo a rotura por flexión en la viga + losa.
 =====

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

Vano 1 Viga 1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 0.665671$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 1.000000$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	24.054	0.407	59.04362	0.778	-10.769
0.441	43.730	19.559	2.23583	0.924	-10.786
0.700	54.992	23.941	2.29694	0.987	-10.794
1.400	85.742	33.472	2.56157	1.133	-10.811
2.100	105.978	37.050	2.86038	1.254	-10.823
2.800	105.966	37.229	2.84635	1.254	-10.824
3.500	105.978	37.050	2.86038	1.254	-10.823
4.200	85.742	33.394	2.56761	1.133	-10.811
4.900	54.992	23.941	2.29694	0.987	-10.794
5.159	43.730	19.559	2.23583	0.924	-10.786
5.600	24.054	0.407	59.04130	0.778	-10.769
5.850	0.000	0.000	-		

Vano 1 Viga 2

Cálculo realizado para flector positivo.

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coefficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 1.000000$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	22.163	0.170	130.23063	0.819	-10.772
0.441	41.049	26.908	1.52551	1.044	-10.793
0.700	52.059	31.154	1.67103	1.167	-10.803
1.400	81.424	42.629	1.91005	1.477	-10.830
2.100	101.699	47.588	2.13708	1.677	-10.847
2.800	101.689	47.805	2.12717	1.676	-10.847
3.500	101.699	47.588	2.13708	1.677	-10.847
4.200	81.424	42.629	1.91005	1.477	-10.830
4.900	52.059	31.154	1.67103	1.167	-10.803
5.159	41.049	26.908	1.52551	1.044	-10.793
5.600	22.163	0.170	130.20892	0.819	-10.772
5.850	0.000	0.000	-		

Vano 1 Viga 3



Cálculo realizado para flector positivo.

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coefficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 0.859317$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	24.003	0.041	584.71000	0.783	-10.769
0.441	43.041	35.604	1.20889	0.947	-10.787
0.700	54.175	42.220	1.28316	1.032	-10.796
1.400	84.081	59.050	1.42389	1.238	-10.816
2.100	104.372	67.795	1.53952	1.382	-10.829
2.800	104.375	68.115	1.53233	1.382	-10.830
3.500	104.372	67.795	1.53952	1.382	-10.829
4.200	84.081	59.031	1.42435	1.238	-10.816
4.900	54.175	42.221	1.28315	1.032	-10.796
5.159	43.041	35.604	1.20889	0.947	-10.787
5.600	24.003	0.041	584.15572	0.783	-10.769
5.850	0.000	0.000	-		

- s (m) : distancia al inicio de la viga + losa.
- Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga + losa.
- Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga + losa.
- K : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).
- esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la losa.
- einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

CALCULO A CORTANTE

Listado de cortantes de las acciones exteriores permanentes
=====

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vpp	Vpl
1	-0.250	-0.000	0.000
2	0.000	-0.093	-0.453
3	0.000	1.042	5.075
4	0.700	0.781	3.806
5	1.400	0.521	2.538
6	2.100	0.260	1.269
7	2.800	0.000	0.000
8	3.500	-0.260	-1.269
9	4.200	-0.521	-2.537
10	4.900	-0.781	-3.806
11	5.600	-1.042	-5.075
12	5.600	0.093	0.453
13	5.850	0.000	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vpp	Vpl
1	-0.250	-0.000	0.000
2	0.000	-0.093	-0.266
3	0.000	1.042	2.975
4	0.700	0.781	2.231
5	1.400	0.521	1.488
6	2.100	0.260	0.744
7	2.800	0.000	0.000
8	3.500	-0.260	-0.744
9	4.200	-0.521	-1.487
10	4.900	-0.781	-2.231
11	5.600	-1.042	-2.975
12	5.600	0.093	0.266
13	5.850	0.000	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vpp	Vpl
1	-0.250	-0.000	0.000
2	0.000	-0.093	-0.375
3	0.000	1.042	4.200
4	0.700	0.781	3.150
5	1.400	0.521	2.100
6	2.100	0.260	1.050
7	2.800	0.000	0.000
8	3.500	-0.260	-1.050
9	4.200	-0.521	-2.100
10	4.900	-0.781	-3.150
11	5.600	-1.042	-4.200
12	5.600	0.093	0.375
13	5.850	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
 Vpp(T): cortante máximo por peso propio de la viga.
 Vpl(T): cortante máximo por peso de la losa.

Vano 1 Viga 1



Punto	s(m)	Vse	Vda	Vdp
1	-0.250	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1.951	0.000	0.000
3	0.700	1.439	0.000	0.000
4	1.400	0.929	0.000	0.000
5	2.100	0.456	0.000	0.000
6	2.800	0.002	0.000	0.000
7	3.500	-0.456	0.000	0.000
8	4.200	-0.929	0.000	0.000
9	4.900	-1.439	0.000	0.000
10	5.600	-1.951	0.000	0.000
11	5.850	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vse	Vda	Vdp
1	-0.250	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.939	0.000	0.000
3	0.700	0.743	0.000	0.000
4	1.400	0.553	0.000	0.000
5	2.100	0.293	0.000	0.000
6	2.800	0.004	0.000	0.000
7	3.500	-0.293	0.000	0.000
8	4.200	-0.553	0.000	0.000
9	4.900	-0.743	0.000	0.000
10	5.600	-0.939	0.000	0.000
11	5.850	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vse	Vda	Vdp
1	-0.250	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1.727	0.000	0.000
3	0.700	1.280	0.000	0.000
4	1.400	0.827	0.000	0.000
5	2.100	0.405	0.000	0.000
6	2.800	0.002	0.000	0.000
7	3.500	-0.405	0.000	0.000
8	4.200	-0.827	0.000	0.000
9	4.900	-1.280	0.000	0.000
10	5.600	-1.727	0.000	0.000
11	5.850	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.

Vse(T): cortante máximo por superestructura.

Vda(T): cortante máximo por descenso de apoyo instantáneo.

Vdp(T): cortante máximo por descenso de apoyo a tiempo infinito.

Listado de cortantes de las acciones exteriores variables

=====

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vtra+	Vtra-	Vtrp+	Vtrp-	Vgt+	Vgt-
-------	------	-------	-------	-------	-------	------	------

1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	2.371	-0.047	7.027	-0.067	0.039	-0.021
3	0.700	1.804	-0.069	6.587	-0.051	0.041	-0.022
4	1.400	1.124	-0.205	5.292	-0.269	0.039	-0.021
5	2.100	0.897	-0.329	3.622	-1.161	0.023	-0.012
6	2.800	0.549	-0.549	2.313	-2.313	0.009	-0.009
7	3.500	0.329	-0.897	1.161	-3.622	0.012	-0.023
8	4.200	0.151	-1.409	0.269	-5.292	0.021	-0.039
9	4.900	0.069	-1.804	0.051	-6.587	0.022	-0.041
10	5.600	0.047	-2.371	0.067	-7.027	0.021	-0.039
11	5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vtra+	Vtra-	Vtrp+	Vtrp-	Vgt+	Vgt-
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.143	-0.748	20.290	-0.011	0.039	-0.074
3	0.700	0.137	-0.524	17.840	-0.094	0.042	-0.079
4	1.400	0.160	-0.238	13.219	-1.926	0.039	-0.073
5	2.100	0.199	-0.179	9.669	-5.618	0.023	-0.043
6	2.800	0.196	-0.196	7.927	-7.927	0.018	-0.018
7	3.500	0.179	-0.199	5.618	-9.669	0.043	-0.023
8	4.200	0.238	-0.160	1.926	-13.219	0.073	-0.039
9	4.900	0.524	-0.137	0.094	-17.840	0.079	-0.042
10	5.600	0.748	-0.143	0.011	-20.290	0.074	-0.039
11	5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vtra+	Vtra-	Vtrp+	Vtrp-	Vgt+	Vgt-
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1.016	-0.099	31.291	0.000	0.035	-0.019
3	0.700	0.706	-0.109	26.174	-0.056	0.037	-0.020
4	1.400	0.409	-0.164	20.331	-3.392	0.034	-0.018
5	2.100	0.392	-0.175	14.510	-8.479	0.020	-0.011
6	2.800	0.255	-0.255	9.439	-9.439	0.008	-0.008
7	3.500	0.175	-0.392	8.479	-14.510	0.011	-0.020
8	4.200	0.120	-0.603	3.392	-20.331	0.018	-0.034
9	4.900	0.109	-0.706	0.056	-26.174	0.020	-0.037
10	5.600	0.099	-1.016	0.000	-31.291	0.019	-0.035
11	5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.

Vtra+(T): cortante máximo positivo por tráfico en aceras.

Vtra-(T): cortante máximo negativo por tráfico en aceras.

Vtrp+(T): cortante máximo positivo por tráfico en plataforma.

Vtrp-(T): cortante máximo negativo por tráfico en plataforma.

Vgt+(T): cortante máximo positivo por gradiente térmico.

Vgt-(T): cortante máximo negativo por gradiente térmico.

Listado de cortantes efectivos de cálculo

=====

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad correspondientes al estado límite último.

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
 Vrd1+(T): cortante efectivo máximo positivo tras transferir el pretensado.
 Vrd2+(T): cortante efectivo máximo positivo tras hormigonar la losa.
 Vrd3+(T): cortante efectivo máximo positivo tras disponer la superestructura.
 Vrd4+(T): cortante efectivo máximo positivo tras abrir al tráfico.
 Vrd5+(T): cortante efectivo máximo positivo a tiempo infinito.
 Vrd1-(T): cortante efectivo máximo negativo tras transferir el pretensado.
 Vrd2-(T): cortante efectivo máximo negativo tras hormigonar la losa.
 Vrd3-(T): cortante efectivo máximo negativo tras disponer la superestructura.
 Vrd4-(T): cortante efectivo máximo negativo tras abrir al tráfico.
 Vrd5-(T): cortante efectivo máximo negativo a tiempo infinito.
 Vrd+ (T): cortante efectivo máximo positivo total.
 Vrd- (T): cortante efectivo máximo negativo total.
 Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd1+	Vrd2+	Vrd3+	Vrd4+	Vrd5+	Vrd+
1	-0.250	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
2	0.000	-0.093	-0.546	-0.546	-0.546	-0.546	-0.093
3	0.000	1.406	8.257	10.892	23.613	23.613	23.613
4	0.700	1.055	6.193	8.136	19.502	19.502	19.502
5	1.400	0.703	4.129	5.383	14.079	14.079	14.079
6	2.100	0.352	2.064	2.679	8.800	8.800	8.800
7	2.800	0.000	0.000	0.006	3.877	3.877	3.877
8	3.500	-0.260	-1.529	-1.854	0.169	0.169	0.169
9	4.200	-0.521	-3.058	-3.724	-3.137	-3.137	-0.521
10	4.900	-0.781	-4.587	-5.625	-5.444	-5.444	-0.781
11	5.600	-1.042	-6.117	-7.526	-7.354	-7.354	-1.042
12	5.600	0.126	0.737	0.737	0.737	0.737	0.737
13	5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Punto	s(m)	Vrd1-	Vrd2-	Vrd3-	Vrd4-	Vrd5-	Vrd-
1	-0.250	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
2	0.000	-0.093	-0.546	-0.546	-0.546	-0.546	-0.546
3	0.000	1.042	6.117	7.526	7.354	7.354	1.042
4	0.700	0.781	4.587	5.625	5.444	5.444	0.781
5	1.400	0.521	3.058	3.724	3.065	3.065	0.521
6	2.100	0.260	1.529	1.854	-0.169	-0.169	-0.169
7	2.800	0.000	0.000	-0.006	-3.877	-3.877	-3.877
8	3.500	-0.352	-2.064	-2.679	-8.800	-8.800	-8.800
9	4.200	-0.703	-4.129	-5.383	-14.464	-14.464	-14.464
10	4.900	-1.055	-6.193	-8.136	-19.502	-19.502	-19.502
11	5.600	-1.406	-8.257	-10.892	-23.613	-23.613	-23.613
12	5.600	0.093	0.546	0.546	0.546	0.546	0.093
13	5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vrd1+	Vrd2+	Vrd3+	Vrd4+	Vrd5+	Vrd+
1	-0.250	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
2	0.000	-0.093	-0.359	-0.359	-0.359	-0.359	-0.093
3	0.000	1.406	5.422	6.690	34.310	34.310	34.310
4	0.700	1.055	4.067	5.070	29.377	29.377	29.377
5	1.400	0.703	2.711	3.458	21.555	21.555	21.555
6	2.100	0.352	1.356	1.752	15.094	15.094	15.094

7	2.800	0.000	0.000	0.009	10.991	10.991	10.991
8	3.500	-0.260	-1.004	-1.199	6.666	6.666	6.666
9	4.200	-0.521	-2.008	-2.368	0.618	0.618	0.618
10	4.900	-0.781	-3.012	-3.476	-2.569	-2.569	-0.781
11	5.600	-1.042	-4.017	-4.593	-3.503	-3.503	-1.042
12	5.600	0.126	0.484	0.484	0.484	0.484	0.484
13	5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Punto	s(m)	Vrd1-	Vrd2-	Vrd3-	Vrd4-	Vrd5-	Vrd-
1	-0.250	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
2	0.000	-0.093	-0.359	-0.359	-0.359	-0.359	-0.359
3	0.000	1.042	4.017	4.593	3.503	3.503	1.042
4	0.700	0.781	3.012	3.476	2.569	2.569	0.781
5	1.400	0.521	2.008	2.368	-0.618	-0.618	-0.618
6	2.100	0.260	1.004	1.199	-6.665	-6.665	-6.665
7	2.800	0.000	0.000	-0.009	-10.991	-10.991	-10.991
8	3.500	-0.352	-1.356	-1.752	-15.094	-15.094	-15.094
9	4.200	-0.703	-2.711	-3.458	-21.555	-21.555	-21.555
10	4.900	-1.055	-4.067	-5.070	-29.377	-29.377	-29.377
11	5.600	-1.406	-5.422	-6.690	-34.310	-34.310	-34.310
12	5.600	0.093	0.359	0.359	0.359	0.359	0.093
13	5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vrd1+	Vrd2+	Vrd3+	Vrd4+	Vrd5+	Vrd+
1	-0.250	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
2	0.000	-0.093	-0.468	-0.468	-0.468	-0.468	-0.093
3	0.000	1.406	7.076	9.407	53.053	53.053	53.053
4	0.700	1.055	5.307	7.036	43.357	43.357	43.357
5	1.400	0.703	3.538	4.654	32.684	32.684	32.684
6	2.100	0.352	1.769	2.316	22.451	22.451	22.451
7	2.800	0.000	0.000	0.003	13.098	13.098	13.098
8	3.500	-0.260	-1.310	-1.607	10.086	10.086	10.086
9	4.200	-0.521	-2.621	-3.228	1.529	1.529	1.529
10	4.900	-0.781	-3.931	-4.879	-4.639	-4.639	-0.781
11	5.600	-1.042	-5.242	-6.520	-6.369	-6.369	-1.042
12	5.600	0.126	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632
13	5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Punto	s(m)	Vrd1-	Vrd2-	Vrd3-	Vrd4-	Vrd5-	Vrd-
1	-0.250	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
2	0.000	-0.093	-0.468	-0.468	-0.468	-0.468	-0.468
3	0.000	1.042	5.242	6.520	6.369	6.369	1.042
4	0.700	0.781	3.931	4.879	4.639	4.639	0.781
5	1.400	0.521	2.621	3.228	-1.589	-1.589	-1.589
6	2.100	0.260	1.310	1.607	-10.086	-10.086	-10.086
7	2.800	0.000	0.000	-0.003	-13.098	-13.098	-13.098
8	3.500	-0.352	-1.769	-2.316	-22.451	-22.451	-22.451
9	4.200	-0.703	-3.538	-4.654	-32.945	-32.945	-32.945
10	4.900	-1.055	-5.307	-7.036	-43.357	-43.357	-43.357
11	5.600	-1.406	-7.076	-9.407	-53.053	-53.053	-53.053
12	5.600	0.093	0.468	0.468	0.468	0.468	0.093
13	5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Comprobación de rotura por cortante por compresión

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vu1	Vrd/Vu1
1	-0.250	0.000	89.999	0.000
2	0.000	0.546	90.731	0.006
3	0.000	23.613	90.731	0.260
4	0.700	19.502	93.901	0.208
5	1.400	14.079	94.966	0.148
6	2.100	8.800	94.981	0.093
7	2.800	3.877	94.986	0.041
8	3.500	8.800	94.981	0.093
9	4.200	14.464	94.966	0.152
10	4.900	19.502	93.901	0.208
11	5.600	23.613	90.731	0.260
12	5.600	0.737	90.731	0.008
13	5.850	0.000	89.999	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vrd	Vu1	Vrd/Vu1
1	-0.250	0.000	89.999	0.000
2	0.000	0.359	91.106	0.004
3	0.000	34.310	91.106	0.377
4	0.700	29.377	95.882	0.306
5	1.400	21.555	97.487	0.221
6	2.100	15.094	97.503	0.155
7	2.800	10.991	97.509	0.113
8	3.500	15.094	97.503	0.155
9	4.200	21.555	97.487	0.221
10	4.900	29.377	95.882	0.306
11	5.600	34.310	91.106	0.377
12	5.600	0.484	91.106	0.005
13	5.850	0.000	89.999	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vrd	Vu1	Vrd/Vu1
1	-0.250	0.000	89.999	0.000
2	0.000	0.468	90.851	0.005
3	0.000	53.053	90.851	0.584
4	0.700	43.357	94.536	0.459
5	1.400	32.684	95.774	0.341
6	2.100	22.451	95.790	0.234
7	2.800	13.098	95.796	0.137
8	3.500	22.451	95.790	0.234
9	4.200	32.945	95.774	0.344
10	4.900	43.357	94.536	0.459
11	5.600	53.053	90.851	0.584
12	5.600	0.632	90.851	0.007



13 5.850 0.000 89.999 0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd(T): cortante efectivo máximo total.
Vul(T): cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

Comprobación de rotura por cortante por tracción

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vcu	Vsu	As
1	-0.250	0.000	7.226	0.000	0.000
2	0.000	0.546	7.592	0.000	0.000
3	0.000	23.613	7.592	16.021	6.231
4	0.700	19.502	9.176	10.325	4.015
5	1.400	14.079	9.709	4.370	1.699
6	2.100	8.800	9.717	0.000	0.000
7	2.800	3.877	9.719	0.000	0.000
8	3.500	8.800	9.717	0.000	0.000
9	4.200	14.464	9.709	4.755	1.849
10	4.900	19.502	9.176	10.325	4.015
11	5.600	23.613	7.592	16.021	6.231
12	5.600	0.737	7.592	0.000	0.000
13	5.850	0.000	7.226	0.000	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vrd	Vcu	Vsu	As
1	-0.250	0.000	7.226	0.000	0.000
2	0.000	0.359	7.779	0.000	0.000
3	0.000	34.310	7.779	26.531	10.318
4	0.700	29.377	10.167	19.210	7.471
5	1.400	21.555	10.970	10.585	4.116
6	2.100	15.094	10.978	4.116	1.601
7	2.800	10.991	10.981	0.010	0.004
8	3.500	15.094	10.978	4.116	1.601
9	4.200	21.555	10.970	10.585	4.116
10	4.900	29.377	10.167	19.210	7.471
11	5.600	34.310	7.779	26.531	10.318
12	5.600	0.484	7.779	0.000	0.000
13	5.850	0.000	7.226	0.000	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vrd	Vcu	Vsu	As
1	-0.250	0.000	7.226	0.000	0.000
2	0.000	0.468	7.652	0.000	0.000
3	0.000	53.053	7.652	45.402	17.656
4	0.700	43.357	9.494	33.863	13.169
5	1.400	32.684	10.113	22.570	8.777
6	2.100	22.451	10.121	12.330	4.795
7	2.800	13.098	10.124	2.974	1.157

8	3.500	22.451	10.121	12.330	4.795
9	4.200	32.945	10.113	22.832	8.879
10	4.900	43.357	9.494	33.863	13.169
11	5.600	53.053	7.652	45.402	17.656
12	5.600	0.632	7.652	0.000	0.000
13	5.850	0.000	7.226	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.

Vrd(T): cortante efectivo máximo total.

Vcu(T): contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante.

Vsu(T): contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a cortante.

As(cm²/m): área de la armadura transversal de cálculo por viga (no incluye la arm. mínima).

ARMADO A DISPONER EN LAS VIGAS

INTERVALO: de 0 a 0,18 m. desde el extremo de la viga

ESTRIBOS: EØ10 cada 6 cm.

INTERVALO: de 0,18 a 1,44 m. desde el extremo de la viga

ESTRIBOS: EØ10 cada 9 cm.

INTERVALO: de 1,44 a 1,84 m. desde el extremo de la viga

ESTRIBOS: EØ10 cada 10 cm.

INTERVALO: de 1,84 a 2,56 m. desde el extremo de la viga

ESTRIBOS: EØ10 cada 12 cm.

INTERVALO: en el resto de la longitud de la viga

ESTRIBOS: EØ10 cada 17 cm.

LISTADO DE FUERZAS DE PRETENSADO

Coefficientes de seguridad empleados : unitarios.

Fuerza de pretensado a lo largo de cada cable en cada instante

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	P1 (T)	P2 (T)	P3 (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	46.224	40.902	34.704
		2	13.022	12.413	11.271
3	0.700	1	112.208	100.833	87.113
		2	26.716	25.529	23.268
4	1.400	1	112.208	101.081	87.734

		2	26.716	25.471	23.229
5	2.100	1	112.208	101.229	88.100
		2	26.716	25.436	23.206
6	2.800	1	112.208	101.280	88.226
		2	26.716	25.424	23.198
7	3.500	1	112.208	101.229	88.100
		2	26.716	25.436	23.206
8	4.200	1	112.208	101.081	87.734
		2	26.716	25.471	23.229
9	4.900	1	112.208	100.833	87.113
		2	26.716	25.529	23.268
10	5.600	1	46.224	40.902	34.704
		2	13.022	12.413	11.271
11	5.850	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000

P1 : fuerza de pretensado después de tesar.

P2 : fuerza de pretensado después de hormigonar la losa.

P3 : fuerza de pretensado a tiempo infinito.

Vano 1 Viga 2

Punto	s (m)	Cable	P1 (T)	P2 (T)	P3 (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	46.224	40.903	34.624
		2	13.022	12.413	11.291
3	0.700	1	112.208	100.743	86.562
		2	26.716	25.550	23.291
4	1.400	1	112.208	100.925	87.004
		2	26.716	25.507	23.258
5	2.100	1	112.208	101.033	87.270
		2	26.716	25.482	23.239
6	2.800	1	112.208	101.071	87.361
		2	26.716	25.473	23.232
7	3.500	1	112.208	101.033	87.270
		2	26.716	25.482	23.239
8	4.200	1	112.208	100.925	87.004
		2	26.716	25.507	23.258
9	4.900	1	112.208	100.743	86.562
		2	26.716	25.550	23.291
10	5.600	1	46.224	40.903	34.624
		2	13.022	12.413	11.291
11	5.850	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000

P1 : fuerza de pretensado después de tesar.

P2 : fuerza de pretensado después de hormigonar la losa.

P3 : fuerza de pretensado a tiempo infinito.

Vano 1 Viga 3

Punto	s (m)	Cable	P1 (T)	P2 (T)	P3 (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000

2	0.000	1	46.224	40.902	34.674
		2	13.022	12.413	11.277
3	0.700	1	112.208	100.795	86.906
		2	26.716	25.538	23.275
4	1.400	1	112.208	101.016	87.458
		2	26.716	25.486	23.239
5	2.100	1	112.208	101.147	87.784
		2	26.716	25.455	23.218
6	2.800	1	112.208	101.192	87.896
		2	26.716	25.445	23.211
7	3.500	1	112.208	101.147	87.784
		2	26.716	25.455	23.218
8	4.200	1	112.208	101.016	87.458
		2	26.716	25.486	23.239
9	4.900	1	112.208	100.795	86.906
		2	26.716	25.538	23.275
10	5.600	1	46.224	40.902	34.674
		2	13.022	12.413	11.277
11	5.850	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000

P1 : fuerza de pretensado después de tesar.

P2 : fuerza de pretensado después de hormigonar la losa.

P3 : fuerza de pretensado a tiempo infinito.

Pérdidas de pretensado entre tesado y hormigonado de losa

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	1.989	3.333	0.000
		2	0.474	0.135	0.000
3	0.700	1	1.989	7.773	1.614
		2	0.474	0.329	0.384
4	1.400	1	1.989	7.524	1.614
		2	0.474	0.388	0.384
5	2.100	1	1.989	7.376	1.614
		2	0.474	0.422	0.384
6	2.800	1	1.989	7.326	1.614
		2	0.474	0.434	0.384
7	3.500	1	1.989	7.376	1.614
		2	0.474	0.422	0.384
8	4.200	1	1.989	7.524	1.614
		2	0.474	0.388	0.384
9	4.900	1	1.989	7.773	1.614
		2	0.474	0.329	0.384
10	5.600	1	1.989	3.333	0.000
		2	0.474	0.135	0.000
11	5.850	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	-0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Vano 1 Viga 2

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	1.989	3.331	0.000
		2	0.474	0.135	0.000
3	0.700	1	1.989	7.863	1.614
		2	0.474	0.308	0.384
4	1.400	1	1.989	7.680	1.614
		2	0.474	0.351	0.384
5	2.100	1	1.989	7.572	1.614
		2	0.474	0.376	0.384
6	2.800	1	1.989	7.535	1.614
		2	0.474	0.385	0.384
7	3.500	1	1.989	7.572	1.614
		2	0.474	0.376	0.384
8	4.200	1	1.989	7.680	1.614
		2	0.474	0.351	0.384
9	4.900	1	1.989	7.863	1.614
		2	0.474	0.308	0.384
10	5.600	1	1.989	3.331	0.000
		2	0.474	0.135	0.000
11	5.850	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	-0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Vano 1 Viga 3

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	1.989	3.332	0.000
		2	0.474	0.135	0.000
3	0.700	1	1.989	7.810	1.614
		2	0.474	0.320	0.384
4	1.400	1	1.989	7.589	1.614
		2	0.474	0.372	0.384
5	2.100	1	1.989	7.458	1.614
		2	0.474	0.403	0.384
6	2.800	1	1.989	7.413	1.614
		2	0.474	0.414	0.384
7	3.500	1	1.989	7.458	1.614
		2	0.474	0.403	0.384
8	4.200	1	1.989	7.589	1.614
		2	0.474	0.372	0.384
9	4.900	1	1.989	7.810	1.614
		2	0.474	0.320	0.384
10	5.600	1	1.989	3.332	0.000
		2	0.474	0.135	0.000
11	5.850	1	0.000	0.000	0.000

2 0.000 -0.000 0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado entre hormigonado de losa y tiempo infinito

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	2.769	3.429	0.000
		2	0.875	0.267	0.000
3	0.700	1	2.769	7.689	3.262
		2	0.875	0.609	0.777
4	1.400	1	2.769	7.316	3.262
		2	0.875	0.590	0.777
5	2.100	1	2.769	7.098	3.262
		2	0.875	0.578	0.777
6	2.800	1	2.769	7.023	3.262
		2	0.875	0.574	0.777
7	3.500	1	2.769	7.098	3.262
		2	0.875	0.578	0.777
8	4.200	1	2.769	7.316	3.262
		2	0.875	0.590	0.777
9	4.900	1	2.769	7.689	3.262
		2	0.875	0.609	0.777
10	5.600	1	2.769	3.429	0.000
		2	0.875	0.267	0.000
11	5.850	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Vano 1 Viga 2

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	2.701	3.578	0.000
		2	0.846	0.276	0.000
3	0.700	1	2.701	8.239	3.241
		2	0.846	0.641	0.772
4	1.400	1	2.701	7.979	3.241
		2	0.846	0.631	0.772
5	2.100	1	2.701	7.822	3.241
		2	0.846	0.626	0.772
6	2.800	1	2.701	7.767	3.241
		2	0.846	0.623	0.772
7	3.500	1	2.701	7.822	3.241

		2	0.846	0.626	0.772
8	4.200	1	2.701	7.979	3.241
		2	0.846	0.631	0.772
9	4.900	1	2.701	8.239	3.241
		2	0.846	0.641	0.772
10	5.600	1	2.701	3.578	0.000
		2	0.846	0.276	0.000
11	5.850	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Vano 1 Viga 3

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	2.738	3.491	0.000
		2	0.865	0.271	0.000
3	0.700	1	2.738	7.897	3.254
		2	0.865	0.623	0.775
4	1.400	1	2.738	7.566	3.254
		2	0.865	0.607	0.775
5	2.100	1	2.738	7.371	3.254
		2	0.865	0.597	0.775
6	2.800	1	2.738	7.305	3.254
		2	0.865	0.594	0.775
7	3.500	1	2.738	7.371	3.254
		2	0.865	0.597	0.775
8	4.200	1	2.738	7.566	3.254
		2	0.865	0.607	0.775
9	4.900	1	2.738	7.897	3.254
		2	0.865	0.623	0.775
10	5.600	1	2.738	3.491	0.000
		2	0.865	0.271	0.000
11	5.850	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado totales (T)

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	P0 (T)	DP1a (T)	DP1b (T)	DP1 (T)	DP2 (T)	DP3 (T)
1	-0.250	147.888	0.504	147.384	147.888	0.000	147.888
2	0.000	147.888	0.504	88.138	88.642	13.271	101.913
3	0.700	147.888	0.504	8.459	8.963	28.544	37.507
4	1.400	147.888	0.504	8.459	8.963	27.961	36.925
5	2.100	147.888	0.504	8.459	8.963	27.618	36.582
6	2.800	147.888	0.504	8.459	8.963	27.500	36.464
7	3.500	147.888	0.504	8.459	8.963	27.618	36.582

8	4.200	147.888	0.504	8.459	8.963	27.961	36.925
9	4.900	147.888	0.504	8.459	8.963	28.544	37.507
10	5.600	147.888	0.504	88.138	88.642	13.271	101.913
11	5.850	147.888	0.504	147.384	147.888	0.000	147.888

Vano 1 Viga 2

Punto	s (m)	P0 (T)	DP1a (T)	DP1b (T)	DP1 (T)	DP2 (T)	DP3 (T)
1	-0.250	147.888	0.504	147.384	147.888	0.000	147.888
2	0.000	147.888	0.504	88.138	88.642	13.330	101.972
3	0.700	147.888	0.504	8.459	8.963	29.071	38.035
4	1.400	147.888	0.504	8.459	8.963	28.662	37.625
5	2.100	147.888	0.504	8.459	8.963	28.416	37.379
6	2.800	147.888	0.504	8.459	8.963	28.331	37.294
7	3.500	147.888	0.504	8.459	8.963	28.416	37.379
8	4.200	147.888	0.504	8.459	8.963	28.662	37.625
9	4.900	147.888	0.504	8.459	8.963	29.071	38.035
10	5.600	147.888	0.504	88.138	88.642	13.330	101.972
11	5.850	147.888	0.504	147.384	147.888	0.000	147.888

Vano 1 Viga 3

Punto	s (m)	P0 (T)	DP1a (T)	DP1b (T)	DP1 (T)	DP2 (T)	DP3 (T)
1	-0.250	147.888	0.504	147.384	147.888	0.000	147.888
2	0.000	147.888	0.504	88.138	88.642	13.295	101.937
3	0.700	147.888	0.504	8.459	8.963	28.743	37.706
4	1.400	147.888	0.504	8.459	8.963	28.227	37.190
5	2.100	147.888	0.504	8.459	8.963	27.922	36.886
6	2.800	147.888	0.504	8.459	8.963	27.818	36.781
7	3.500	147.888	0.504	8.459	8.963	27.922	36.886
8	4.200	147.888	0.504	8.459	8.963	28.227	37.190
9	4.900	147.888	0.504	8.459	8.963	28.743	37.706
10	5.600	147.888	0.504	88.138	88.642	13.295	101.937
11	5.850	147.888	0.504	147.384	147.888	0.000	147.888

Pérdidas de pretensado totales (%)

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	DP1 (%)	DP2 (%)	DP3 (%)
1	-0.250	100.000	0.000	100.000
2	0.000	59.939	8.974	68.913
3	0.700	6.061	19.301	25.362
4	1.400	6.061	18.907	24.968
5	2.100	6.061	18.675	24.736
6	2.800	6.061	18.595	24.656
7	3.500	6.061	18.675	24.736
8	4.200	6.061	18.907	24.968
9	4.900	6.061	19.301	25.362
10	5.600	59.939	8.974	68.913
11	5.850	100.000	0.000	100.000

P0: Fuerza de tesado

DP1a: Pérdidas de pretensado por penetración de cuñas.

DP1b: Pérdidas de pretensado por acortamiento elástico.

DP1: Pérdidas totales instantáneas de pretensado.

DP2: Pérdidas totales diferidas de pretensado.

DP3: Pérdidas totales de pretensado.

Vano 1 Viga 2

Punto	s (m)	DP1 (%)	DP2 (%)	DP3 (%)
1	-0.250	100.000	0.000	100.000
2	0.000	59.939	9.014	68.952
3	0.700	6.061	19.658	25.719
4	1.400	6.061	19.381	25.442
5	2.100	6.061	19.214	25.275
6	2.800	6.061	19.157	25.218
7	3.500	6.061	19.214	25.275
8	4.200	6.061	19.381	25.442
9	4.900	6.061	19.658	25.719
10	5.600	59.939	9.014	68.952
11	5.850	100.000	0.000	100.000

P0: Fuerza de tesado

DP1a: Pérdidas de pretensado por penetración de cuñas.

DP1b: Pérdidas de pretensado por acortamiento elástico.

DP1: Pérdidas totales instantáneas de pretensado.

DP2: Pérdidas totales diferidas de pretensado.

DP3: Pérdidas totales de pretensado.

Vano 1 Viga 3

Punto	s (m)	DP1 (%)	DP2 (%)	DP3 (%)
1	-0.250	100.000	0.000	100.000
2	0.000	59.939	8.990	68.929
3	0.700	6.061	19.436	25.497
4	1.400	6.061	19.086	25.147
5	2.100	6.061	18.881	24.942
6	2.800	6.061	18.810	24.871
7	3.500	6.061	18.881	24.942
8	4.200	6.061	19.086	25.147
9	4.900	6.061	19.436	25.497
10	5.600	59.939	8.990	68.929
11	5.850	100.000	0.000	100.000

P0: Fuerza de tesado

DP1a: Pérdidas de pretensado por penetración de cuñas.

DP1b: Pérdidas de pretensado por acortamiento elástico.

DP1: Pérdidas totales instantáneas de pretensado.

DP2: Pérdidas totales diferidas de pretensado.

DP3: Pérdidas totales de pretensado.

Longitud de transferencia en Estado Límite de Servicio

Vano Viga Cable Longitud (m)

1	1	1	0.691
1	1	2	0.691
1	2	1	0.691
1	2	2	0.691
1	3	1	0.691

1 3 2 0.691

LISTADO DE REACCIONES

Viga	Apoyo	PP	PL	SE+	SE-	TRA+	TRA-	TRP+	TRP-
1	inicial	1.135	5.528	2.009	1.462	2.736	-0.037	7.377	-0.115
1	final	1.135	5.528	2.009	1.462	2.736	-0.037	7.377	-0.115
2	inicial	1.135	3.241	0.823	0.467	0.129	-1.150	25.740	-0.021
2	final	1.135	3.241	0.823	0.467	0.129	-1.150	25.740	-0.021
3	inicial	1.135	4.575	1.785	1.335	1.161	-0.090	32.052	0.000
3	final	1.135	4.575	1.785	1.335	1.161	-0.090	32.052	0.000

Viga	Apoyo	GT+	GT-	DA+	DA-	DP+	DP-	TOT+	TOT-
1	inicial	0.026	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	18.812	7.959
1	final	0.026	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	18.812	7.959
2	inicial	0.028	-0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	31.095	3.619
2	final	0.028	-0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	31.095	3.619
3	inicial	0.026	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	40.734	6.941
3	final	0.026	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	40.734	6.941

TOT+ = PP + PL + SE+ + TRA+ + TRP+ + GT+ + DA+ + DP+

TOT- = PP + PL + SE- + TRA- + TRP- + GT- + DA- + DP-

SIENDO:

PP: PESO PROPIO DE VIGA

PL: PESO PROPIO DE LOSA DE COMPRESION

SE+: SUPERESTRUCTURA (máximo)

SE-: SUPERESTRUCTURA (mínimo)

TRA+: TRAFICO EN ACERAS (máximo)

TRA-: TRAFICO EN ACERAS (mínimo)

TRP+: TRAFICO EN PLATAFORMA (máximo)

TRP-: TRAFICO EN PLATAFORMA (mínimo)

GT+: GRADIENTE TERMICO (máximo)

GT-: GRADIENTE TERMICO (mínimo)

DA+: DESCENSO DE APOYOS INSTANTANEO (máximo)

DA-: DESCENSO DE APOYOS INSTANTANEO (mínimo)

DP+: DESCENSO DE APOYOS A TIEMPO INFINITO (máximo)

DP-: DESCENSO DE APOYOS A TIEMPO INFINITO (mínimo)

TOT+: SUMA DE ESFUERZOS VERTICALES (máximo)

TOT-: SUMA DE ESFUERZOS VERTICALES (mínimo)

LISTADO DE FLECHAS

Coefficientes de seguridad empleados : unitarios.

Vano 1 Viga 1

Flechas en fase 1.

s (m)	fPP	fTI	fPL	fTB
-0.250	0.048	0.157	0.236	0.011
0.000	0.000	0.274	0.000	-0.017
0.700	-0.131	2.253	-0.639	-0.231
1.400	-0.242	3.886	-1.177	-0.405
2.100	-0.313	4.866	-1.526	-0.507
2.800	-0.339	5.193	-1.653	-0.540
3.500	-0.313	4.866	-1.526	-0.507
4.200	-0.242	3.886	-1.177	-0.405
4.900	-0.131	2.253	-0.639	-0.231
5.600	-0.000	0.274	-0.000	-0.017
5.850	0.048	0.157	0.236	0.011

Flechas en fase 2.

s (m)	fSE	fTRA	fTRP	fGT	fTP
-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021
0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
0.700	-0.041	-0.048	-0.189	-0.275	-0.158
1.400	-0.074	-0.090	-0.352	-0.471	-0.280
2.100	-0.096	-0.116	-0.459	-0.588	-0.350
2.800	-0.104	-0.125	-0.492	-0.628	-0.373
3.500	-0.096	-0.116	-0.459	-0.588	-0.350
4.200	-0.074	-0.090	-0.352	-0.471	-0.280
4.900	-0.041	-0.048	-0.189	-0.275	-0.158
5.600	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.001
5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021

fPP : máxima flecha debida a la acción del peso propio de la viga.
 fTI : máxima flecha debida a la acción del pretensado instantáneo.
 fPL : máxima flecha debida a la acción del peso de la losa.
 fTB : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado hasta el fraguado de la losa.
 fSE : máxima flecha debida a la acción de la superestructura.
 fTRA : máxima flecha debida a la acción del tráfico en aceras.
 fTRP : máxima flecha debida a la acción del tráfico en plataforma.
 fGT : máxima flecha debida a la acción del gradiente térmico.
 fTP : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado desde el fraguado de la losa a tiempo infinito.

Valores dados en mm.

Máxima flecha justo antes de hormigonar la losa (mm): 4,388
 Máxima flecha tras hormigonar la losa (mm): 2,660
 Máxima flecha tras abrir al tráfico (mm): 1,311
 Máxima flecha a tiempo infinito (mm): 0,938

Vano 1 Viga 2

Flechas en fase 1.

s (m)	fPP	fTI	fPL	fTB
-0.250	0.048	0.157	0.138	0.006

0.000	0.000	0.274	0.000	-0.022
0.700	-0.131	2.253	-0.375	-0.237
1.400	-0.242	3.886	-0.690	-0.413
2.100	-0.313	4.866	-0.894	-0.518
2.800	-0.339	5.193	-0.969	-0.552
3.500	-0.313	4.866	-0.894	-0.518
4.200	-0.242	3.886	-0.690	-0.413
4.900	-0.131	2.253	-0.375	-0.237
5.600	-0.000	0.274	-0.000	-0.022
5.850	0.048	0.157	0.138	0.006

Flechas en fase 2.

s (m)	fSE	fTRA	fTRP	fGT	fTP
-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014
0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	-0.006
0.700	-0.027	-0.004	-0.464	-0.273	-0.162
1.400	-0.050	-0.008	-0.853	-0.468	-0.285
2.100	-0.065	-0.011	-1.105	-0.585	-0.356
2.800	-0.070	-0.012	-1.178	-0.624	-0.380
3.500	-0.065	-0.011	-1.105	-0.585	-0.356
4.200	-0.050	-0.008	-0.853	-0.468	-0.285
4.900	-0.027	-0.004	-0.464	-0.273	-0.162
5.600	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.006
5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014

fPP : máxima flecha debida a la acción del peso propio de la viga.
 fTI : máxima flecha debida a la acción del pretensado instantáneo.
 fPL : máxima flecha debida a la acción del peso de la losa.
 fTB : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado hasta el fraguado de la losa.
 fSE : máxima flecha debida a la acción de la superestructura.
 fTRA : máxima flecha debida a la acción del tráfico en aceras.
 fTRP : máxima flecha debida a la acción del tráfico en plataforma.
 fGT : máxima flecha debida a la acción del gradiente térmico.
 fTP : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado desde el fraguado de la losa a tiempo infinito.

Valores dados en mm.

Máxima flecha justo antes de hormigonar la losa (mm): 4,377
 Máxima flecha tras hormigonar la losa (mm): 3,332
 Máxima flecha tras abrir al tráfico (mm): 1,448
 Máxima flecha a tiempo infinito (mm): 1,068

Vano 1 Viga 3

Flechas en fase 1.

s (m)	fPP	fTI	fPL	fTB
-0.250	0.048	0.157	0.195	0.009
0.000	0.000	0.274	0.000	-0.019
0.700	-0.131	2.253	-0.529	-0.233
1.400	-0.242	3.886	-0.974	-0.408
2.100	-0.313	4.866	-1.263	-0.511
2.800	-0.339	5.193	-1.368	-0.545



3.500	-0.313	4.866	-1.263	-0.511
4.200	-0.242	3.886	-0.974	-0.408
4.900	-0.131	2.253	-0.529	-0.233
5.600	-0.000	0.274	-0.000	-0.019
5.850	0.048	0.157	0.195	0.009

Flechas en fase 2.

s (m)	fSE	fTRA	fTRP	fGT	fTP
-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019
0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002
0.700	-0.038	-0.019	-0.608	-0.274	-0.158
1.400	-0.070	-0.038	-1.121	-0.471	-0.279
2.100	-0.090	-0.050	-1.452	-0.588	-0.349
2.800	-0.097	-0.053	-1.549	-0.627	-0.372
3.500	-0.090	-0.050	-1.452	-0.588	-0.349
4.200	-0.070	-0.038	-1.121	-0.471	-0.279
4.900	-0.038	-0.019	-0.608	-0.274	-0.158
5.600	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.002
5.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019

- fPP : máxima flecha debida a la acción del peso propio de la viga.
- fTI : máxima flecha debida a la acción del pretensado instantáneo.
- fPL : máxima flecha debida a la acción del peso de la losa.
- fTB : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado hasta el fraguado de la losa.
- fSE : máxima flecha debida a la acción de la superestructura.
- fTRA : máxima flecha debida a la acción del tráfico en aceras.
- fTRP : máxima flecha debida a la acción del tráfico en plataforma.
- fGT : máxima flecha debida a la acción del gradiente térmico.
- fTP : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado desde el fraguado de la losa a tiempo infinito.

Valores dados en mm.

- Máxima flecha justo antes de hormigonar la losa (mm): 4,383
- Máxima flecha tras hormigonar la losa (mm): 2,940
- Máxima flecha tras abrir al tráfico (mm): 0,613
- Máxima flecha a tiempo infinito (mm): 0,240

CALCULO DE LA LOSA DE COMPRESION

CALCULO A FLEXION DE LA LOSA
=====

El presente listado desarrolla el cálculo a rotura por flexión de la losa.

La armadura de la losa se dispondrá en dos direcciones ortogonales.

Armadura longitudinal (superior e inferior): armadura paralela o casi paralela a los ejes de las vigas.

Armadura transversal (superior e inferior): armadura perpendicular a la armadura longitudinal.

Armadura transversal: cuantías calculadas a partir de la suma de esfuerzos locales y globales.



Armadura longitudinal: cuantías calculadas a partir de un 25% de las cuantías de la armadura transversal.

Esfuerzos globales considerados: superestructura, sobrecarga, carro, descensos de apoyos y gradiente térmico.

Esfuerzos locales considerados: superestructura, sobrecarga y carro.

Angulo que forman las barras de armado longitudinal con el eje X (g): 0,0

El eje X es el eje de abcisas del sistema global de coordenadas (X,Y) que se emplea para definir las coordenadas de ubicación en planta de los ejes de las vigas y los contornos de la losa.

En el primer y último tramo debe disponerse una armadura de zuncho.

Cálculo de las cuantías correspondientes a la armadura transversal en la losa.

=====

Vano	Punto	Viga1	Viga2	Mdsup	Assup	Mdinf	Asinf
1	1	1	2	-22.149	29.948	19.752	29.936
1	1	2	3	-23.375	32.149	18.639	27.721
1	2	1	2	-7.108	8.239	5.567	7.050
1	2	2	3	-7.821	9.118	5.694	7.220
1	3	1	2	-7.315	8.493	6.246	7.963
1	3	2	3	-7.179	8.326	5.780	7.335
1	4	1	2	-7.792	9.082	6.752	8.650
1	4	2	3	-6.999	8.106	5.969	7.589
1	5	1	2	-7.882	9.194	6.844	8.776
1	5	2	3	-6.813	7.878	6.024	7.663
1	6	1	2	-7.792	9.082	6.752	8.650
1	6	2	3	-6.999	8.106	5.969	7.589
1	7	1	2	-7.315	8.493	6.246	7.963
1	7	2	3	-7.179	8.326	5.780	7.335
1	8	1	2	-7.108	8.239	5.567	7.050
1	8	2	3	-7.821	9.118	5.694	7.220
1	9	1	2	-22.149	29.948	19.751	29.934
1	9	2	3	-23.375	32.148	18.638	27.720

Punto: Punto donde estudiar la losa. Puntos equiespaciados entre ejes de apoyos.

Viga1,Viga2 : vigas que definen el tramo donde estudiar la losa.

Mdsup (mT/ml): flector de cálculo para la armadura superior transversal de la losa.

Mdinf (mT/ml): flector de cálculo para la armadura inferior transversal de la losa.

Assup (cm2/ml): cuantía de armadura superior transversal a disponer en la losa.

Asinf (cm2/ml): cuantía de armadura inferior transversal a disponer en la losa.

Se suele disponer en los puntos extremos de la losa una armadura de zuncho, dado que allí habitualmente se obtienen elevados valores de cuantía de cálculo.

Armadura superior a disponer en la losa.

=====

Vano	Punto	C.Mec.(T/m)	n_t	Fi_t	n_l	Fi_l	Peso (Kg/m2)
1	1	142.630	5	32	4	16	37.880
1	2	40.452	5	16	4	10	10.358
1	3	37.679	5	16	4	10	10.358
1	4	40.293	5	16	4	10	10.358
1	5	40.789	5	16	4	10	10.358



1	6	40.293	5	16	4	10	10.358
1	7	37.679	5	16	4	10	10.358
1	8	40.452	5	16	4	10	10.358
1	9	142.627	5	32	4	16	37.880

Armadora inferior a disponer en la losa.

=====

Vano	Punto	C.Mec.(T/m)	n_t	Fi_t	n_l	Fi_l	Peso (Kg/m2)
1	1	132.812	5	32	4	16	37.880
1	2	32.030	5	16	4	8	9.470
1	3	35.326	5	16	4	8	9.470
1	4	38.376	5	16	4	10	10.358
1	5	38.934	5	16	4	10	10.358
1	6	38.376	5	16	4	10	10.358
1	7	35.326	5	16	4	8	9.470
1	8	32.030	5	16	4	8	9.470
1	9	132.804	5	32	4	16	37.880

C.Mec.: capacidad mecánica (T/m) de la armadura transversal

n_t: número de posiciones por metro lineal correspondientes a la armadura transversal.

Fi_t: diámetro de las posiciones correspondientes a la armadura transversal.

n_l: número de posiciones por metro lineal correspondientes a la armadura longitudinal.

Fi_l: diámetro de las posiciones correspondientes a la armadura longitudinal.

ARMADURAS NECESARIAS EN LA LOSA:

PRINCIPALES INFERIORES: 5Ø16 /p.m
 REPARTO INFERIORES: 4Ø12 /p.m
 PRINCIPALES SUPERIORES: 5Ø16 /p.m
 REPARTO SUPERIORES: 4Ø12 /p.m

NERVIO TRANSVERSAL EN APOYOS (50 cm)

ARMADURA PRINCIPAL: 5Ø16 INF.+ 5Ø16 SUP
 ARMADURA TRANSVERSAL: 2EØ 8C/14

LUZ ENTRE EJES DE VIGAS: 1,700 m
 CANTO DE LA LOSA: 25,000 cm

CALCULO DE LA ACCION SISMICA

Normativa utilizada (España):

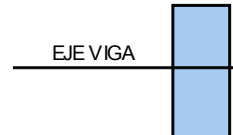
Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes NCSP-07 de Junio de 2007.

La estructura se encuentra en zona sísmica con aceleración sísmica básica ab < 0,04g por lo que no es necesario tener en cuenta las hipótesis de sismo en la comprobación de los diferentes elementos del tablero.

CALCULO DE LOS NEOPRENOS

OBRA: REHABILITACIÓN PUENTE DE TXOKOALDE
SITUACION: SAN SEBASTIAN-USURBIL (GUPÚZCOA)
PARA: GIRDER INGENIEROS
R.B.: 0028-10-17

CALCULO DEL NEOPRENO SOBRE ESTRIBOS 1 y 2



*Longitud entre ejes de apoyos (m.):	5,60
*Anchura total del puente (m.):	7,00
*Canto losa del tablero (cm.):	25
*Canto de la viga (cm):	50
*Tipo de viga que se ha empleado:	RPI(N)-60/50
*Número de vigas:	3
*Número de vanos iguales:	5
*Rigidez E*I (con losa) (Mpxm ²):	65715
*Carga máxima vertical sobre neopreno (Kp):	40734
*Momento máximo actuante en viga (mxKp):	50440
*Carga mínima vertical sobre neopreno (Kp):	7495

GIRO QUE DEBE ABSORBER EL APOYO:

$$\beta = 0,42 \cdot L \cdot M_{\max} / (E \cdot I) \quad 0,0018 \text{ Rad} < 0,006 \text{ Rad}$$

*Ancho de neopreno "a" (mm):	150
*Largo de neopreno "b" (mm):	300
*Canto total de neopreno (mm):	21
*Canto de goma de neopreno "T" (mm.):	15
NEOPRENO TABULADO:	150x300x21(15)

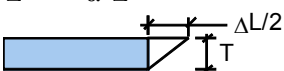
COMPROBACIONES

TENSIÓN MÁXIMA

NEOPRENO:	150	300	
TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE: (Kp/cm ²)		125	
TENSIÓN MÁXIMA:	90,52 Kp/cm ²		CUMPLE

DILATACION TERMICA:

*LONG. DE ESTUDIO (L):	30,06 Metros.	
$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$		0,01450 Metros



$$T_{g\gamma 1} = (\Delta L / 2) / T \quad 0,4833$$

Esfuerzo H1 debido a la dilatación térmica sobre neopreno:

$$H1 = Tg_{\gamma 1} * F * G \quad 2175 \text{ Kp}$$

Siendo:

F: Area de neopreno en cm².

G: Módulo de elasticidad tangencial del apoyo, que se considera = 10 Kp/cm².

FRENADO Y ARRANQUE:

Ancho del carril virtual w1= 3,00 m.

Longitud entre juntas de dilatación L = 30,06 m.

Fuerza de frenado/arranque sobre el tablero es: Qlk = 441,16 kN

Cumpliendo con 180 kN <= Qlk <= 900kN

Nº de vigas por tablero = 3 vigas

Nº de tableros continuos = 5 tableros

Fuerza a considerar por cada apoyo de neopreno: 1471 Kp

Deformación debida a la fuerza de frenado (Tg_{γ2}):

$$Tg_{\gamma 2} = H2 / (F * G) \quad 0,3268$$

RETRACCION:

Según Tabla 39.7 de la EHE, la retracción de la losa es: -355 E-06

Para la viga, nos da un desplazamiento de: -1,46 mm

$$Tg_{\gamma 3} = (\Delta Lr / 2) / T \quad 0,049$$

Esfuerzo H3 debido a la retracción sobre neopreno:

$$H3 = Tg_{\gamma 3} * F * G \quad 219 \text{ Kp}$$

FLUENCIA:

Según Art. 39.8 de la EHE, la fluencia del tablero es: 1,784E-04

Para la longitud total del tablero, nos da un desplazamiento de: 1,00 mm

$$Tg_{\gamma 4} = (\Delta Lf / 2) / T \quad 0,0333$$

Esfuerzo H4 debido a la fluencia sobre neopreno:

$$H4 = Tg_{\gamma 4} * F * G \quad 150 \text{ Kp}$$

FUERZA TOTAL HORIZONTAL:

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	Hcomb1 =	2844 Kp
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	Hcomb2 =	3126 Kp
Así pues:	Hi =	3126 Kp

VERIFICACION DE SUMA DE Tg_{γi}:

$\Delta T_{g\gamma i} \leq 0,7$ ó $(0,9 - (T/a))$. Verificamos si:

Siendo:

T: Canto de la goma del Neopreno.

a: Lado perpendicular al eje del ángulo de giro considerado del neopreno.

$0,9 - (T/a)$ 0,80

Luego:

$\Delta T_{g\gamma i} \leq 0,7$

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	$\Delta T_{g\gamma i} 1 =$	0,632
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	$\Delta T_{g\gamma i} 2 =$	0,695

Así pues: $\Delta T_{g\gamma i} = 0,695$ CUMPLE

VERIFICACION DE PRESION MINIMA EN NEOPRENO:

$\sigma_{min} \geq 30,00$ Kp/cm²

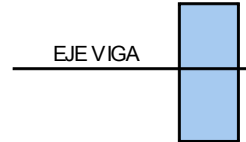
σ_{min} (Kp/cm²) 16,66 NO CUMPLE

PEGAR AL ESTRIBO CON RESINA EPOXI

NEOPRENO ADOPTADO:

TIPO DE NEOPRENO:	150x300x21(15)
Nº NEOPRENOS:	6
Nº VANOS:	1
TOTAL DE NEOPRENOS:	6

OBRA: REHABILITACIÓN PUENTE DE TXOKOALDE
SITUACION: SAN SEBASTIAN-USURBIL (GUIPÚZCOA)
PARA: GIRDER INGENIEROS
R.B.: 0028-10-17



CALCULO DEL NEOPRENO SOBRE PILAS 1 y 4

*Longitud entre ejes de apoyos (m.):	5,60
*Anchura total del puente (m.):	7,00
*Canto losa del tablero (cm.):	25
*Canto de la viga (cm):	50
*Tipo de viga que se ha empleado:	RPI(N)-60/50
*Número de vigas:	3
*Número de vanos iguales:	5
*Rigidez E*I (con losa) (Mpxm ²):	65715
*Carga máxima vertical sobre neopreno (Kp):	40734
*Momento máximo actuante en viga (mxKp):	50440
*Carga mínima vertical sobre neopreno (Kp):	7495

GIRO QUE DEBE ABSORBER EL APOYO:

$\beta = 0,42 * L * M_{max} / (E * I)$ 0,0018 Rad < 0,006 Rad

*Ancho de neopreno "a" (mm):	150
*Largo de neopreno "b" (mm):	300
*Canto total de neopreno (mm):	21
*Canto de goma de neopreno "T" (mm.):	15
NEOPRENO TABULADO:	150x300x21(15)

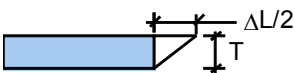
COMPROBACIONES

TENSIÓN MÁXIMA

NEOPRENO:	150	300	
TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE: (Kp/cm ²)		125	
TENSIÓN MÁXIMA:		90,52 Kp/cm ²	CUMPLE

DILATACION TERMICA:

*LONG. DE ESTUDIO (L):	18,78 Metros.
$\Delta L = L * \alpha * \Delta T$	0,00906 Metros



$Tg_{\gamma 1} = (\Delta L / 2) / T$ 0,3020

Esfuerzo H1 debido a la dilatación térmica sobre neopreno:

$$H1 = Tg_{\gamma 1} * F * G \quad 1359 \text{ Kp}$$

Siendo:

F: Area de neopreno en cm².

G: Módulo de elasticidad tangencial del apoyo, que se considera = 10 Kp/cm².

FRENADO Y ARRANQUE:

Ancho del carril virtual w1= 3,00 m.

Longitud entre juntas de dilatación L = 30,06 m.

Fuerza de frenado/arranque sobre el tablero es: Qlk = 441,16 kN

Cumpliendo con 180 kN <= Qlk <= 900kN

Nº de vigas por tablero = 3 vigas

Nº de tableros continuos = 5 tableros

Fuerza a considerar por cada apoyo de neopreno: 1471 Kp

Deformación debida a la fuerza de frenado (Tg_{γ2}):

$$Tg_{\gamma 2} = H2 / (F * G) \quad 0,3268$$

RETRACCION:

Según Tabla 39.7 de la EHE, la retracción de la losa es: -355 E-06

Para la viga, nos da un desplazamiento de: -1,46 mm

$$Tg_{\gamma 3} = (\Delta Lr / 2) / T \quad 0,049$$

Esfuerzo H3 debido a la retracción sobre neopreno:

$$H3 = Tg_{\gamma 3} * F * G \quad 219 \text{ Kp}$$

FLUENCIA:

Según Art. 39.8 de la EHE, la fluencia del tablero es: 1,784E-04

Para la longitud total del tablero, nos da un desplazamiento de: 1,00 mm

$$Tg_{\gamma 4} = (\Delta Lf / 2) / T \quad 0,0333$$

Esfuerzo H4 debido a la fluencia sobre neopreno:

$$H4 = Tg_{\gamma 4} * F * G \quad 150 \text{ Kp}$$

FUERZA TOTAL HORIZONTAL:

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	Hcomb1 =	2355 Kp
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	Hcomb2 =	2310 Kp
Así pues:	Hi =	2355 Kp

VERIFICACION DE SUMA DE Tg_{yi}:

$\Delta T_{g_{yi}} \leq 0,7$ ó $(0,9 - (T/a))$. Verificamos si:

Siendo:

T: Canto de la goma del Neopreno.

a: Lado perpendicular al eje del ángulo de giro considerado del neopreno.

$0,9 - (T/a)$	0,80
---------------	------

Luego:

$\Delta T_{g_{yi}} \leq 0,7$

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	$\Delta T_{g_{yi}} 1 =$	0,523
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	$\Delta T_{g_{yi}} 2 =$	0,513

Así pues: $\Delta T_{g_{yi}} = 0,523$ CUMPLE

VERIFICACION DE PRESION MINIMA EN NEOPRENO:

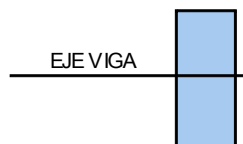
$\sigma_{min} \geq 30,00$ Kp/cm²

σ_{min} (Kp/cm²) 16,66 NO CUMPLE
PEGAR AL ESTRIBO CON RESINA EPOXI

NEOPRENO ADOPTADO:

TIPO DE NEOPRENO:	150x300x21(15)
Nº NEOPRENOS:	6
Nº VANOS:	2
TOTAL DE NEOPRENOS:	12

OBRA: REHABILITACIÓN PUENTE DE TXOKOALDE
SITUACION: SAN SEBASTIAN-USURBIL (GUIPÚZCOA)
PARA: GIRDER INGENIEROS
R.B.: 0028-10-17



CALCULO DEL NEOPRENO SOBRE PILAS 2 y 3

*Longitud entre ejes de apoyos (m.):	5,60
*Anchura total del puente (m.):	7,00
*Canto losa del tablero (cm.):	25
*Canto de la viga (cm):	50
*Tipo de viga que se ha empleado:	RPI(N)-60/50
*Número de vigas:	3
*Número de vanos iguales:	5
*Rigidez E*I (con losa) (Mpxm ²):	65715
*Carga máxima vertical sobre neopreno (Kp):	40734
*Momento máximo actuante en viga (mxKp):	50440
*Carga mínima vertical sobre neopreno (Kp):	7495

GIRO QUE DEBE ABSORBER EL APOYO:

$$\beta = 0,42 * L * M_{max} / (E * I) \quad 0,0018 \text{ Rad} < 0,006 \text{ Rad}$$

*Ancho de neopreno "a" (mm):	150
*Largo de neopreno "b" (mm):	300
*Canto total de neopreno (mm):	21
*Canto de goma de neopreno "T" (mm.):	15
NEOPRENO TABULADO:	150x300x21(15)

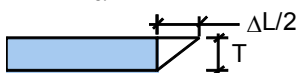
COMPROBACIONES

TENSIÓN MÁXIMA

NEOPRENO:	150	300	
TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE:(Kp/cm ²)		125	
TENSIÓN MÁXIMA:		90,52 Kp/cm ²	CUMPLE

DILATACION TERMICA:

*LONG. DE ESTUDIO (L):	6,61 Metros.	
$\Delta L = L * \alpha * \Delta T$		0,00319 Metros



$$T_{g\gamma 1} = (\Delta L / 2) / T \quad 0,1063$$

Esfuerzo H1 debido a la dilatación térmica sobre neopreno:

$$H1 = Tg_{\gamma 1} * F * G \quad 478 \text{ Kp}$$

Siendo:

F: Area de neopreno en cm².

G: Módulo de elasticidad tangencial del apoyo, que se considera = 10 Kp/cm².

FRENADO Y ARRANQUE:

Ancho del carril virtual w1= 3,00 m.
 Longitud entre juntas de dilatación L = 30,06 m.
 Fuerza de frenado/arranque sobre el tablero es: Qlk = 441,16 kN
 Cumpliendo con 180 kN <= Qlk <= 900kN

Nº de vigas por tablero = 3 vigas
 Nº de tableros continuos = 5 tableros

Fuerza a considerar por cada apoyo de neopreno: 1471 Kp

Deformación debida a la fuerza de frenado (Tg_{γ2}):

$$Tg_{\gamma 2} = H2 / (F * G) \quad 0,3268$$

RETRACCION:

Según Tabla 39.7 de la EHE, la retracción de la losa es: -355 E-06

Para la viga, nos da un desplazamiento de: -1,46 mm

$$Tg_{\gamma 3} = (\Delta Lr / 2) / T \quad 0,049$$

Esfuerzo H3 debido a la retracción sobre neopreno:

$$H3 = Tg_{\gamma 3} * F * G \quad 219 \text{ Kp}$$

FLUENCIA:

Según Art. 39.8 de la EHE, la fluencia del tablero es: 1,784E-04

Para la longitud total del tablero, nos da un desplazamiento de: 1,00 mm

$$Tg_{\gamma 4} = (\Delta Lf / 2) / T \quad 0,0333$$

Esfuerzo H4 debido a la fluencia sobre neopreno:

$$H4 = Tg_{\gamma 4} * F * G \quad 150 \text{ Kp}$$

FUERZA TOTAL HORIZONTAL:

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	Hcomb1 =	1826 Kp
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	Hcomb2 =	1429 Kp
Así pues:	Hi =	1826 Kp

VERIFICACION DE SUMA DE Tg_{γi}:

$\Delta T_{g\gamma i} \leq 0,7$ ó $(0,9 - (T/a))$. Verificamos si:

Siendo:

T: Canto de la goma del Neopreno.

a: Lado perpendicular al eje del ángulo de giro considerado del neopreno.

$0,9 - (T/a)$ 0,80

Luego:

$\Delta T_{g\gamma i} \leq 0,7$

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	$\Delta T_{g\gamma i} 1 =$	0,406
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	$\Delta T_{g\gamma i} 2 =$	0,318

Así pues: $\Delta T_{g\gamma i} = 0,406$ CUMPLE

VERIFICACION DE PRESION MINIMA EN NEOPRENO:

$\sigma_{min} \geq 30,00$ Kp/cm²

σ_{min} (Kp/cm²) 16,66 NO CUMPLE
PEGAR AL ESTRIBO CON RESINA EPOXI

NEOPRENO ADOPTADO:

TIPO DE NEOPRENO:	150x300x21(15)
Nº NEOPRENOS:	6
Nº VANOS:	2
TOTAL DE NEOPRENOS:	12

MEMORIA DE CÁLCULO (VANOS 6 a 10)



** CivilCAD2000 - Versión 58.26-4790 - Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís **

PROYECTO DE TABLERO DE VIGAS

Nombre del proyecto : 0028-10-17

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-2011, EHE-2008

DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

Geometría
 =====

Ancho medio del tablero	(m)	:7,000
Ancho de la acera izquierda	(m)	:2,850
Ancho de la acera derecha	(m)	:1,000
Canto losa	(m)	:0,250
Canto encofrado perdido	(m)	:0,050
Entrega encofrado perdido	(m)	:0,100
Canto total	(m)	:0,950
Vuelo izquierdo	(m)	:2,075
Vuelo Derecho	(m)	:1,575
Numero de vigas		:3
Ala superior	(m)	:1,200

Coordenadas de las esquinas del tablero
 =====

Esquina	Coordenada x (m)	Coordenada y (m)
1	10.000	7.000
2	10.000	0.000
3	24.390	7.000
4	24.390	0.000

Esquinas : puntos de intersección de los ejes de apoyos con el contorno de la losa.

Definición de las vigas
 =====

Viga	Situación	L.total (m)	L.cálculo (m)	Forma	Tipo	Canto (m)
1	2.075	14.890	14.390	Doble T	RPT-65/70	0.700
2	3.750	14.890	14.390	Doble T	RPT-65/70	0.700
3	5.425	14.890	14.390	Doble T	RPT-65/70	0.700

Características mecánicas de la sección simple de viga

Canto : 0.700 m
 Area : 0.263 m2

Ix : 0.01823 m4
 Iy : 0.01312 m4
 Vs : 0.345 m
 Vi : 0.355 m
 Ws : 0.053 m3
 Wi : 0.051 m3

Características mecánicas de la sección compuesta

 Canto : 0.950 m
 Area : 0.914 m2
 Ix : 0.06302 m4
 Iy : 0.47380 m4
 Vs : 0.260 m
 Vi : 0.690 m
 Ws : 0.242 m3
 Wi : 0.091 m3

Son características de la sección bruta. No incluyen la armadura activa ni la pasiva.

Ix : momento de inercia respecto del eje horizontal que pasa por el centro de gravedad.

Iy : momento de inercia respecto del eje vertical que pasa por el centro de gravedad.

Vs : Distancia del centro de gravedad a la fibra superior de la sección.

Vi : Distancia del centro de gravedad a la fibra inferior de la sección.

Ws : I_x/V_s

Wi : I_x/V_i

Espesor de la losa considerado para el cálculo de esfuerzos locales: 0.250 m

MATERIALES

Hormigón de las vigas :

 Nombre : HP-45

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m2) : 3258000.00
 Resistencia característica fck(T/m2) : 4591.80
 Coefic. de minoración para situación persistente : 1.500
 Coefic. de minoración para situación accidental : 1.300
 Deformación máxima de compresión : 0.00350
 Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo : 0.00200

Resistencia inicial (sit. de tesado) fck0 (T/m2) : 4086,702

Hormigón de la losa :

 Nombre : HA-30

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m²) : 2916000.00
 Resistencia característica fck(T/m²) : 3061.20
 Coefic. de minoración para situación persistente : 1.500
 Coefic. de minoración para situación accidental : 1.300
 Deformación máxima de compresión : 0.00350
 Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo : 0.00200

Acero de la armadura pasiva de la viga :

Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m²) : 20408160.00
 Resistencia característica fyk(T/m²) : 51020.00
 Coefic. de minoración para situación persistente : 1.150
 Coefic. de minoración para situación accidental : 1.000
 Deformación máxima de compresión : 0.01000
 Deformación máxima de tracción : -0.01000

Acero de la armadura pasiva de la losa :

Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m²) : 20408160.00
 Resistencia característica fyk(T/m²) : 51020.00
 Coefic. de minoración para situación persistente : 1.150
 Coefic. de minoración para situación accidental : 1.000
 Deformación máxima de compresión : 0.01000
 Deformación máxima de tracción : -0.01000

Acero de la armadura activa de la viga :

Nombre : Y1860S7

Tipo : Acero para pretensar.

Módulo de Young E (T/m²) : 19387760.00
 Resistencia característica fyk(T/m²) : 173660.00
 Coefic. de minoración para situación persistente : 1.150
 Coefic. de minoración para situación accidental : 1.000
 Deformación máxima de compresión : 0.03500
 Deformación máxima adicional a la inicial : -0.01000
 Deformación máxima de tracción : -0.03500

Tensiones Admisibles	Compresión (Kp/cm ²)	Tracción (Kp/cm ²)
En viga en sit. de tesado:	245.202	-24.120
En viga en sit. de servicio:	275.508	-27.101
En losa en sit. de servicio:	183.672	0.000

DEFINICIÓN DEL PRETENSADO

Tensión de pretensado de la armadura activa (Kg/cm²) :14220,000

Viga	Fila	y (m)	Número de cordones	Entubamiento (m)	Area (cm ²)
1	1	0.050	10	0.000	1.400
1	2	0.090	4	1.000	1.400
1	3	0.640	2	0.000	1.000
2	1	0.050	10	0.000	1.400
2	2	0.090	4	1.000	1.400
2	3	0.640	2	0.000	1.000
3	1	0.050	10	0.000	1.400
3	2	0.090	4	1.000	1.400
3	3	0.640	2	0.000	1.000

DEFINICIÓN DE LA ARMADURA PASIVA EN LAS VIGAS

Viga	Fila	y (m)	Número de barras	Diám. (mm)	Longitud recorte (m)
1	1	5.000	2	8.000	0.000
1	2	15.000	2	8.000	0.000
1	3	35.000	2	8.000	0.000
1	4	65.000	4	8.000	0.000
2	1	5.000	2	8.000	0.000
2	2	15.000	2	8.000	0.000
2	3	35.000	2	8.000	0.000
2	4	65.000	4	8.000	0.000
3	1	5.000	2	8.000	0.000
3	2	15.000	2	8.000	0.000
3	3	35.000	2	8.000	0.000
3	4	65.000	4	8.000	0.000
3	5	5.000	1	20.000	4.495

CALENDARIO

Día en que se hormigona la viga	:	0
Día en que se transfiere el pretensado	:	3
Día en que se hormigona la losa	:	28
Número de días entre hormigonado y fraguado de la losa	:	4
Día en que se aplica la carga permanente sobre la losa	:	40

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Peso Propio

Densidad del hormigón (T/m³): 2,50

Vano Viga Peso propio (Kp/m)

1	1	656.312
1	2	656.312
1	3	656.312

Peso propio losa (Kp/m²) = 625,00

Superestructura

Peso del pavimento con el espesor de proyecto (T/m²): 0,138
 El programa incluye en el cálculo el aumento en un 50% del valor del peso de pavimento de proyecto, tal como se establece en la norma IAP.

Acera izquierda :
 peso (T/m) :0,100
 anchura (m) :0,000
 distancia del centro de gravedad al borde del tablero (m) :1,400

Acera derecha :
 peso (T/m) :0,100
 anchura (m) :0,000
 distancia del centro de gravedad al borde del tablero (m) :0,500

Tráfico en plataforma

Anchura de los carriles virtuales:

Anchura de la plataforma (m)	Anchura del carril virtual (m)
0.000	0.000
3.000	3.000
5.399	3.000
5.400	2.700
6.000	3.000
1000.000	3.000

Nota: Para valores intermedios de la anchura de plataforma se interpola linealmente.

Cargas de tráfico en plataforma:

Situación	Carga por rueda del vehículo pesado (t)	Sobrecarga uniforme (t/m ²)
Carril 1	15.291	0.917
Carril 2	10.194	0.255
Carril 3	5.097	0.255
Resto de carriles	0.000	0.255
Área remanente	0.000	0.255

Posición de las ruedas de los vehículos pesados:

Carga	1:	Distancia longitudinal de la carga :	0.000m
		Distancia transversal de la carga :	-1.000m
Carga	2:	Distancia longitudinal de la carga :	0.000m
		Distancia transversal de la carga :	1.000m

Carga 3: Distancia longitudinal de la carga : 1.200m
 Distancia transversal de la carga : -1.000m
 Carga 4: Distancia longitudinal de la carga : 1.200m
 Distancia transversal de la carga : 1.000m

Distancia de avance de los vehículos pesados : 1.000m

Tráfico en aceras

Ancho de la acera izquierda (m): 2,850
 Ancho de la acera derecha (m): 1,000
 Carga en acera izquierda (t/m2): 0,255
 Carga en acera derecha (t/m2): 0,255

Gradiente térmico

Coefficiente de dilatación térmica (E-5)(1/°C): 1,00
 Diferencia de temp. positiva entre cara sup. e inf.(°C) : 15,000
 Diferencia de temp. positiva entre cara inf. y sup.(°C) : -8,000

Humedad

Humedad relativa (%): 75,00

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Coefficientes parciales de seguridad

	Est. Límite Servicio		Estado Límite Ultimo	
	Combinaciones caract. frecuente y casi-perm		Situac. Persistente y transitoria	
Acción	Coef.Fav.	Coef.Desf.	Coef.Fav.	Coef.Desf.
PP	1.00	1.00	1.00	1.35
PL	1.00	1.00	1.00	1.35
SE	1.00	1.00	1.00	1.35
TF	0.00	1.00	0.00	1.35
TA	0.00	1.00	0.00	1.35
GT	0.00	1.00	0.00	1.50
DA	0.00	1.00	0.00	1.20
TI	0.95	1.05	1.00	1.00
TP	1.00	1.00	1.00	1.35
RT	0.00	1.00	0.00	1.35
FL	0.00	1.00	0.00	1.35

PP : Peso propio de la viga.
 PL : Peso propio de la losa.
 SE : Superestructura.
 TF : Tráfico en plataforma.

TA : Tráfico en aceras.
 GT : Gradiente térmico.
 DA : Descenso de apoyos.
 TI : Acción instantánea del pretensado.
 TP : Pérdidas diferidas del pretensado.
 RT : Retracción de los hormigones de viga y losa.
 FL : Fluencia de los hormigones de viga y losa.

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Vehículos pesados	0,75	0,75	0
Sobrecarga uniforme	0,40	0,40	0
Carga de aceras	0,40	0,40	0
Acción térmica	0,60	0,60	0,50

LISTADO DE ESFUERZOS MÁXIMOS

Esfuerzos en T y en mT

Viga	MPP	MPL	MSE	MTRA
1	16.97	47.06	15.59	14.82
2	16.97	27.06	12.78	7.06
3	16.97	38.98	14.08	6.19

Viga	MTRP	MGT	MDA	MDP
1	61.90	0.33	0.00	0.00
2	87.14	0.80	0.00	0.00
3	130.76	0.42	0.00	0.00

Viga	MaxSumCP	MaxSumT
1	79.62	156.67
2	56.81	151.81
3	70.03	207.41

MaxSumCP = MPP + MPL + MSE + MDA +MDP
 MaxSumT = MaxSumCP + MTRA + MTRP + MGT

Viga	QPP	QPL	QSE	QTRA
1	4.72	13.10	4.54	4.81
2	4.72	7.53	3.30	1.33
3	4.72	10.85	4.02	2.00

Viga	QTRP	QGT	QDA	QDP
1	11.24	0.34	0.00	0.00



2	24.63	0.66	0.00	0.00
3	38.44	0.33	0.00	0.00

Viga	Qtot
1	38.76
2	42.18
3	60.37

$$Qtot = QPP + QPL + QSE + QTRA + QTRP + QGT + QDA + QDP$$

CÁLCULO DE TENSIONES

ENVOLVENTE DE TENSIONES DE LA VIGA GLOBAL EN EL TIEMPO. COMBINACION FRECUENTE. VIGA 1

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 0.882555$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 0.978782$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 0.638417$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 0.958768$

Tensiones máximas y mínimas en la viga

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	12.135	-0.189	0.215	-4.984
0.000	15.131	-5.084	89.466	56.732
0.329	23.410	-9.636	179.094	108.106
0.740	30.194	-6.339	175.849	93.605
1.329	40.027	-11.266	240.812	115.089
1.439	41.575	-10.497	240.068	111.672
2.878	68.691	-1.793	231.646	72.436
4.317	92.807	4.425	225.630	39.282
5.756	107.440	8.155	222.021	18.557
7.195	112.338	9.398	220.818	11.014
8.634	107.440	8.155	222.021	18.557
10.073	92.807	4.425	225.630	39.282
11.512	68.691	-1.793	231.646	72.436
12.951	41.575	-10.497	240.068	111.672
13.061	40.027	-11.266	240.812	115.089
13.650	30.194	-6.339	175.849	93.605
14.061	23.410	-9.636	179.094	108.106

14.390	15.132	-5.084	89.466	56.732
14.640	12.135	-0.189	0.215	-4.984

s(m): distancia al inicio de la viga.

Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la viga.

Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la viga.

Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la viga.

Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la viga.

Tensiones máximas y mínimas en la losa

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	1.790	-0.507	0.421	-3.668
0.000	3.167	-5.016	4.739	-4.499
0.329	6.465	-8.874	9.420	-5.270
0.740	8.702	-7.409	9.962	-5.198
1.329	13.348	-8.888	13.361	-6.059
1.439	13.893	-8.552	13.487	-6.042
2.878	19.705	-5.113	14.826	-5.955
4.317	24.172	-2.606	15.851	-5.875
5.756	27.356	-0.978	16.614	-5.769
7.195	28.673	-0.407	16.892	-5.726
8.634	27.356	-0.978	16.614	-5.769
10.073	24.172	-2.606	15.851	-5.875
11.512	19.705	-5.113	14.826	-5.955
12.951	13.893	-8.552	13.487	-6.042
13.061	13.348	-8.888	13.361	-6.059
13.650	8.703	-7.409	9.962	-5.198
14.061	6.465	-8.874	9.420	-5.270
14.390	3.167	-5.016	4.739	-4.499
14.640	1.790	-0.507	0.421	-3.668

s(m) : distancia al inicio de la viga.

Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la losa.

Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la losa.

Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la losa.

Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la losa.

ENVOLVENTE DE TENSIONES DE LA VIGA GLOBAL EN EL TIEMPO. COMBINACION FRECUENTE. VIGA 2

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 0.978782$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 0.978782$

Coefficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa

que se encuentre sobre la viga : $K4 = 0.958768$

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa
 que se encuentre sobre la viga : $K5 = 0.958768$

Tensiones máximas y mínimas en la viga

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	10.895	-0.751	0.345	-4.115
0.000	13.782	-5.568	89.553	58.535
0.329	20.387	-9.636	179.094	110.834
0.740	25.696	-6.339	175.849	95.977
1.329	33.417	-11.266	240.812	117.099
1.439	34.671	-10.497	240.068	113.451
2.878	48.652	-1.793	231.646	76.247
4.317	63.921	4.425	225.630	49.949
5.756	74.302	8.155	222.021	31.751
7.195	77.809	9.398	220.818	24.906
8.634	74.302	8.155	222.021	31.751
10.073	63.921	4.425	225.630	49.949
11.512	48.652	-1.793	231.646	76.247
12.951	34.671	-10.497	240.068	113.451
13.061	33.417	-11.266	240.812	117.099
13.650	25.696	-6.339	175.849	95.977
14.061	20.386	-9.636	179.094	110.834
14.390	13.782	-5.568	89.553	58.535
14.640	10.895	-0.751	0.345	-4.115

s(m): distancia al inicio de la viga.

Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la viga.

Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la viga.

Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la viga.

Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la viga.

Tensiones máximas y mínimas en la losa

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	0.731	-1.361	0.379	-4.640
0.000	2.087	-6.671	4.501	-5.377
0.329	6.457	-11.497	9.218	-5.989
0.740	10.154	-9.855	10.283	-5.760
1.329	17.074	-11.859	14.172	-6.331
1.439	18.048	-11.463	14.451	-6.269
2.878	27.074	-7.676	17.114	-6.156
4.317	33.279	-5.071	18.909	-6.201
5.756	37.200	-3.435	19.995	-6.167
7.195	38.920	-2.852	20.402	-6.142
8.634	37.200	-3.435	19.995	-6.167
10.073	33.279	-5.071	18.909	-6.201
11.512	27.074	-7.676	17.114	-6.156
12.951	18.048	-11.463	14.451	-6.269
13.061	17.074	-11.859	14.172	-6.331
13.650	10.154	-9.855	10.283	-5.760
14.061	6.457	-11.497	9.218	-5.989



14.390	2.087	-6.671	4.501	-5.377
14.640	0.731	-1.361	0.379	-4.640

s(m) : distancia al inicio de la viga.
Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la losa.
Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la losa.
Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la losa.
Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la losa.

ENVOLVENTE DE TENSIONES DE LA VIGA GLOBAL EN EL TIEMPO. COMBINACION FRECUENTE.
VIGA 3

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 0.978782$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 0.928791$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 0.958768$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 0.722982$

Tensiones máximas y mínimas en la viga

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	11.517	-0.180	0.988	-4.168
0.000	14.503	-5.045	90.222	57.895
0.329	22.475	-9.645	179.291	106.030
0.740	29.026	-6.353	176.051	86.625
1.329	38.489	-11.285	241.076	101.465
1.439	39.983	-10.520	240.336	96.738
2.878	60.812	-1.816	231.914	67.910
4.317	82.048	4.402	225.898	41.826
5.756	95.029	8.050	222.695	28.104
7.195	99.497	9.290	221.508	7.059
8.634	95.029	8.050	222.695	28.104
10.073	82.048	4.402	225.898	41.826
11.512	60.812	-1.816	231.914	67.910
12.951	39.983	-10.520	240.336	96.738
13.061	38.489	-11.285	241.076	101.465
13.650	29.026	-6.353	176.051	86.625
14.061	22.475	-9.645	179.291	106.030
14.390	14.503	-5.045	90.222	57.895
14.640	11.517	-0.180	0.988	-4.168

s(m): distancia al inicio de la viga.
Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la viga.

Tsup - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra superior de la viga.
 Tinf + (kg/cm²): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la viga.
 Tinf - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la viga.

Tensiones máximas y mínimas en la losa

s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
-0.250	0.949	-0.795	0.151	-3.824
0.000	2.320	-5.548	4.429	-4.626
0.329	7.682	-9.720	9.487	-5.345
0.740	12.454	-8.191	10.559	-5.225
1.329	20.649	-9.807	14.603	-6.008
1.439	21.842	-9.450	14.852	-5.978
2.878	32.523	-5.640	16.737	-5.707
4.317	39.646	-3.276	17.944	-5.794
5.756	44.094	-1.687	19.104	-5.632
7.195	46.256	-1.112	19.558	-5.581
8.634	44.094	-1.687	19.104	-5.632
10.073	39.645	-3.276	17.944	-5.794
11.512	32.523	-5.640	16.737	-5.707
12.951	21.842	-9.450	14.852	-5.978
13.061	20.649	-9.807	14.603	-6.008
13.650	12.454	-8.191	10.559	-5.225
14.061	7.682	-9.720	9.487	-5.345
14.390	2.320	-5.548	4.429	-4.626
14.640	0.949	-0.795	0.151	-3.824

s(m) : distancia al inicio de la viga.

Tsup + (kg/cm²): máxima tensión positiva en la fibra superior de la losa.

Tsup - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra superior de la losa.

Tinf + (kg/cm²): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la losa.

Tinf - (kg/cm²): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la losa.

CALCULO A ROTURA POR FLEXION

Cálculo a rotura por flexión en la viga aislada.

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

Vano 1 Viga 1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa

que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 1.000000$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	0.000	0.000	-		
0.329	49.977	16.302	3.066	1.106	-10.854
0.740	79.793	25.680	3.107	1.509	-10.885
1.028	107.645	31.593	3.407	1.939	-10.918
1.329	136.181	37.370	3.644	2.660	-10.974
2.056	164.409	50.250	3.272	3.500	-4.804
3.084	171.298	65.262	2.625	3.500	-2.755
4.111	171.298	75.671	2.264	3.500	-2.755
5.139	171.298	82.704	2.071	3.500	-2.755
6.167	171.298	85.888	1.994	3.500	-2.755
7.195	171.298	86.437	1.982	3.500	-2.755
8.223	171.298	85.888	1.994	3.500	-2.755
9.251	171.298	82.704	2.071	3.500	-2.755
10.279	171.298	75.671	2.264	3.500	-2.755
11.306	171.298	65.262	2.625	3.500	-2.755
12.334	164.409	50.250	3.272	3.500	-4.804
13.061	136.181	37.370	3.644	2.660	-10.974
13.362	107.645	31.593	3.407	1.939	-10.918
13.650	79.793	25.680	3.107	1.509	-10.885
14.061	49.977	16.302	3.066	1.106	-10.854
14.390	0.000	0.000	-		
14.640	0.000	0.000	-		

Vano 1 Viga 2

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 1.000000$

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 1.000000$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	0.000	0.000	-		
0.329	49.478	11.867	4.169	1.101	-10.854
0.740	78.921	18.576	4.249	1.498	-10.884
1.028	106.489	22.602	4.711	1.921	-10.917
1.329	134.721	26.684	5.049	2.613	-10.970
2.056	164.167	35.321	4.648	3.500	-4.882
3.084	171.298	44.993	3.807	3.500	-2.755
4.111	171.298	52.040	3.292	3.500	-2.755
5.139	171.298	56.876	3.012	3.500	-2.755
6.167	171.298	59.066	2.900	3.500	-2.755
7.195	171.298	59.443	2.882	3.500	-2.755
8.223	171.298	59.066	2.900	3.500	-2.755
9.251	171.298	56.876	3.012	3.500	-2.755
10.279	171.298	52.040	3.292	3.500	-2.755
11.306	171.298	44.993	3.807	3.500	-2.755
12.334	164.167	35.321	4.648	3.500	-4.882
13.061	134.721	26.684	5.049	2.613	-10.970
13.362	106.489	22.602	4.711	1.921	-10.917
13.650	78.921	18.576	4.249	1.498	-10.884
14.061	49.478	11.867	4.170	1.101	-10.854
14.390	0.000	0.000	-		
14.640	0.000	0.000	-		

Vano 1 Viga 3

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 1.000000$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	0.000	0.000	-		

0.329	49.791	14.530	3.427	1.104	-10.854
0.740	79.389	22.810	3.480	1.504	-10.885
1.028	107.125	27.961	3.831	1.932	-10.918
1.329	135.565	33.065	4.100	2.640	-10.972
2.056	164.306	44.335	3.706	3.500	-4.830
3.084	171.298	57.170	2.996	3.500	-2.755
4.111	171.298	66.123	2.591	3.500	-2.755
5.139	174.272	72.277	2.411	3.500	-2.143
6.167	174.272	75.053	2.322	3.500	-2.143
7.195	174.272	75.531	2.307	3.500	-2.143
8.223	174.272	75.053	2.322	3.500	-2.143
9.251	174.272	72.277	2.411	3.500	-2.143
10.279	171.298	66.123	2.591	3.500	-2.755
11.306	171.298	57.170	2.996	3.500	-2.755
12.334	164.306	44.335	3.706	3.500	-4.830
13.061	135.565	33.065	4.100	2.640	-10.972
13.362	107.125	27.961	3.831	1.932	-10.918
13.650	79.389	22.810	3.480	1.504	-10.885
14.061	49.791	14.530	3.427	1.104	-10.854
14.390	0.000	0.000	-		
14.640	0.000	0.000	-		

s (m) : distancia al inicio de la viga.

Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga.

Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga.

K : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).

esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la viga.

einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

Cálculo a rotura por flexión en la viga + losa.

=====

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

Vano 1 Viga 1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 1.000000

Coefficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 1.000000

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	44.487	2.623	16.95973	0.657	-10.592
0.329	79.518	41.945	1.89579	0.819	-10.604
0.740	122.977	61.938	1.98548	0.998	-10.618
1.028	163.812	75.141	2.18006	1.153	-10.629
1.329	206.554	88.716	2.32827	1.308	-10.640
2.056	254.519	117.618	2.16394	1.468	-10.654
3.084	272.150	156.029	1.74423	1.523	-10.663
4.111	272.071	181.416	1.49971	1.518	-10.668
5.139	272.055	200.792	1.35491	1.516	-10.671
6.167	272.057	209.857	1.29639	1.514	-10.673
7.195	272.021	211.348	1.28708	1.513	-10.674
8.223	272.057	209.805	1.29672	1.514	-10.673
9.251	272.055	200.792	1.35491	1.516	-10.671
10.279	272.071	181.416	1.49971	1.518	-10.668
11.306	272.150	156.029	1.74423	1.523	-10.663
12.334	254.519	117.618	2.16394	1.468	-10.654
13.061	206.554	88.716	2.32827	1.308	-10.640
13.362	163.812	75.141	2.18006	1.153	-10.629
13.650	122.977	61.938	1.98548	0.998	-10.618
14.061	79.518	41.945	1.89579	0.819	-10.604
14.390	44.487	2.623	16.95918	0.657	-10.592
14.640	0.000	0.000	-		

Vano 1 Viga 2

Cálculo realizado para flector positivo.

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coefficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 1.000000$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	41.604	1.319	31.54473	0.803	-10.600
0.329	75.955	45.566	1.66692	1.051	-10.616
0.740	118.343	66.585	1.77732	1.328	-10.634
1.028	157.870	80.224	1.96787	1.572	-10.649
1.329	198.838	94.279	2.10904	1.824	-10.665

2.056	246.385	119.504	2.06173	2.110	-10.684
3.084	263.620	154.114	1.71054	2.215	-10.694
4.111	263.599	176.607	1.49258	2.210	-10.697
5.139	263.518	194.346	1.35592	2.206	-10.700
6.167	263.563	202.524	1.30139	2.205	-10.701
7.195	263.545	203.936	1.29229	2.204	-10.701
8.223	263.563	202.524	1.30139	2.205	-10.701
9.251	263.518	194.346	1.35592	2.206	-10.700
10.279	263.599	176.607	1.49258	2.210	-10.697
11.306	263.620	154.114	1.71054	2.215	-10.694
12.334	246.385	119.504	2.06173	2.110	-10.684
13.061	198.838	94.279	2.10904	1.824	-10.665
13.362	157.870	80.224	1.96787	1.572	-10.649
13.650	118.343	66.585	1.77732	1.328	-10.634
14.061	75.954	45.566	1.66692	1.051	-10.616
14.390	41.604	1.319	31.54101	0.803	-10.600
14.640	0.000	0.000	-		

Vano 1 Viga 3

Cálculo realizado para flector positivo.

Coefficientes de anchura eficaz empleados

Coefficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K1 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K2 = 1.000000$

Coefficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : $K4 = 1.000000$
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : $K5 = 1.000000$

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.250	0.000	0.000	-		
0.000	43.330	0.711	60.97667	0.700	-10.594
0.329	78.173	58.720	1.33128	0.887	-10.607
0.740	121.204	87.399	1.38679	1.095	-10.622
1.028	161.550	106.641	1.51489	1.274	-10.634
1.329	203.814	126.855	1.60667	1.455	-10.646
2.056	252.011	162.704	1.54889	1.648	-10.662
3.084	269.618	211.246	1.27632	1.715	-10.671
4.111	269.560	241.461	1.11637	1.711	-10.675
5.139	280.828	265.665	1.05708	1.752	-10.680
6.167	280.850	277.755	1.01114	1.750	-10.682
7.195	280.819	279.810	1.00361	1.749	-10.682
8.223	280.850	277.705	1.01132	1.750	-10.682
9.251	280.828	265.665	1.05708	1.752	-10.680



10.279	269.560	241.461	1.11637	1.711	-10.675
11.306	269.618	211.246	1.27632	1.715	-10.671
12.334	252.011	162.705	1.54889	1.648	-10.662
13.061	203.814	126.855	1.60667	1.455	-10.646
13.362	161.550	106.642	1.51489	1.274	-10.634
13.650	121.204	87.399	1.38679	1.095	-10.622
14.061	78.173	58.720	1.33128	0.887	-10.607
14.390	43.331	0.711	60.95948	0.700	-10.594
14.640	0.000	0.000	-		

- s (m) : distancia al inicio de la viga + losa.
- Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga + losa.
- Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga + losa.
- K : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).
- esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la losa.
- einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

CALCULO A CORTANTE

Listado de cortantes de las acciones exteriores permanentes
=====

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vpp	Vpl
1	-0.250	0.000	0.000
2	0.000	-0.164	-0.455
3	0.000	4.722	13.097
4	1.028	4.048	11.226
5	2.056	3.373	9.355
6	3.084	2.698	7.484
7	4.111	2.024	5.613
8	5.139	1.349	3.742
9	6.167	0.675	1.871
10	7.195	-0.000	-0.000
11	8.223	-0.675	-1.871
12	9.251	-1.349	-3.742
13	10.279	-2.024	-5.613
14	11.306	-2.698	-7.484
15	12.334	-3.373	-9.355
16	13.362	-4.048	-11.226
17	14.390	-4.722	-13.097
18	14.390	0.164	0.455
19	14.640	-0.000	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vpp	Vpl
1	-0.250	0.000	0.000
2	0.000	-0.164	-0.262
3	0.000	4.722	7.532

4	1.028	4.048	6.456
5	2.056	3.373	5.380
6	3.084	2.698	4.304
7	4.111	2.024	3.228
8	5.139	1.349	2.152
9	6.167	0.675	1.076
10	7.195	-0.000	-0.000
11	8.223	-0.675	-1.076
12	9.251	-1.349	-2.152
13	10.279	-2.024	-3.228
14	11.306	-2.698	-4.304
15	12.334	-3.373	-5.380
16	13.362	-4.048	-6.456
17	14.390	-4.722	-7.532
18	14.390	0.164	0.262
19	14.640	-0.000	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vpp	Vpl
1	-0.250	0.000	0.000
2	0.000	-0.164	-0.377
3	0.000	4.722	10.849
4	1.028	4.048	9.299
5	2.056	3.373	7.749
6	3.084	2.698	6.199
7	4.111	2.024	4.649
8	5.139	1.349	3.100
9	6.167	0.675	1.550
10	7.195	-0.000	-0.000
11	8.223	-0.675	-1.550
12	9.251	-1.349	-3.100
13	10.279	-2.024	-4.649
14	11.306	-2.698	-6.199
15	12.334	-3.373	-7.749
16	13.362	-4.048	-9.299
17	14.390	-4.722	-10.849
18	14.390	0.164	0.377
19	14.640	-0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
 Vpp(T): cortante máximo por peso propio de la viga.
 Vpl(T): cortante máximo por peso de la losa.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vse	Vda	Vdp
1	-0.250	0.000	0.000	0.000
2	0.000	4.545	0.000	0.000
3	1.028	3.818	0.000	0.000
4	2.056	3.103	0.000	0.000
5	3.084	2.424	0.000	0.000
6	4.111	1.781	0.000	0.000
7	5.139	1.174	0.000	0.000
8	6.167	0.590	0.000	0.000
9	7.195	0.013	0.000	0.000
10	8.223	-0.590	0.000	0.000

11	9.251	-1.174	0.000	0.000
12	10.279	-1.781	0.000	0.000
13	11.306	-2.424	0.000	0.000
14	12.334	-3.103	0.000	0.000
15	13.362	-3.818	0.000	0.000
16	14.390	-4.545	0.000	0.000
17	14.640	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vse	Vda	Vdp
1	-0.250	0.000	0.000	0.000
2	0.000	3.297	0.000	0.000
3	1.028	2.961	0.000	0.000
4	2.056	2.606	0.000	0.000
5	3.084	2.193	0.000	0.000
6	4.111	1.713	0.000	0.000
7	5.139	1.167	0.000	0.000
8	6.167	0.598	0.000	0.000
9	7.195	0.022	0.000	0.000
10	8.223	-0.598	0.000	0.000
11	9.251	-1.167	0.000	0.000
12	10.279	-1.713	0.000	0.000
13	11.306	-2.193	0.000	0.000
14	12.334	-2.606	0.000	0.000
15	13.362	-2.961	0.000	0.000
16	14.390	-3.297	0.000	0.000
17	14.640	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vse	Vda	Vdp
1	-0.250	0.000	0.000	0.000
2	0.000	4.023	0.000	0.000
3	1.028	3.391	0.000	0.000
4	2.056	2.766	0.000	0.000
5	3.084	2.163	0.000	0.000
6	4.111	1.591	0.000	0.000
7	5.139	1.050	0.000	0.000
8	6.167	0.526	0.000	0.000
9	7.195	0.009	0.000	0.000
10	8.223	-0.526	0.000	0.000
11	9.251	-1.050	0.000	0.000
12	10.279	-1.591	0.000	0.000
13	11.306	-2.163	0.000	0.000
14	12.334	-2.766	0.000	0.000
15	13.362	-3.391	0.000	0.000
16	14.390	-4.023	0.000	0.000
17	14.640	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.

Vse(T): cortante máximo por superestructura.

Vda(T): cortante máximo por descenso de apoyo instantáneo.

Vdp(T): cortante máximo por descenso de apoyo a tiempo infinito.

Listado de cortantes de las acciones exteriores variables

=====

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vtra+	Vtra-	Vtrp+	Vtrp-	Vgt+	Vgt-
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	4.810	-0.343	11.245	-0.061	0.339	-0.181
3	1.028	4.151	-0.378	10.952	-0.049	0.333	-0.177
4	2.056	3.490	-0.445	10.480	-0.093	0.316	-0.169
5	3.084	2.826	-0.605	9.472	-0.300	0.269	-0.143
6	4.111	2.304	-0.794	8.233	-0.781	0.207	-0.110
7	5.139	1.924	-1.013	6.764	-1.537	0.131	-0.070
8	6.167	1.614	-1.253	5.314	-2.645	0.080	-0.051
9	7.195	1.327	-1.501	3.871	-3.871	0.039	-0.039
10	8.223	1.179	-1.689	2.645	-5.314	0.051	-0.080
11	9.251	1.013	-1.924	1.537	-6.764	0.070	-0.131
12	10.279	0.794	-2.304	0.781	-8.233	0.110	-0.207
13	11.306	0.605	-2.826	0.300	-9.472	0.143	-0.269
14	12.334	0.445	-3.490	0.093	-10.480	0.169	-0.316
15	13.362	0.378	-4.151	0.049	-10.952	0.177	-0.333
16	14.390	0.343	-4.810	0.061	-11.245	0.181	-0.339
17	14.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vtra+	Vtra-	Vtrp+	Vtrp-	Vgt+	Vgt-
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1.268	-0.367	24.633	-0.003	0.354	-0.664
3	1.028	1.314	-0.262	23.223	-0.496	0.349	-0.655
4	2.056	1.334	-0.158	21.537	-1.258	0.333	-0.625
5	3.084	1.278	-0.056	19.023	-2.825	0.285	-0.535
6	4.111	1.122	-0.026	16.698	-4.616	0.221	-0.414
7	5.139	0.866	-0.070	14.563	-6.633	0.140	-0.262
8	6.167	0.604	-0.193	12.519	-8.581	0.102	-0.162
9	7.195	0.341	-0.341	10.505	-10.505	0.078	-0.078
10	8.223	0.193	-0.604	8.581	-12.519	0.162	-0.102
11	9.251	0.070	-0.866	6.633	-14.563	0.262	-0.140
12	10.279	0.026	-1.122	4.616	-16.698	0.414	-0.221
13	11.306	0.056	-1.278	2.825	-19.023	0.535	-0.285
14	12.334	0.158	-1.334	1.258	-21.537	0.625	-0.333
15	13.362	0.262	-1.314	0.496	-23.223	0.655	-0.349
16	14.390	0.367	-1.268	0.003	-24.633	0.664	-0.354
17	14.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vtra+	Vtra-	Vtrp+	Vtrp-	Vgt+	Vgt-
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	2.004	-0.634	38.441	0.000	0.326	-0.174
3	1.028	1.675	-0.625	35.416	-0.694	0.323	-0.172
4	2.056	1.365	-0.622	32.206	-1.912	0.309	-0.165
5	3.084	1.109	-0.638	28.445	-4.700	0.265	-0.141
6	4.111	0.916	-0.656	24.930	-7.456	0.205	-0.109
7	5.139	0.786	-0.677	21.662	-10.179	0.129	-0.069
8	6.167	0.701	-0.713	18.633	-12.928	0.080	-0.051



9	7.195	0.630	-0.753	15.685	-15.685	0.039	-0.039
10	8.223	0.660	-0.753	12.928	-18.633	0.051	-0.080
11	9.251	0.677	-0.786	10.179	-21.662	0.069	-0.129
12	10.279	0.656	-0.916	7.456	-24.930	0.109	-0.205
13	11.306	0.638	-1.109	4.700	-28.445	0.141	-0.265
14	12.334	0.622	-1.365	1.912	-32.206	0.165	-0.309
15	13.362	0.625	-1.675	0.694	-35.416	0.172	-0.323
16	14.390	0.634	-2.004	0.000	-38.441	0.174	-0.326
17	14.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vtra+(T): cortante máximo positivo por tráfico en aceras.
Vtra-(T): cortante máximo negativo por tráfico en aceras.
Vtrp+(T): cortante máximo positivo por tráfico en plataforma.
Vtrp-(T): cortante máximo negativo por tráfico en plataforma.
Vgt+(T): cortante máximo positivo por gradiente térmico.
Vgt-(T): cortante máximo negativo por gradiente térmico.

Listado de cortantes efectivos de cálculo

=====

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad correspondientes al estado límite último.

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd1+(T): cortante efectivo máximo positivo tras transferir el pretensado.
Vrd2+(T): cortante efectivo máximo positivo tras hormigonar la losa.
Vrd3+(T): cortante efectivo máximo positivo tras disponer la superestructura.
Vrd4+(T): cortante efectivo máximo positivo tras abrir al tráfico.
Vrd5+(T): cortante efectivo máximo positivo a tiempo infinito.
Vrd1-(T): cortante efectivo máximo negativo tras transferir el pretensado.
Vrd2-(T): cortante efectivo máximo negativo tras hormigonar la losa.
Vrd3-(T): cortante efectivo máximo negativo tras disponer la superestructura.
Vrd4-(T): cortante efectivo máximo negativo tras abrir al tráfico.
Vrd5-(T): cortante efectivo máximo negativo a tiempo infinito.
Vrd+ (T): cortante efectivo máximo positivo total.
Vrd- (T): cortante efectivo máximo negativo total.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd1+	Vrd2+	Vrd3+	Vrd4+	Vrd5+	Vrd+
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-0.164	-0.619	-0.619	-0.619	-0.619	-0.164
3	0.000	6.375	24.056	30.191	52.170	52.170	52.170
4	1.028	5.464	20.619	25.773	46.461	46.461	46.461
5	2.056	4.554	17.183	21.371	40.515	40.515	40.515
6	3.084	3.643	13.746	17.019	33.862	33.862	33.862
7	4.111	2.732	10.310	12.714	27.125	27.125	27.125
8	5.139	1.821	6.873	8.458	20.304	20.304	20.304
9	6.167	0.911	3.437	4.240	13.665	13.665	13.665
10	7.195	-0.000	-0.000	0.035	7.086	7.086	7.086
11	8.223	-0.675	-2.546	-2.937	2.270	2.270	2.270
12	9.251	-1.349	-5.091	-5.910	-2.404	-2.404	-1.349
13	10.279	-2.024	-7.637	-8.881	-6.655	-6.655	-2.024
14	11.306	-2.698	-10.182	-11.883	-10.533	-10.533	-2.698
15	12.334	-3.373	-12.728	-14.914	-14.037	-14.037	-3.373
16	13.362	-4.048	-15.274	-17.973	-17.236	-17.236	-4.048
17	14.390	-4.722	-17.819	-21.041	-20.334	-20.334	-4.722

18	14.390	0.222	0.836	0.836	0.836	0.836	0.836
19	14.640	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Punto	s(m)	Vrd1-	Vrd2-	Vrd3-	Vrd4-	Vrd5-	Vrd-
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-0.164	-0.619	-0.619	-0.619	-0.619	-0.619
3	0.000	4.722	17.819	21.041	20.334	20.334	4.722
4	1.028	4.048	15.274	17.973	17.236	17.236	4.048
5	2.056	3.373	12.728	14.914	14.037	14.037	3.373
6	3.084	2.698	10.182	11.883	10.533	10.533	2.698
7	4.111	2.024	7.637	8.881	6.655	6.655	2.024
8	5.139	1.349	5.091	5.910	2.404	2.404	1.349
9	6.167	0.675	2.546	2.937	-2.371	-2.371	-2.371
10	7.195	-0.000	-0.000	-0.035	-7.322	-7.322	-7.322
11	8.223	-0.911	-3.437	-4.240	-13.766	-13.766	-13.766
12	9.251	-1.821	-6.873	-8.458	-20.304	-20.304	-20.304
13	10.279	-2.732	-10.310	-12.714	-27.125	-27.125	-27.125
14	11.306	-3.643	-13.746	-17.019	-33.862	-33.862	-33.862
15	12.334	-4.554	-17.183	-21.371	-40.515	-40.515	-40.515
16	13.362	-5.464	-20.620	-25.773	-46.461	-46.461	-46.461
17	14.390	-6.375	-24.056	-30.191	-52.170	-52.170	-52.170
18	14.390	0.164	0.619	0.619	0.619	0.619	0.164
19	14.640	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vrd1+	Vrd2+	Vrd3+	Vrd4+	Vrd5+	Vrd+
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-0.164	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.164
3	0.000	6.375	16.543	20.994	56.279	56.279	56.279
4	1.028	5.464	14.180	18.178	51.616	51.616	51.616
5	2.056	4.554	11.817	15.335	46.510	46.510	46.510
6	3.084	3.643	9.453	12.414	40.077	40.077	40.077
7	4.111	2.732	7.090	9.403	33.659	33.659	33.659
8	5.139	1.821	4.727	6.302	27.256	27.256	27.256
9	6.167	0.911	2.363	3.183	20.990	20.990	20.990
10	7.195	-0.000	-0.000	0.058	14.771	14.771	14.771
11	8.223	-0.675	-1.751	-2.147	9.843	9.843	9.843
12	9.251	-1.349	-3.501	-4.334	4.952	4.952	4.952
13	10.279	-2.024	-5.252	-6.469	0.171	0.171	0.171
14	11.306	-2.698	-7.003	-8.547	-4.163	-4.163	-2.698
15	12.334	-3.373	-8.753	-10.568	-8.052	-8.052	-3.373
16	13.362	-4.048	-10.504	-12.545	-10.862	-10.862	-4.048
17	14.390	-4.722	-12.254	-14.508	-13.312	-13.312	-4.722
18	14.390	0.222	0.575	0.575	0.575	0.575	0.575
19	14.640	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Punto	s(m)	Vrd1-	Vrd2-	Vrd3-	Vrd4-	Vrd5-	Vrd-
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-0.164	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426
3	0.000	4.722	12.254	14.508	13.312	13.312	4.722
4	1.028	4.048	10.504	12.545	10.862	10.862	4.048
5	2.056	3.373	8.753	10.568	8.052	8.052	3.373
6	3.084	2.698	7.003	8.547	4.163	4.163	2.698
7	4.111	2.024	5.252	6.469	-0.171	-0.171	-0.171

8	5.139	1.349	3.501	4.334	-4.952	-4.952	-4.952
9	6.167	0.675	1.751	2.147	-9.843	-9.843	-9.843
10	7.195	-0.000	-0.000	-0.058	-14.771	-14.771	-14.771
11	8.223	-0.911	-2.363	-3.183	-20.990	-20.990	-20.990
12	9.251	-1.821	-4.727	-6.302	-27.256	-27.256	-27.256
13	10.279	-2.732	-7.090	-9.403	-33.659	-33.659	-33.659
14	11.306	-3.643	-9.453	-12.414	-40.077	-40.077	-40.077
15	12.334	-4.554	-11.817	-15.335	-46.510	-46.510	-46.510
16	13.362	-5.464	-14.180	-18.178	-51.616	-51.616	-51.616
17	14.390	-6.375	-16.543	-20.994	-56.279	-56.279	-56.279
18	14.390	0.164	0.426	0.426	0.426	0.426	0.164
19	14.640	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vrd1+	Vrd2+	Vrd3+	Vrd4+	Vrd5+	Vrd+
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-0.164	-0.541	-0.541	-0.541	-0.541	-0.164
3	0.000	6.375	21.021	26.452	81.347	81.347	81.347
4	1.028	5.464	18.018	22.596	72.959	72.959	72.959
5	2.056	4.554	15.015	18.749	64.348	64.348	64.348
6	3.084	3.643	12.012	14.933	55.068	55.068	55.068
7	4.111	2.732	9.009	11.157	46.234	46.234	46.234
8	5.139	1.821	6.006	7.423	37.844	37.844	37.844
9	6.167	0.911	3.003	3.718	29.891	29.891	29.891
10	7.195	-0.000	-0.000	0.024	22.084	22.084	22.084
11	8.223	-0.675	-2.224	-2.585	15.804	15.804	15.804
12	9.251	-1.349	-4.449	-5.195	9.523	9.523	9.523
13	10.279	-2.024	-6.673	-7.808	3.242	3.242	3.242
14	11.306	-2.698	-8.898	-10.447	-3.114	-3.114	-2.698
15	12.334	-3.373	-11.122	-13.114	-9.546	-9.546	-3.373
16	13.362	-4.048	-13.346	-15.797	-13.862	-13.862	-4.048
17	14.390	-4.722	-15.571	-18.485	-17.473	-17.473	-4.722
18	14.390	0.222	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730
19	14.640	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Punto	s(m)	Vrd1-	Vrd2-	Vrd3-	Vrd4-	Vrd5-	Vrd-
1	-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-0.164	-0.541	-0.541	-0.541	-0.541	-0.541
3	0.000	4.722	15.571	18.485	17.473	17.473	4.722
4	1.028	4.048	13.346	15.797	13.862	13.862	4.048
5	2.056	3.373	11.122	13.114	9.546	9.546	3.373
6	3.084	2.698	8.898	10.447	3.114	3.114	2.698
7	4.111	2.024	6.673	7.808	-3.242	-3.242	-3.242
8	5.139	1.349	4.449	5.195	-9.523	-9.523	-9.523
9	6.167	0.675	2.224	2.585	-15.874	-15.874	-15.874
10	7.195	-0.000	-0.000	-0.024	-22.249	-22.249	-22.249
11	8.223	-0.911	-3.003	-3.718	-29.962	-29.962	-29.962
12	9.251	-1.821	-6.006	-7.423	-37.844	-37.844	-37.844
13	10.279	-2.732	-9.009	-11.157	-46.234	-46.234	-46.234
14	11.306	-3.643	-12.012	-14.933	-55.068	-55.068	-55.068
15	12.334	-4.554	-15.015	-18.749	-64.348	-64.348	-64.348
16	13.362	-5.464	-18.018	-22.596	-72.959	-72.959	-72.959
17	14.390	-6.375	-21.021	-26.452	-81.347	-81.347	-81.347
18	14.390	0.164	0.541	0.541	0.541	0.541	0.164
19	14.640	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Comprobación de rotura por cortante por compresión

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vu1	Vrd/Vu1
1	-0.250	0.000	74.387	0.000
2	0.000	0.619	74.767	0.008
3	0.000	52.170	74.767	0.698
4	1.028	46.461	77.928	0.596
5	2.056	40.515	79.006	0.513
6	3.084	33.862	79.136	0.428
7	4.111	27.125	79.177	0.343
8	5.139	20.304	79.206	0.256
9	6.167	13.665	79.223	0.172
10	7.195	7.322	79.230	0.092
11	8.223	13.766	79.223	0.174
12	9.251	20.304	79.206	0.256
13	10.279	27.125	79.177	0.343
14	11.306	33.862	79.136	0.428
15	12.334	40.515	79.006	0.513
16	13.362	46.461	77.928	0.596
17	14.390	52.170	74.767	0.698
18	14.390	0.836	74.767	0.011
19	14.640	0.000	74.387	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vrd	Vu1	Vrd/Vu1
1	-0.250	0.000	74.387	0.000
2	0.000	0.426	75.156	0.006
3	0.000	56.279	75.156	0.749
4	1.028	51.616	79.974	0.645
5	2.056	46.510	81.491	0.571
6	3.084	40.077	81.661	0.491
7	4.111	33.659	81.706	0.412
8	5.139	27.256	81.739	0.333
9	6.167	20.990	81.758	0.257
10	7.195	14.771	81.766	0.181
11	8.223	20.990	81.758	0.257
12	9.251	27.256	81.739	0.333
13	10.279	33.659	81.706	0.412
14	11.306	40.077	81.661	0.491
15	12.334	46.510	81.491	0.571
16	13.362	51.616	79.974	0.645
17	14.390	56.279	75.156	0.749
18	14.390	0.575	75.156	0.008
19	14.640	0.000	74.387	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vrd	Vu1	Vrd/Vu1
-------	------	-----	-----	---------

1	-0.250	0.000	74.387	0.000
2	0.000	0.541	74.892	0.007
3	0.000	81.347	74.892	1.086
4	1.028	72.959	78.586	0.928
5	2.056	64.348	79.807	0.806
6	3.084	55.068	79.949	0.689
7	4.111	46.234	79.990	0.578
8	5.139	37.844	80.193	0.472
9	6.167	29.891	80.210	0.373
10	7.195	22.249	80.217	0.277
11	8.223	29.962	80.210	0.374
12	9.251	37.844	80.193	0.472
13	10.279	46.234	79.990	0.578
14	11.306	55.068	79.949	0.689
15	12.334	64.348	79.807	0.806
16	13.362	72.959	78.586	0.928
17	14.390	81.347	74.892	1.086
18	14.390	0.730	74.892	0.010
19	14.640	0.000	74.387	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.

Vrd(T): cortante efectivo máximo total.

Vul(T): cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

Comprobación de rotura por cortante por tracción

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vcu	Vsu	As
1	-0.250	0.000	4.945	0.000	0.000
2	0.000	0.619	5.369	0.000	0.000
3	0.000	52.170	5.369	46.801	14.255
4	1.028	46.461	7.274	39.187	12.054
5	2.056	40.515	7.813	32.703	10.059
6	3.084	33.862	7.878	25.984	7.993
7	4.111	27.125	7.898	19.227	5.914
8	5.139	20.304	7.913	12.391	3.812
9	6.167	13.665	7.921	5.744	1.767
10	7.195	7.322	7.925	0.000	0.000
11	8.223	13.766	7.921	5.845	1.798
12	9.251	20.304	7.913	12.391	3.812
13	10.279	27.125	7.898	19.227	5.914
14	11.306	33.862	7.878	25.984	7.993
15	12.334	40.515	7.813	32.703	10.059
16	13.362	46.461	7.274	39.187	12.054
17	14.390	52.170	5.369	46.801	14.255
18	14.390	0.836	5.369	0.000	0.000
19	14.640	0.000	4.945	0.000	0.000

Vano 1 Viga 2

Punto	s(m)	Vrd	Vcu	Vsu	As
1	-0.250	0.000	4.945	0.000	0.000

2	0.000	0.426	5.563	0.000	0.000
3	0.000	56.279	5.563	50.716	15.448
4	1.028	51.616	8.297	43.319	13.325
5	2.056	46.510	9.055	37.455	11.521
6	3.084	40.077	9.140	30.937	9.516
7	4.111	33.659	9.163	24.496	7.535
8	5.139	27.256	9.179	18.076	5.560
9	6.167	20.990	9.189	11.802	3.630
10	7.195	14.771	9.193	5.578	1.716
11	8.223	20.990	9.189	11.802	3.630
12	9.251	27.256	9.179	18.076	5.560
13	10.279	33.659	9.163	24.496	7.535
14	11.306	40.077	9.140	30.937	9.516
15	12.334	46.510	9.055	37.455	11.521
16	13.362	51.616	8.297	43.319	13.325
17	14.390	56.279	5.563	50.716	15.448
18	14.390	0.575	5.563	0.000	0.000
19	14.640	0.000	4.945	0.000	0.000

Vano 1 Viga 3

Punto	s(m)	Vrd	Vcu	Vsu	As
1	-0.250	0.000	4.945	0.000	0.000
2	0.000	0.541	5.431	0.000	0.000
3	0.000	81.347	5.431	75.915	23.123
4	1.028	72.959	7.603	65.356	20.104
5	2.056	64.348	8.213	56.135	17.267
6	3.084	55.068	8.284	46.784	14.391
7	4.111	46.234	8.305	37.929	11.667
8	5.139	37.844	8.335	29.509	9.058
9	6.167	29.891	8.344	21.548	6.614
10	7.195	22.249	8.347	13.902	4.267
11	8.223	29.962	8.344	21.618	6.636
12	9.251	37.844	8.335	29.509	9.058
13	10.279	46.234	8.305	37.929	11.667
14	11.306	55.068	8.284	46.784	14.391
15	12.334	64.348	8.213	56.135	17.267
16	13.362	72.959	7.603	65.356	20.104
17	14.390	81.347	5.431	75.915	23.123
18	14.390	0.730	5.431	0.000	0.000
19	14.640	0.000	4.945	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.

Vrd(T): cortante efectivo máximo total.

Vcu(T): contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante.

Vsu(T): contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a cortante.

As(cm²/m): área de la armadura transversal de cálculo por viga (no incluye la arm. mínima).

LISTADO DE FUERZAS DE PRETENSADO

Coefficientes de seguridad empleados : unitarios.

Fuerza de pretensado a lo largo de cada cable en cada instante

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	P1 (T)	P2 (T)	P3 (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	89.879	82.417	72.859
		2	0.000	0.000	0.000
		3	15.192	14.752	13.740
3	1.028	1	182.774	167.151	146.851
		2	39.958	34.874	28.760
		3	26.111	25.240	23.350
4	2.056	1	182.774	166.249	145.360
		2	73.110	66.765	58.608
		3	26.111	25.150	23.213
5	3.084	1	182.774	166.817	146.880
		2	73.110	66.962	59.161
		3	26.111	25.070	23.139
6	4.111	1	182.774	167.259	148.068
		2	73.110	67.115	59.593
		3	26.111	25.007	23.081
7	5.139	1	182.774	167.577	148.925
		2	73.110	67.225	59.905
		3	26.111	24.962	23.040
8	6.167	1	182.774	167.765	149.418
		2	73.110	67.290	60.084
		3	26.111	24.935	23.016
9	7.195	1	182.774	167.832	149.616
		2	73.110	67.313	60.157
		3	26.111	24.926	23.007
10	8.223	1	182.774	167.765	149.418
		2	73.110	67.290	60.084
		3	26.111	24.935	23.016
11	9.251	1	182.774	167.577	148.925
		2	73.110	67.225	59.905
		3	26.111	24.962	23.040
12	10.279	1	182.774	167.259	148.068
		2	73.110	67.115	59.593
		3	26.111	25.007	23.081
13	11.306	1	182.774	166.817	146.880
		2	73.110	66.962	59.161
		3	26.111	25.070	23.139
14	12.334	1	182.774	166.249	145.360
		2	73.110	66.765	58.608
		3	26.111	25.150	23.213
15	13.362	1	182.774	167.151	146.851
		2	39.958	34.874	28.760
		3	26.111	25.240	23.350
16	14.390	1	89.879	82.417	72.859
		2	0.000	0.000	0.000
		3	15.192	14.752	13.740
17	14.640	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000

P1 : fuerza de pretensado después de tesar.
 P2 : fuerza de pretensado después de hormigonar la losa.
 P3 : fuerza de pretensado a tiempo infinito.

Vano 1 Viga 2

Punto	s (m)	Cable	P1 (T)	P2 (T)	P3 (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	89.879	82.418	72.772
		2	0.000	0.000	0.000
		3	15.192	14.752	13.772
3	1.028	1	182.774	166.977	146.111
		2	39.958	34.814	28.488
		3	26.111	25.265	23.403
4	2.056	1	182.774	165.925	144.136
		2	73.110	66.653	58.164
		3	26.111	25.196	23.275
5	3.084	1	182.774	166.371	145.317
		2	73.110	66.808	58.591
		3	26.111	25.133	23.205
6	4.111	1	182.774	166.718	146.245
		2	73.110	66.928	58.927
		3	26.111	25.084	23.151
7	5.139	1	182.774	166.967	146.918
		2	73.110	67.014	59.170
		3	26.111	25.048	23.112
8	6.167	1	182.774	167.115	147.305
		2	73.110	67.065	59.310
		3	26.111	25.027	23.089
9	7.195	1	182.774	167.167	147.462
		2	73.110	67.083	59.367
		3	26.111	25.020	23.080
10	8.223	1	182.774	167.115	147.305
		2	73.110	67.065	59.310
		3	26.111	25.027	23.089
11	9.251	1	182.774	166.967	146.918
		2	73.110	67.014	59.170
		3	26.111	25.048	23.112
12	10.279	1	182.774	166.718	146.245
		2	73.110	66.928	58.927
		3	26.111	25.084	23.151
13	11.306	1	182.774	166.371	145.317
		2	73.110	66.808	58.591
		3	26.111	25.133	23.205
14	12.334	1	182.774	165.925	144.136
		2	73.110	66.653	58.164
		3	26.111	25.196	23.275
15	13.362	1	182.774	166.977	146.111
		2	39.958	34.814	28.488
		3	26.111	25.265	23.403
16	14.390	1	89.879	82.418	72.772
		2	0.000	0.000	0.000
		3	15.192	14.752	13.772
17	14.640	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000

3 0.000 0.000 0.000

P1 : fuerza de pretensado después de tesar.
 P2 : fuerza de pretensado después de hormigonar la losa.
 P3 : fuerza de pretensado a tiempo infinito.

Vano 1 Viga 3

Punto	s (m)	Cable	P1 (T)	P2 (T)	P3 (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	89.879	82.417	72.834
		2	0.000	0.000	0.000
		3	15.192	14.752	13.749
3	1.028	1	182.969	167.245	146.663
		2	39.958	34.843	28.631
		3	26.138	25.276	23.388
4	2.056	1	182.969	166.271	144.945
		2	73.188	66.782	58.462
		3	26.138	25.195	23.254
5	3.084	1	182.969	166.783	146.303
		2	73.188	66.959	58.954
		3	26.138	25.122	23.183
6	4.111	1	182.969	167.182	147.365
		2	73.188	67.097	59.340
		3	26.138	25.065	23.127
7	5.139	1	182.969	167.468	148.131
		2	73.188	67.196	59.618
		3	26.138	25.024	23.087
8	6.167	1	182.969	167.637	148.573
		2	73.188	67.254	59.778
		3	26.138	24.999	23.063
9	7.195	1	182.969	167.697	148.750
		2	73.188	67.275	59.842
		3	26.138	24.991	23.054
10	8.223	1	182.969	167.637	148.573
		2	73.188	67.254	59.778
		3	26.138	24.999	23.063
11	9.251	1	182.969	167.468	148.131
		2	73.188	67.196	59.618
		3	26.138	25.024	23.087
12	10.279	1	182.969	167.182	147.365
		2	73.188	67.097	59.340
		3	26.138	25.065	23.127
13	11.306	1	182.969	166.783	146.303
		2	73.188	66.959	58.954
		3	26.138	25.122	23.183
14	12.334	1	182.969	166.271	144.945
		2	73.188	66.782	58.462
		3	26.138	25.195	23.254
15	13.362	1	182.969	167.245	146.663
		2	39.958	34.843	28.631
		3	26.138	25.276	23.388
16	14.390	1	89.879	82.417	72.834
		2	0.000	0.000	0.000
		3	15.192	14.752	13.749



17	14.640	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000

P1 : fuerza de pretensado después de tesar.
 P2 : fuerza de pretensado después de hormigonar la losa.
 P3 : fuerza de pretensado a tiempo infinito.

Pérdidas de pretensado entre tesado y hormigonado de losa
 =====

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	2.856	4.606	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.408	0.032	0.000
3	1.028	1	2.856	10.498	2.269
		2	1.142	3.941	0.000
		3	0.408	0.138	0.324
4	2.056	1	2.856	11.400	2.269
		2	1.142	4.294	0.907
		3	0.408	0.228	0.324
5	3.084	1	2.856	10.832	2.269
		2	1.142	4.098	0.907
		3	0.408	0.309	0.324
6	4.111	1	2.856	10.390	2.269
		2	1.142	3.945	0.907
		3	0.408	0.372	0.324
7	5.139	1	2.856	10.072	2.269
		2	1.142	3.835	0.907
		3	0.408	0.417	0.324
8	6.167	1	2.856	9.885	2.269
		2	1.142	3.770	0.907
		3	0.408	0.443	0.324
9	7.195	1	2.856	9.818	2.269
		2	1.142	3.747	0.907
		3	0.408	0.453	0.324
10	8.223	1	2.856	9.885	2.269
		2	1.142	3.770	0.907
		3	0.408	0.443	0.324
11	9.251	1	2.856	10.072	2.269
		2	1.142	3.835	0.907
		3	0.408	0.417	0.324
12	10.279	1	2.856	10.390	2.269
		2	1.142	3.945	0.907
		3	0.408	0.372	0.324
13	11.306	1	2.856	10.832	2.269
		2	1.142	4.098	0.907
		3	0.408	0.309	0.324
14	12.334	1	2.856	11.400	2.269
		2	1.142	4.294	0.907
		3	0.408	0.228	0.324
15	13.362	1	2.856	10.498	2.269

		2	1.142	3.941	0.000
		3	0.408	0.138	0.324
16	14.390	1	2.856	4.606	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.408	0.032	0.000
17	14.640	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Vano 1 Viga 2

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	2.856	4.605	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.408	0.033	0.000
3	1.028	1	2.856	10.673	2.269
		2	1.142	4.001	0.000
		3	0.408	0.114	0.324
4	2.056	1	2.856	11.724	2.269
		2	1.142	4.406	0.907
		3	0.408	0.182	0.324
5	3.084	1	2.856	11.278	2.269
		2	1.142	4.252	0.907
		3	0.408	0.245	0.324
6	4.111	1	2.856	10.931	2.269
		2	1.142	4.132	0.907
		3	0.408	0.295	0.324
7	5.139	1	2.856	10.682	2.269
		2	1.142	4.046	0.907
		3	0.408	0.330	0.324
8	6.167	1	2.856	10.534	2.269
		2	1.142	3.995	0.907
		3	0.408	0.351	0.324
9	7.195	1	2.856	10.482	2.269
		2	1.142	3.977	0.907
		3	0.408	0.358	0.324
10	8.223	1	2.856	10.534	2.269
		2	1.142	3.995	0.907
		3	0.408	0.351	0.324
11	9.251	1	2.856	10.682	2.269
		2	1.142	4.046	0.907
		3	0.408	0.330	0.324
12	10.279	1	2.856	10.931	2.269
		2	1.142	4.132	0.907
		3	0.408	0.295	0.324
13	11.306	1	2.856	11.278	2.269
		2	1.142	4.252	0.907
		3	0.408	0.245	0.324
14	12.334	1	2.856	11.724	2.269
		2	1.142	4.406	0.907

		3	0.408	0.182	0.324
15	13.362	1	2.856	10.673	2.269
		2	1.142	4.001	0.000
		3	0.408	0.114	0.324
16	14.390	1	2.856	4.605	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.408	0.033	0.000
17	14.640	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Vano 1 Viga 3

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	2.856	4.605	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.408	0.033	0.000
3	1.028	1	2.856	10.588	2.280
		2	1.142	3.972	0.000
		3	0.408	0.128	0.326
4	2.056	1	2.856	11.562	2.280
		2	1.142	4.351	0.912
		3	0.408	0.209	0.326
5	3.084	1	2.856	11.050	2.280
		2	1.142	4.174	0.912
		3	0.408	0.283	0.326
6	4.111	1	2.856	10.651	2.280
		2	1.142	4.036	0.912
		3	0.408	0.340	0.326
7	5.139	1	2.856	10.365	2.280
		2	1.142	3.937	0.912
		3	0.408	0.381	0.326
8	6.167	1	2.856	10.196	2.280
		2	1.142	3.879	0.912
		3	0.408	0.405	0.326
9	7.195	1	2.856	10.136	2.280
		2	1.142	3.858	0.912
		3	0.408	0.414	0.326
10	8.223	1	2.856	10.196	2.280
		2	1.142	3.879	0.912
		3	0.408	0.405	0.326
11	9.251	1	2.856	10.365	2.280
		2	1.142	3.937	0.912
		3	0.408	0.381	0.326
12	10.279	1	2.856	10.651	2.280
		2	1.142	4.036	0.912
		3	0.408	0.340	0.326
13	11.306	1	2.856	11.050	2.280
		2	1.142	4.174	0.912
		3	0.408	0.283	0.326

14	12.334	1	2.856	11.562	2.280
		2	1.142	4.351	0.912
		3	0.408	0.209	0.326
15	13.362	1	2.856	10.588	2.280
		2	1.142	3.972	0.000
		3	0.408	0.128	0.326
16	14.390	1	2.856	4.605	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.408	0.033	0.000
17	14.640	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado entre hormigonado de losa y tiempo infinito

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	4.268	5.291	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.840	0.172	0.000
3	1.028	1	4.272	11.493	4.535
		2	1.752	4.362	0.000
		3	0.840	0.402	0.648
4	2.056	1	4.272	12.082	4.535
		2	1.752	4.590	1.814
		3	0.840	0.450	0.648
5	3.084	1	4.272	11.130	4.535
		2	1.752	4.234	1.814
		3	0.840	0.443	0.648
6	4.111	1	4.272	10.384	4.535
		2	1.752	3.955	1.814
		3	0.840	0.438	0.648
7	5.139	1	4.272	9.845	4.535
		2	1.752	3.753	1.814
		3	0.840	0.434	0.648
8	6.167	1	4.272	9.539	4.535
		2	1.752	3.639	1.814
		3	0.840	0.432	0.648
9	7.195	1	4.272	9.408	4.535
		2	1.752	3.590	1.814
		3	0.840	0.431	0.648
10	8.223	1	4.272	9.539	4.535
		2	1.752	3.639	1.814
		3	0.840	0.432	0.648
11	9.251	1	4.272	9.845	4.535
		2	1.752	3.753	1.814
		3	0.840	0.434	0.648
12	10.279	1	4.272	10.384	4.535

		2	1.752	3.955	1.814
		3	0.840	0.438	0.648
13	11.306	1	4.272	11.130	4.535
		2	1.752	4.234	1.814
		3	0.840	0.443	0.648
14	12.334	1	4.272	12.082	4.535
		2	1.752	4.590	1.814
		3	0.840	0.450	0.648
15	13.362	1	4.272	11.493	4.535
		2	1.752	4.362	0.000
		3	0.840	0.402	0.648
16	14.390	1	4.268	5.291	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.840	0.172	0.000
17	14.640	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Vano 1 Viga 2

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	4.264	5.382	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.813	0.166	0.000
3	1.028	1	4.268	12.077	4.521
		2	1.746	4.580	0.000
		3	0.813	0.403	0.646
4	2.056	1	4.268	13.000	4.521
		2	1.746	4.935	1.808
		3	0.813	0.463	0.646
5	3.084	1	4.268	12.264	4.521
		2	1.746	4.662	1.808
		3	0.813	0.469	0.646
6	4.111	1	4.268	11.684	4.521
		2	1.746	4.447	1.808
		3	0.813	0.474	0.646
7	5.139	1	4.268	11.261	4.521
		2	1.746	4.290	1.808
		3	0.813	0.478	0.646
8	6.167	1	4.268	11.021	4.521
		2	1.746	4.201	1.808
		3	0.813	0.480	0.646
9	7.195	1	4.268	10.916	4.521
		2	1.746	4.162	1.808
		3	0.813	0.481	0.646
10	8.223	1	4.268	11.021	4.521
		2	1.746	4.201	1.808
		3	0.813	0.480	0.646
11	9.251	1	4.268	11.261	4.521
		2	1.746	4.290	1.808

		3	0.813	0.478	0.646
12	10.279	1	4.268	11.684	4.521
		2	1.746	4.447	1.808
		3	0.813	0.474	0.646
13	11.306	1	4.268	12.264	4.521
		2	1.746	4.662	1.808
		3	0.813	0.469	0.646
14	12.334	1	4.268	13.000	4.521
		2	1.746	4.935	1.808
		3	0.813	0.463	0.646
15	13.362	1	4.268	12.077	4.521
		2	1.746	4.580	0.000
		3	0.813	0.403	0.646
16	14.390	1	4.264	5.382	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.813	0.166	0.000
17	14.640	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Vano 1 Viga 3

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.250	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	4.260	5.324	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.832	0.171	0.000
3	1.028	1	4.268	11.762	4.552
		2	1.749	4.463	0.000
		3	0.832	0.406	0.650
4	2.056	1	4.268	12.506	4.552
		2	1.749	4.750	1.821
		3	0.832	0.459	0.650
5	3.084	1	4.268	11.659	4.552
		2	1.749	4.434	1.821
		3	0.832	0.457	0.650
6	4.111	1	4.268	10.996	4.552
		2	1.749	4.187	1.821
		3	0.832	0.455	0.650
7	5.139	1	4.268	10.516	4.552
		2	1.749	4.008	1.821
		3	0.832	0.454	0.650
8	6.167	1	4.268	10.244	4.552
		2	1.749	3.906	1.821
		3	0.832	0.454	0.650
9	7.195	1	4.268	10.127	4.552
		2	1.749	3.862	1.821
		3	0.832	0.454	0.650
10	8.223	1	4.268	10.244	4.552
		2	1.749	3.906	1.821
		3	0.832	0.454	0.650



11	9.251	1	4.268	10.516	4.552
		2	1.749	4.008	1.821
		3	0.832	0.454	0.650
12	10.279	1	4.268	10.996	4.552
		2	1.749	4.187	1.821
		3	0.832	0.455	0.650
13	11.306	1	4.268	11.659	4.552
		2	1.749	4.434	1.821
		3	0.832	0.457	0.650
14	12.334	1	4.268	12.506	4.552
		2	1.749	4.750	1.821
		3	0.832	0.459	0.650
15	13.362	1	4.268	11.762	4.552
		2	1.749	4.463	0.000
		3	0.832	0.406	0.650
16	14.390	1	4.260	5.324	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.832	0.171	0.000
17	14.640	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.

Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.

Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado totales (T)

=====

Vano 1 Viga 1

Punto DP3 (T)	s (m)	P0 (T)	DP1a (T)	DP1b (T)	DP1 (T)	DP2 (T)
1	-0.250	307.152	1.047	306.105	307.152	0.000
307.152	0.000	307.152	1.047	201.033	202.080	18.473
220.553	1.028	307.152	1.047	57.263	58.310	49.882
108.191	2.056	307.152	1.047	24.111	25.158	54.813
79.971	3.084	307.152	1.047	24.111	25.158	52.814
77.972	4.111	307.152	1.047	24.111	25.158	51.251
76.409	5.139	307.152	1.047	24.111	25.158	50.124
75.282	6.167	307.152	1.047	24.111	25.158	49.476
74.633	7.195	307.152	1.047	24.111	25.158	49.214
74.372	8.223	307.152	1.047	24.111	25.158	49.476
74.633	9.251	307.152	1.047	24.111	25.158	50.124
75.282	10.279	307.152	1.047	24.111	25.158	51.251
76.409						



13	11.306	307.152	1.047	24.111	25.158	52.814
77.972						
14	12.334	307.152	1.047	24.111	25.158	54.813
79.971						
15	13.362	307.152	1.047	57.263	58.310	49.882
108.191						
16	14.390	307.152	1.047	201.033	202.080	18.473
220.553						
17	14.640	307.152	1.047	306.105	307.152	0.000
307.152						

Vano 1 Viga 2

Punto DP3 (T)	s (m)	P0 (T)	DP1a (T)	DP1b (T)	DP1 (T)	DP2 (T)
1	-0.250	307.152	1.047	306.105	307.152	0.000
307.152						
2	0.000	307.152	1.047	201.033	202.080	18.528
220.608						
3	1.028	307.152	1.047	57.263	58.310	50.840
109.149						
4	2.056	307.152	1.047	24.111	25.158	56.420
81.578						
5	3.084	307.152	1.047	24.111	25.158	54.880
80.038						
6	4.111	307.152	1.047	24.111	25.158	53.672
78.830						
7	5.139	307.152	1.047	24.111	25.158	52.795
77.952						
8	6.167	307.152	1.047	24.111	25.158	52.290
77.448						
9	7.195	307.152	1.047	24.111	25.158	52.085
77.243						
10	8.223	307.152	1.047	24.111	25.158	52.290
77.448						
11	9.251	307.152	1.047	24.111	25.158	52.795
77.952						
12	10.279	307.152	1.047	24.111	25.158	53.672
78.830						
13	11.306	307.152	1.047	24.111	25.158	54.880
80.038						
14	12.334	307.152	1.047	24.111	25.158	56.420
81.578						
15	13.362	307.152	1.047	57.263	58.310	50.840
109.149						
16	14.390	307.152	1.047	201.033	202.080	18.528
220.608						
17	14.640	307.152	1.047	306.105	307.152	0.000
307.152						

Vano 1 Viga 3

Punto DP3 (T)	s (m)	P0 (T)	DP1a (T)	DP1b (T)	DP1 (T)	DP2 (T)
1	-0.250	307.152	1.047	306.105	307.152	0.000
307.152						



2	0.000	307.152	1.047	201.033	202.080	18.489
220.569						
3	1.028	307.152	1.047	57.040	58.087	50.383
108.470						
4	2.056	307.152	1.047	23.810	24.857	55.634
80.491						
5	3.084	307.152	1.047	23.810	24.857	53.855
78.712						
6	4.111	307.152	1.047	23.810	24.857	52.463
77.320						
7	5.139	307.152	1.047	23.810	24.857	51.459
76.316						
8	6.167	307.152	1.047	23.810	24.857	50.881
75.738						
9	7.195	307.152	1.047	23.810	24.857	50.648
75.505						
10	8.223	307.152	1.047	23.810	24.857	50.881
75.738						
11	9.251	307.152	1.047	23.810	24.857	51.459
76.316						
12	10.279	307.152	1.047	23.810	24.857	52.463
77.320						
13	11.306	307.152	1.047	23.810	24.857	53.855
78.712						
14	12.334	307.152	1.047	23.810	24.857	55.634
80.491						
15	13.362	307.152	1.047	57.040	58.087	50.383
108.470						
16	14.390	307.152	1.047	201.033	202.080	18.489
220.569						
17	14.640	307.152	1.047	306.105	307.152	0.000
307.152						

Pérdidas de pretensado totales (%)

=====

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	DP1 (%)	DP2 (%)	DP3 (%)
1	-0.250	100.000	0.000	100.000
2	0.000	65.792	6.014	71.806
3	1.028	18.984	16.240	35.224
4	2.056	8.191	17.846	26.036
5	3.084	8.191	17.195	25.386
6	4.111	8.191	16.686	24.877
7	5.139	8.191	16.319	24.510
8	6.167	8.191	16.108	24.299
9	7.195	8.191	16.023	24.214
10	8.223	8.191	16.108	24.299
11	9.251	8.191	16.319	24.510
12	10.279	8.191	16.686	24.877
13	11.306	8.191	17.195	25.386
14	12.334	8.191	17.846	26.036
15	13.362	18.984	16.240	35.224
16	14.390	65.792	6.014	71.806
17	14.640	100.000	0.000	100.000

P0: Fuerza de tesado

DP1a: Pérdidas de pretensado por penetración de cuñas.

DP1b: Pérdidas de pretensado por acortamiento elástico.
 DP1: Pérdidas totales instantáneas de pretensado.
 DP2: Pérdidas totales diferidas de pretensado.
 DP3: Pérdidas totales de pretensado.

Vano 1 Viga 2

Punto	s (m)	DP1 (%)	DP2 (%)	DP3 (%)
1	-0.250	100.000	0.000	100.000
2	0.000	65.792	6.032	71.824
3	1.028	18.984	16.552	35.536
4	2.056	8.191	18.369	26.559
5	3.084	8.191	17.867	26.058
6	4.111	8.191	17.474	25.665
7	5.139	8.191	17.188	25.379
8	6.167	8.191	17.024	25.215
9	7.195	8.191	16.957	25.148
10	8.223	8.191	17.024	25.215
11	9.251	8.191	17.188	25.379
12	10.279	8.191	17.474	25.665
13	11.306	8.191	17.867	26.058
14	12.334	8.191	18.369	26.559
15	13.362	18.984	16.552	35.536
16	14.390	65.792	6.032	71.824
17	14.640	100.000	0.000	100.000

P0: Fuerza de tesado

DP1a: Pérdidas de pretensado por penetración de cuñas.
 DP1b: Pérdidas de pretensado por acortamiento elástico.
 DP1: Pérdidas totales instantáneas de pretensado.
 DP2: Pérdidas totales diferidas de pretensado.
 DP3: Pérdidas totales de pretensado.

Vano 1 Viga 3

Punto	s (m)	DP1 (%)	DP2 (%)	DP3 (%)
1	-0.250	100.000	0.000	100.000
2	0.000	65.792	6.019	71.811
3	1.028	18.911	16.403	35.315
4	2.056	8.093	18.113	26.206
5	3.084	8.093	17.534	25.626
6	4.111	8.093	17.081	25.173
7	5.139	8.093	16.754	24.846
8	6.167	8.093	16.565	24.658
9	7.195	8.093	16.490	24.582
10	8.223	8.093	16.565	24.658
11	9.251	8.093	16.754	24.846
12	10.279	8.093	17.081	25.173
13	11.306	8.093	17.534	25.626
14	12.334	8.093	18.113	26.206
15	13.362	18.911	16.403	35.315
16	14.390	65.792	6.019	71.811
17	14.640	100.000	0.000	100.000

P0: Fuerza de tesado



DP1a: Pérdidas de pretensado por penetración de cuñas.
 DP1b: Pérdidas de pretensado por acortamiento elástico.
 DP1: Pérdidas totales instantáneas de pretensado.
 DP2: Pérdidas totales diferidas de pretensado.
 DP3: Pérdidas totales de pretensado.

Longitud de transferencia en Estado Límite de Servicio
 =====

Vano	Viga	Cable	Longitud (m)
1	1	1	0.579
1	1	2	0.579
1	1	3	0.579
1	2	1	0.579
1	2	2	0.579
1	2	3	0.579
1	3	1	0.579
1	3	2	0.579
1	3	3	0.579

LISTADO DE REACCIONES

Viga	Apoyo	PP	PL	SE+	SE-	TRA+	TRA-	TRP+	TRP-
1	inicial	4.886	13.552	4.756	3.398	6.304	-0.498	10.056	-0.739
1	final	4.886	13.552	4.756	3.398	6.304	-0.498	10.056	-0.739
2	inicial	4.886	7.794	2.925	1.918	0.938	-1.240	31.198	-0.020
2	final	4.886	7.794	2.925	1.918	0.938	-1.240	31.198	-0.020
3	inicial	4.886	11.226	4.183	3.073	2.544	-0.984	41.296	0.000
3	final	4.886	11.226	4.183	3.073	2.544	-0.984	41.296	0.000

Viga	Apoyo	GT+	GT-	DA+	DA-	DP+	DP-	TOT+	TOT-
1	inicial	0.202	-0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	39.757	20.491
1	final	0.202	-0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	39.757	20.491
2	inicial	0.216	-0.406	0.000	0.000	0.000	0.000	47.958	12.932
2	final	0.216	-0.406	0.000	0.000	0.000	0.000	47.958	12.932
3	inicial	0.203	-0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	64.338	18.093
3	final	0.203	-0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	64.338	18.093

TOT+ = PP + PL + SE+ + TRA+ + TRP+ + GT+ + DA+ + DP+

TOT- = PP + PL + SE- + TRA- + TRP- + GT- + DA- + DP-

SIENDO:

- PP: PESO PROPIO DE VIGA
- PL: PESO PROPIO DE LOSA DE COMPRESION
- SE+: SUPERESTRUCTURA (máximo)
- SE-: SUPERESTRUCTURA (mínimo)
- TRA+: TRAFICO EN ACERAS (máximo)
- TRA-: TRAFICO EN ACERAS (mínimo)
- TRP+: TRAFICO EN PLATAFORMA (máximo)
- TRP-: TRAFICO EN PLATAFORMA (mínimo)

GT+: GRADIENTE TERMICO (máximo)
 GT-: GRADIENTE TERMICO (mínimo)
 DA+: DESCENSO DE APOYOS INSTANTANEO (máximo)
 DA-: DESCENSO DE APOYOS INSTANTANEO (mínimo)
 DP+: DESCENSO DE APOYOS A TIEMPO INFINITO (máximo)
 DP-: DESCENSO DE APOYOS A TIEMPO INFINITO (mínimo)
 TOT+: SUMA DE ESFUERZOS VERTICALES (máximo)
 TOT-: SUMA DE ESFUERZOS VERTICALES (mínimo)

LISTADO DE FLECHAS

Coefficientes de seguridad empleados : unitarios.

Vano 1 Viga 1

Flechas en fase 1.

s (m)	fPP	fTI	fPL	fTB
-0.250	0.361	0.947	1.001	-0.010
0.000	0.000	3.047	0.000	-0.201
1.028	-1.466	8.406	-4.067	-0.570
2.056	-2.852	15.842	-7.910	-1.227
3.084	-4.077	21.925	-11.309	-1.742
4.111	-5.095	26.657	-14.130	-2.128
5.139	-5.859	30.036	-16.250	-2.397
6.167	-6.318	32.064	-17.524	-2.555
7.195	-6.495	32.740	-18.015	-2.608
8.223	-6.318	32.064	-17.524	-2.555
9.251	-5.859	30.036	-16.250	-2.397
10.279	-5.095	26.657	-14.130	-2.128
11.306	-4.077	21.925	-11.309	-1.742
12.334	-2.852	15.842	-7.910	-1.227
13.362	-1.466	8.406	-4.067	-0.570
14.390	0.000	3.047	0.000	-0.201
14.640	0.361	0.947	1.001	-0.010

Flechas en fase 2.

s (m)	fSE	fTRA	fTRP	fGT	fTP
-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.067
0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	-0.089
1.028	-0.343	-0.331	-1.202	-0.738	-0.403
2.056	-0.672	-0.647	-2.359	-1.422	-0.920
3.084	-0.958	-0.919	-3.384	-1.948	-1.316
4.111	-1.194	-1.144	-4.236	-2.369	-1.607
5.139	-1.382	-1.322	-4.917	-2.684	-1.808
6.167	-1.477	-1.412	-5.274	-2.842	-1.926
7.195	-1.542	-1.473	-5.525	-2.946	-1.965
8.223	-1.477	-1.412	-5.274	-2.842	-1.926
9.251	-1.382	-1.322	-4.917	-2.684	-1.808
10.279	-1.194	-1.144	-4.236	-2.369	-1.607
11.306	-0.958	-0.919	-3.384	-1.948	-1.316
12.334	-0.672	-0.647	-2.359	-1.422	-0.920
13.362	-0.343	-0.331	-1.202	-0.738	-0.403

14.390	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.089
14.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.067

fPP : máxima flecha debida a la acción del peso propio de la viga.
 fTI : máxima flecha debida a la acción del pretensado instantáneo.
 fPL : máxima flecha debida a la acción del peso de la losa.
 fTB : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado hasta el fraguado de la losa.
 fSE : máxima flecha debida a la acción de la superestructura.
 fTRA : máxima flecha debida a la acción del tráfico en aceras.
 fTRP : máxima flecha debida a la acción del tráfico en plataforma.
 fGT : máxima flecha debida a la acción del gradiente térmico.
 fTP : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado desde el fraguado de la losa a tiempo infinito.

Valores dados en mm.

Máxima flecha justo antes de hormigonar la losa (mm): 23,997
 Máxima flecha tras hormigonar la losa (mm): 5,622
 Máxima flecha tras abrir al tráfico (mm): -5,865
 Máxima flecha a tiempo infinito (mm): -7,830

Vano 1 Viga 2

Flechas en fase 1.

s (m)	fPP	fTI	fPL	fTB
-0.250	0.361	0.947	0.576	-0.053
0.000	0.000	3.047	0.000	-0.244
1.028	-1.466	8.406	-2.339	-0.617
2.056	-2.852	15.842	-4.549	-1.285
3.084	-4.077	21.925	-6.504	-1.814
4.111	-5.095	26.657	-8.126	-2.215
5.139	-5.859	30.036	-9.345	-2.495
6.167	-6.318	32.064	-10.078	-2.661
7.195	-6.495	32.740	-10.361	-2.715
8.223	-6.318	32.064	-10.078	-2.661
9.251	-5.859	30.036	-9.345	-2.495
10.279	-5.095	26.657	-8.126	-2.215
11.306	-4.077	21.925	-6.504	-1.814
12.334	-2.852	15.842	-4.549	-1.285
13.362	-1.466	8.406	-2.339	-0.617
14.390	0.000	3.047	0.000	-0.244
14.640	0.361	0.947	0.576	-0.053

Flechas en fase 2.

s (m)	fSE	fTRA	fTRP	fGT	fTP
-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.009
0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	-0.163
1.028	-0.316	-0.158	-1.887	-0.733	-0.477
2.056	-0.620	-0.310	-3.703	-1.415	-1.010
3.084	-0.885	-0.448	-5.306	-1.939	-1.430
4.111	-1.106	-0.564	-6.640	-2.359	-1.746
5.139	-1.282	-0.658	-7.704	-2.674	-1.966
6.167	-1.372	-0.706	-8.259	-2.832	-2.096

7.195	-1.433	-0.739	-8.644	-2.937	-2.139
8.223	-1.372	-0.706	-8.259	-2.832	-2.096
9.251	-1.282	-0.658	-7.704	-2.674	-1.966
10.279	-1.106	-0.564	-6.640	-2.359	-1.746
11.306	-0.885	-0.448	-5.306	-1.939	-1.430
12.334	-0.620	-0.310	-3.703	-1.415	-1.010
13.362	-0.316	-0.158	-1.887	-0.733	-0.477
14.390	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.163
14.640	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.009

fPP : máxima flecha debida a la acción del peso propio de la viga.
 fTI : máxima flecha debida a la acción del pretensado instantáneo.
 fPL : máxima flecha debida a la acción del peso de la losa.
 fTB : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado hasta el fraguado de la losa.
 fSE : máxima flecha debida a la acción de la superestructura.
 fTRA : máxima flecha debida a la acción del tráfico en aceras.
 fTRP : máxima flecha debida a la acción del tráfico en plataforma.
 fGT : máxima flecha debida a la acción del gradiente térmico.
 fTP : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado desde el fraguado de la losa a tiempo infinito.

Valores dados en mm.

Máxima flecha justo antes de hormigonar la losa (mm): 23,904
 Máxima flecha tras hormigonar la losa (mm): 13,168
 Máxima flecha tras abrir al tráfico (mm): -0,585
 Máxima flecha a tiempo infinito (mm): -2,725

Vano 1 Viga 3

Flechas en fase 1.

s (m)	fPP	fTI	fPL	fTB
-0.250	0.360	0.948	0.826	-0.019
0.000	0.000	3.050	0.000	-0.209
1.028	-1.461	8.415	-3.356	-0.577
2.056	-2.841	15.859	-6.528	-1.235
3.084	-4.061	21.949	-9.330	-1.754
4.111	-5.073	26.685	-11.655	-2.145
5.139	-5.832	30.069	-13.398	-2.417
6.167	-6.287	32.099	-14.445	-2.577
7.195	-6.463	32.775	-14.849	-2.630
8.223	-6.287	32.099	-14.445	-2.577
9.251	-5.832	30.069	-13.398	-2.417
10.279	-5.073	26.685	-11.655	-2.145
11.306	-4.061	21.949	-9.330	-1.754
12.334	-2.841	15.859	-6.528	-1.235
13.362	-1.461	8.415	-3.356	-0.577
14.390	0.000	3.050	0.000	-0.209
14.640	0.360	0.948	0.826	-0.019

Flechas en fase 2.

s (m)	fSE	fTRA	fTRP	fGT	fTP
-0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047

0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	-0.108
1.028	-0.324	-0.143	-2.600	-0.736	-0.422
2.056	-0.633	-0.281	-5.104	-1.419	-0.945
3.084	-0.903	-0.401	-7.316	-1.944	-1.351
4.111	-1.125	-0.500	-9.157	-2.364	-1.651
5.139	-1.302	-0.577	-10.624	-2.678	-1.859
6.167	-1.391	-0.616	-11.394	-2.835	-1.981
7.195	-1.452	-0.643	-11.931	-2.940	-2.021
8.223	-1.391	-0.616	-11.394	-2.835	-1.981
9.251	-1.302	-0.577	-10.624	-2.678	-1.859
10.279	-1.125	-0.500	-9.157	-2.364	-1.651
11.306	-0.903	-0.401	-7.316	-1.944	-1.351
12.334	-0.633	-0.281	-5.104	-1.419	-0.945
13.362	-0.324	-0.143	-2.600	-0.736	-0.422
14.390	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.108
14.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047

fPP : máxima flecha debida a la acción del peso propio de la viga.
 fTI : máxima flecha debida a la acción del pretensado instantáneo.
 fPL : máxima flecha debida a la acción del peso de la losa.
 fTB : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado hasta el fraguado de la losa.
 fSE : máxima flecha debida a la acción de la superestructura.
 fTRA : máxima flecha debida a la acción del tráfico en aceras.
 fTRP : máxima flecha debida a la acción del tráfico en plataforma.
 fGT : máxima flecha debida a la acción del gradiente térmico.
 fTP : máxima flecha debida a la acción de las pérdidas de pretensado desde el fraguado de la losa a tiempo infinito.

Valores dados en mm.

Máxima flecha justo antes de hormigonar la losa (mm): 24,045
 Máxima flecha tras hormigonar la losa (mm): 8,834
 Máxima flecha tras abrir al tráfico (mm): -8,133
 Máxima flecha a tiempo infinito (mm): -10,154

CALCULO DE LA LOSA DE COMPRESION

CALCULO A FLEXION DE LA LOSA

=====

El presente listado desarrolla el cálculo a rotura por flexión de la losa.

La armadura de la losa se dispondrá en dos direcciones ortogonales.

Armadura longitudinal (superior e inferior): armadura paralela o casi paralela a los ejes de las vigas.

Armadura transversal (superior e inferior): armadura perpendicular a la armadura longitudinal.

Armadura transversal: cuantías calculadas a partir de la suma de esfuerzos locales y globales.

Armadura longitudinal: cuantías calculadas a partir de un 25% de las cuantías de la armadura transversal.



Esfuerzos globales considerados: superestructura, sobrecarga, carro, descensos de apoyos y gradiente térmico.

Esfuerzos locales considerados: superestructura, sobrecarga y carro.

Angulo que forman las barras de armado longitudinal con el eje X (g): 0,0

El eje X es el eje de abcisas del sistema global de coordenadas (X,Y) que se emplea para definir las coordenadas de ubicación en planta de los ejes de las vigas y los contornos de la losa.

En el primer y último tramo debe disponerse una armadura de zuncho.

Cálculo de las cuantías correspondientes a la armadura transversal en la losa.

=====

Vano	Punto	Vigal	Viga2	Mdsup	Assup	Mdinf	Asinf
1	1	1	2	-26.888	39.100	22.910	36.769
1	1	2	3	-29.291	42.829	21.105	32.793
1	2	1	2	-6.355	7.322	4.947	6.228
1	2	2	3	-6.770	7.826	4.752	5.972
1	3	1	2	-7.169	8.313	5.755	7.302
1	3	2	3	-6.768	7.824	5.126	6.465
1	4	1	2	-7.064	8.185	5.675	7.195
1	4	2	3	-6.724	7.770	4.992	6.287
1	5	1	2	-6.811	7.876	5.479	6.933
1	5	2	3	-6.450	7.437	4.769	5.994
1	6	1	2	-7.064	8.185	5.675	7.195
1	6	2	3	-6.724	7.770	4.992	6.287
1	7	1	2	-7.169	8.313	5.755	7.302
1	7	2	3	-6.768	7.824	5.126	6.465
1	8	1	2	-6.355	7.322	4.947	6.228
1	8	2	3	-6.770	7.826	4.752	5.972
1	9	1	2	-26.888	39.100	22.910	36.769
1	9	2	3	-29.291	42.829	21.105	32.793

Punto: Punto donde estudiar la losa. Puntos equiespaciados entre ejes de apoyos.

Vigal,Viga2 : vigas que definen el tramo donde estudiar la losa.

Mdsup (mT/ml): flector de cálculo para la armadura superior transversal de la losa.

Mdinf (mT/ml): flector de cálculo para la armadura inferior transversal de la losa.

Assup (cm2/ml): cuantía de armadura superior transversal a disponer en la losa.

Asinf (cm2/ml): cuantía de armadura inferior transversal a disponer en la losa.

Se suele disponer en los puntos extremos de la losa una armadura de zuncho, dado que allí habitualmente se obtienen elevados valores de cuantía de cálculo.

Amadura superior a disponer en la losa.

=====

Vano	Punto	C.Mec.(T/m)	n_t	Fi_t	n_l	Fi_l	Peso (Kg/m2)
1	1	190.012	5	1000	4	20	30836.742
1	2	34.720	5	16	4	8	9.470
1	3	36.881	5	16	4	10	10.358
1	4	36.311	5	16	4	10	10.358
1	5	34.943	5	16	4	8	9.470
1	6	36.311	5	16	4	10	10.358
1	7	36.881	5	16	4	10	10.358
1	8	34.720	5	16	4	8	9.470



1 9 190.012 5 1000 4 20 30836.742

Amadura inferior a disponer en la losa.

=====

Vano	Punto	C.Mec.(T/m)	n_t	Fi_t	n_l	Fi_l	Peso (Kg/m2)
1	1	163.128	4	1000	4	20	24671.367
1	2	27.632	4	16	4	8	7.892
1	3	32.394	4	16	4	8	7.892
1	4	31.921	4	16	4	8	7.892
1	5	30.759	4	16	4	8	7.892
1	6	31.921	4	16	4	8	7.892
1	7	32.394	4	16	4	8	7.892
1	8	27.632	4	16	4	8	7.892
1	9	163.127	4	1000	4	20	24671.367

C.Mec.: capacidad mecánica (T/m) de la armadura transversal

n_t: número de posiciones por metro lineal correspondientes a la amadura transversal.

Fi_t: diámetro de las posiciones correspondientes a la amadura transversal.

n_l: número de posiciones por metro lineal correspondientes a la amadura longitudinal.

Fi_l: diámetro de las posiciones correspondientes a la amadura longitudinal.

ARMADURAS NECESARIAS EN LA LOSA:

PRINCIPALES INFERIORES: 4Ø16 /p.m
 REPARTO INFERIORES: 4Ø12 /p.m
 PRINCIPALES SUPERIORES: 5Ø16 /p.m
 REPARTO SUPERIORES: 4Ø12 /p.m

NERVIO TRANSVERSAL EN APOYOS (50 cm)

ARMADURA PRINCIPAL: 4Ø16 INF.+ 5Ø16 SUP
 ARMADURA TRANSVERSAL: 2EØ 8C/14

LUZ ENTRE EJES DE VIGAS: 1,675 m
 CANTO DE LA LOSA: 25,000 cm

CALCULO DE LA ACCION SISMICA

Normativa utilizada (España):

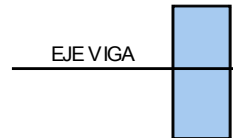
Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes NCSP-07 de Junio de 2007.

La estructura se encuentra en zona sísmica con aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$ por lo que no es necesario tener en cuenta las hipótesis de sismo en la comprobación de los diferentes elementos del tablero.

CALCULO DE LOS NEOPRENOS

OBRA: REHABILITACIÓN PUENTE DE TXOKOALDE
SITUACION: SAN SEBASTIAN-USURBIL (GUIPÚZCOA)
PARA: GIRDER INGENIEROS
R.B.: 0028-10-17

CALCULO DEL NEOPRENO SOBRE ESTRIBOS 3 y 4



*Longitud entre ejes de apoyos (m.):	14,39
*Anchura total del puente (m.):	7,00
*Canto losa del tablero (cm.):	25
*Canto de la viga (cm):	70
*Tipo de viga que se ha empleado:	RPT-65/70
*Número de vigas:	3
*Número de vanos iguales:	5
*Rigidez E*I (con losa) (Mpxm ²):	173757
*Carga máxima vertical sobre neopreno (Kp):	64338
*Momento máximo actuante en viga (mxKp):	207400
*Carga mínima vertical sobre neopreno (Kp):	20295

GIRO QUE DEBE ABSORBER EL APOYO:

$\beta = 0,42 * L * M_{max} / (E * I)$	0,0072 Rad < 0,012 Rad
*Ancho de neopreno "a" (mm):	200
*Largo de neopreno "b" (mm):	300
*Canto total de neopreno (mm):	52
*Canto de goma de neopreno "T" (mm.):	37
NEOPRENO TABULADO:	200x300x52(37)

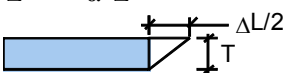
COMPROBACIONES

TENSIÓN MÁXIMA

NEOPRENO:	200	300	
TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE: (Kp/cm ²)		125	
TENSIÓN MÁXIMA:	107,23 Kp/cm ²		CUMPLE

DILATACION TERMICA:

*LONG. DE ESTUDIO (L):	70,17 Metros.	
$\Delta L = L * \alpha * \Delta T$		0,03385 Metros



$Tg\gamma_1 = (\Delta L / 2) / T$	0,4574
-----------------------------------	--------

Esfuerzo H1 debido a la dilatación térmica sobre neopreno:

$$H1 = Tg_{\gamma 1} * F * G \quad 2744 \text{ Kp}$$

Siendo:

F: Area de neopreno en cm².

G: Módulo de elasticidad tangencial del apoyo, que se considera = 10 Kp/cm².

FRENADO Y ARRANQUE:

Ancho del carril virtual w1= 3,00 m.
 Longitud entre juntas de dilatación L = 70,17 m.
 Fuerza de frenado/arranque sobre el tablero es: Qlk = 549,46 kN
 Cumpliendo con 180 kN <= Qlk <= 900kN

Nº de vigas por tablero = 3 vigas
 Nº de tableros continuos = 5 tableros

Fuerza a considerar por cada apoyo de neopreno: 1832 Kp

Deformación debida a la fuerza de frenado (Tg_{γ2}):

$$Tg_{\gamma 2} = H2 / (F * G) \quad 0,3053$$

RETRACCION:

Según Tabla 39.7 de la EHE, la retracción de la losa es: -336 E-06

Para la viga, nos da un desplazamiento de: -2,84 mm

$$Tg_{\gamma 3} = (\Delta Lr / 2) / T \quad 0,038$$

Esfuerzo H3 debido a la retracción sobre neopreno:

$$H3 = Tg_{\gamma 3} * F * G \quad 231 \text{ Kp}$$

FLUENCIA:

Según Art. 39.8 de la EHE, la fluencia del tablero es: 2,979E-04

Para la longitud total del tablero, nos da un desplazamiento de: 4,29 mm

$$Tg_{\gamma 4} = (\Delta Lf / 2) / T \quad 0,0579$$

Esfuerzo H4 debido a la fluencia sobre neopreno:

$$H4 = Tg_{\gamma 4} * F * G \quad 348 \text{ Kp}$$

FUERZA TOTAL HORIZONTAL:

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	Hcomb1 =	3595 Kp
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	Hcomb2 =	3960 Kp
Así pues:	Hi =	3960 Kp

VERIFICACION DE SUMA DE Tg_{yi}:

$\Delta T_{g_{yi}} \leq 0,7$ ó $(0,9 - (T/a))$. Verificamos si:

Siendo:

T: Canto de la goma del Neopreno.

a: Lado perpendicular al eje del ángulo de giro considerado del neopreno.

$0,9 - (T/a)$	0,72
---------------	------

Luego:

$\Delta T_{g_{yi}} \leq 0,7$

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	$\Delta T_{g_{yi}} 1 =$	0,599
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	$\Delta T_{g_{yi}} 2 =$	0,660

Así pues:	$\Delta T_{g_{yi}} =$	0,660	CUMPLE
-----------	-----------------------	-------	--------

VERIFICACION DE PRESION MINIMA EN NEOPRENO:

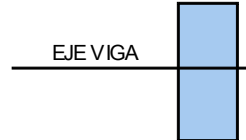
$\sigma_{min} \geq 30,00 \text{ Kp/cm}^2$

$\sigma_{min} \text{ (Kp/cm}^2\text{)}$	33,83	CUMPLE
---	-------	--------

NEOPRENO ADOPTADO:

TIPO DE NEOPRENO:	200x300x52(37)
Nº NEOPRENOS:	6
Nº VANOS:	1
TOTAL DE NEOPRENOS:	6

OBRA: REHABILITACIÓN PUENTE DE TXOKOALDE
SITUACION: SAN SEBASTIAN-USURBIL (GUIPÚZCOA)
PARA: GIRDER INGENIEROS
R.B.: 0028-10-17



CALCULO DEL NEOPRENO SOBRE PILAS 5 y 8

*Longitud entre ejes de apoyos (m.):	14,39
*Anchura total del puente (m.):	7,00
*Canto losa del tablero (cm.):	25
*Canto de la viga (cm):	70
*Tipo de viga que se ha empleado:	RPT-65/70
*Número de vigas:	3
*Número de vanos iguales:	5
*Rigidez E*I (con losa) (Mpxm ²):	173757
*Carga máxima vertical sobre neopreno (Kp):	64338
*Momento máximo actuante en viga (mxKp):	207400
*Carga mínima vertical sobre neopreno (Kp):	20295

GIRO QUE DEBE ABSORBER EL APOYO:

$\beta = 0,42 * L * M_{max} / (E * I)$	0,0072 Rad < 0,009 Rad
*Ancho de neopreno "a" (mm):	200
*Largo de neopreno "b" (mm):	300
*Canto total de neopreno (mm):	41
*Canto de goma de neopreno "T" (mm.):	29
NEOPRENO TABULADO:	200x300x41(29)

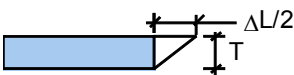
COMPROBACIONES

TENSIÓN MÁXIMA

NEOPRENO:	200	300	
TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE: (Kp/cm ²)		125	
TENSIÓN MÁXIMA:		107,23 Kp/cm ²	CUMPLE

DILATACION TERMICA:

*LONG. DE ESTUDIO (L):	44,29 Metros.
$\Delta L = L * \alpha * \Delta T$	0,02136 Metros



$Tg\gamma_1 = (\Delta L / 2) / T$	0,3684
-----------------------------------	--------

Esfuerzo H1 debido a la dilatación térmica sobre neopreno:

$$H1 = Tg_{\gamma 1} * F * G \quad 2210 \text{ Kp}$$

Siendo:

F: Area de neopreno en cm².

G: Módulo de elasticidad tangencial del apoyo, que se considera = 10 Kp/cm².

FRENADO Y ARRANQUE:

Ancho del carril virtual w1= 3,00 m.
 Longitud entre juntas de dilatación L = 70,17 m.
 Fuerza de frenado/arranque sobre el tablero es: Qlk = 549,46 kN
 Cumpliendo con 180 kN <= Qlk <= 900kN

Nº de vigas por tablero = 3 vigas
 Nº de tableros continuos = 5 tableros

Fuerza a considerar por cada apoyo de neopreno: 1832 Kp

Deformación debida a la fuerza de frenado (Tg_{γ2}):

$$Tg_{\gamma 2} = H2 / (F * G) \quad 0,3053$$

RETRACCION:

Según Tabla 39.7 de la EHE, la retracción de la losa es: -336 E-06

Para la viga, nos da un desplazamiento de: -2,84 mm

$$Tg_{\gamma 3} = (\Delta Lr / 2) / T \quad 0,049$$

Esfuerzo H3 debido a la retracción sobre neopreno:

$$H3 = Tg_{\gamma 3} * F * G \quad 294 \text{ Kp}$$

FLUENCIA:

Según Art. 39.8 de la EHE, la fluencia del tablero es: 2,979E-04
 Para la longitud total del tablero, nos da un desplazamiento de: 4,29 mm

$$Tg_{\gamma 4} = (\Delta Lf / 2) / T \quad 0,0739$$

Esfuerzo H4 debido a la fluencia sobre neopreno:

$$H4 = Tg_{\gamma 4} * F * G \quad 443 \text{ Kp}$$

FUERZA TOTAL HORIZONTAL:

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	Hcomb1 =	3307 Kp
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	Hcomb2 =	3458 Kp
Así pues:	Hi =	3458 Kp

VERIFICACION DE SUMA DE Tg_{yi}:

$\Delta T_{g_{yi}} \leq 0,7$ ó $(0,9 - (T/a))$. Verificamos si:

Siendo:

T: Canto de la goma del Neopreno.

a: Lado perpendicular al eje del ángulo de giro considerado del neopreno.

$0,9 - (T/a)$ 0,76

Luego:

$\Delta T_{g_{yi}} \leq 0,7$

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	$\Delta T_{g_{yi}} 1 =$	0,551
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	$\Delta T_{g_{yi}} 2 =$	0,576

Así pues: $\Delta T_{g_{yi}} = 0,576$ CUMPLE

VERIFICACION DE PRESION MINIMA EN NEOPRENO:

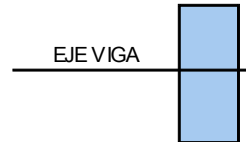
$\sigma_{min} \geq 30,00$ Kp/cm²

σ_{min} (Kp/cm²) 33,83 CUMPLE

NEOPRENO ADOPTADO:

TIPO DE NEOPRENO:	200x300x41(29)
Nº NEOPRENOS:	6
Nº VANOS:	2
TOTAL DE NEOPRENOS:	12

OBRA: REHABILITACIÓN PUENTE DE TXOKOALDE
SITUACION: SAN SEBASTIAN-USURBIL (GUIPÚZCOA)
PARA: GIRDER INGENIEROS
R.B.: 0028-10-17



CALCULO DEL NEOPRENO SOBRE PILAS 6 y 7

*Longitud entre ejes de apoyos (m.):	14,39
*Anchura total del puente (m.):	7,00
*Canto losa del tablero (cm.):	25
*Canto de la viga (cm):	70
*Tipo de viga que se ha empleado:	RPT-65/70
*Número de vigas:	3
*Número de vanos iguales:	5
*Rigidez E*I (con losa) (Mpxm ²):	173757
*Carga máxima vertical sobre neopreno (Kp):	64338
*Momento máximo actuante en viga (mxKp):	207400
*Carga mínima vertical sobre neopreno (Kp):	20295

GIRO QUE DEBE ABSORBER EL APOYO:

$\beta = 0,42 * L * M_{max} / (E * I)$ 0,0072 Rad < 0,009 Rad

*Ancho de neopreno "a" (mm):	200
*Largo de neopreno "b" (mm):	300
*Canto total de neopreno (mm):	41
*Canto de goma de neopreno "T" (mm.):	29
NEOPRENO TABULADO:	200x300x41(29)

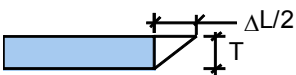
COMPROBACIONES

TENSIÓN MÁXIMA

NEOPRENO:	200	300	
TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE: (Kp/cm ²)		125	
TENSIÓN MÁXIMA:	107,23 Kp/cm ²		CUMPLE

DILATACION TERMICA:

*LONG. DE ESTUDIO (L):	14,53 Metros.	
$\Delta L = L * \alpha * \Delta T$		0,00701 Metros



$T_{g\gamma 1} = (\Delta L / 2) / T$ 0,1208

Esfuerzo H1 debido a la dilatación térmica sobre neopreno:

$$H1 = Tg_{\gamma 1} * F * G \quad 725 \text{ Kp}$$

Siendo:

F: Area de neopreno en cm².

G: Módulo de elasticidad tangencial del apoyo, que se considera = 10 Kp/cm².

FRENADO Y ARRANQUE:

Ancho del carril virtual w1= 3,00 m.
 Longitud entre juntas de dilatación L = 70,17 m.
 Fuerza de frenado/arranque sobre el tablero es: Qlk = 549,46 kN
 Cumpliendo con 180 kN <= Qlk <= 900kN

Nº de vigas por tablero = 3 vigas
 Nº de tableros continuos = 5 tableros

Fuerza a considerar por cada apoyo de neopreno: 1832 Kp

Deformación debida a la fuerza de frenado (Tg_{γ2}):

$$Tg_{\gamma 2} = H2 / (F * G) \quad 0,3053$$

RETRACCION:

Según Tabla 39.7 de la EHE, la retracción de la losa es: -336 E-06

Para la viga, nos da un desplazamiento de: -2,84 mm

$$Tg_{\gamma 3} = (\Delta L r / 2) / T \quad 0,049$$

Esfuerzo H3 debido a la retracción sobre neopreno:

$$H3 = Tg_{\gamma 3} * F * G \quad 294 \text{ Kp}$$

FLUENCIA:

Según Art. 39.8 de la EHE, la fluencia del tablero es: 2,979E-04
 Para la longitud total del tablero, nos da un desplazamiento de: 4,29 mm

$$Tg_{\gamma 4} = (\Delta L f / 2) / T \quad 0,0739$$

Esfuerzo H4 debido a la fluencia sobre neopreno:

$$H4 = Tg_{\gamma 4} * F * G \quad 443 \text{ Kp}$$

FUERZA TOTAL HORIZONTAL:

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	Hcomb1 =	2416 Kp
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	Hcomb2 =	1973 Kp
Así pues:	Hi =	2416 Kp

VERIFICACION DE SUMA DE Tg_{yi}:

$\Delta T_{g_{yi}} \leq 0,7$ ó $(0,9 - (T/a))$. Verificamos si:

Siendo:

T: Canto de la goma del Neopreno.

a: Lado perpendicular al eje del ángulo de giro considerado del neopreno.

$0,9 - (T/a)$ 0,76

Luego:

$\Delta T_{g_{yi}} \leq 0,7$

Combinación 1 (sobrecarga predominante frenado):	$\Delta T_{g_{yi}} 1 =$	0,403
Combinación 2 (sobrecarga predominante temperatura)	$\Delta T_{g_{yi}} 2 =$	0,329

Así pues: $\Delta T_{g_{yi}} = 0,403$ CUMPLE

VERIFICACION DE PRESION MINIMA EN NEOPRENO:

$\sigma_{min} \geq 30,00$ Kp/cm²

σ_{min} (Kp/cm²) 33,83 CUMPLE

NEOPRENO ADOPTADO:

TIPO DE NEOPRENO:	200x300x41(29)
Nº NEOPRENOS:	6
Nº VANOS:	2
TOTAL DE NEOPRENOS:	12

ANEJO Nº7: PROCESO CONSTRUCTIVO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

2.- LIMITACIONES INICIALES

- 2.1.- DISPOSICIÓN DE GRÚAS Y ACOPIOS

3.- DEMOLICIÓN DEL TABLERO ACTUAL

- 3.1.- TRABAJOS PREVIOS

- 3.2.1.- Fabricación de las vigas prefabricadas y prelosas
- 3.2.1.- Montaje del andamiaje
- 3.2.1.- Ejecución de las plataformas para el apoyo de la grúa
- 3.2.1.- Desvío de canalizaciones

- 3.2.- TRABAJOS DE DEMOLICIÓN

- 3.2.1.- Demolición de la barandilla de hormigón
- 3.2.1.- Demolición del tablero
- 3.2.1.- Demolición de las escaleras

4.- TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

- 4.1.- TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

- 4.2.- TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA

5.- TRABAJOS DE RESTAURACIÓN

6.- DISPONIBILIDAD DEL PUENTE PARA LOS USUARIOS

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente documento es detallar el proceso de demolición, retirada y construcción de la solución adoptada, así como indicar las medidas necesarias a adoptar para su correcta ejecución.

2.- LIMITACIONES INICIALES

Debido a la localización del proyecto, es necesario tener en cuenta los siguientes puntos a la hora de definir el proceso constructivo:

- ✓ Río Oria: Se determina que, para estar del lado de la seguridad a la hora de plantear la plataforma de trabajo, ésta se encuentre fuera del eje central del río.
- ✓ Accesos al puente: Debido a la localización el único acceso para transportes especiales y autogrúas sería en la margen derecha del río. La margen izquierda que totalmente descartada, ya que las vías de acceso hasta el puente no son aptas para los radios de giro de los transportes, ni tampoco los pasos superiores existentes.

2.1.- DISPOSICIÓN DE GRÚAS Y ACOPIOS

Atendiendo las limitaciones anteriormente indicadas, la disposición de las grúas, localización de acopios, trabajos a realizar por parte de las grúas... cobra especial relevancia a la hora de plantear el proceso constructivo para llevar a cabo el proyecto.

Se colocarán 2 grúas, cada una a un lado del río Oria:

- ✓ Grúa 1: Ubicada en el margen derecho del río, estará encargada de la demolición y el montaje de los vanos 1 a 8.
- ✓ Grúa 2: Ubicada en el margen izquierdo del río, encargada de la demolición y el montaje de los vanos 9 y 10.

La limitación de la imposibilidad de acceder al puente desde la margen izquierda obliga a que la grúa 2 se mantenga en su posición desde antes del inicio de los trabajos de demolición hasta la finalización del puente. Igualmente ocurrirá con las vigas prefabricadas y las prelosas de los vanos 9 y 10. Estos elementos deberán quedar acopiados en la margen izquierda del puente antes de proceder a la demolición del puente, y por tanto habrá que prever su fabricación y transporte a obra.

Una vez demolido el puente, los accesos de autogrúas y transportes especiales a la margen izquierda del río no podrán ser efectuados.

3.- DEMOLICIÓN DEL TABLERO ACTUAL

3.1.- TRABAJOS PREVIOS

Antes de comenzar con cualquier actuación que afecte al cauce del río, se deberán pedir las autorizaciones a la administración correspondiente.

3.2.1.- Fabricación de las vigas prefabricadas y prelosas

Al inicio de la obra deberá empezarse la fabricación de las vigas prefabricadas y prelosas. Como ya se ha dicho anteriormente, es primordial que las referentes a los vanos 9 y 10 sean las primeras en fabricarse y transportarse a obra, ya que, de no llegar a obra, no podrán ser iniciados los trabajos de demolición del puente existente.

3.2.1.- Montaje del andamiaje

Una vez obtenida la autorización y antes de proceder con la demolición del tablero, se colocará una cimbra metálica que apoyará sobre las zapatas de las pilas y sustentará una malla o lona para evitar la caída de cualquier material al río. Para montarla se tendrá en cuenta que la zona de obras se encuentra bajo la afección mareal, y que, por lo tanto, con marea alta los apoyos de la cimbra quedarán bajo la lámina de agua. Por ello, se amarrará correctamente con el fin de evitar cualquier movimiento de los apoyos.

Se evitará taladrar la propia piedra recurriendo a otros sistemas de amarre menos dañinas para la estructura.

3.2.1.- Ejecución de las plataformas para el apoyo de la grúa

Está previsto construir dos plataformas a ambos márgenes del río, que llamaremos plataforma 1 a la ubicada en la margen derecha y plataforma 2 a la que se encontrará en la margen izquierda.

Para ejecutar ambas plataformas, se excavará la tierra vegetal existente en un espesor de 25 cm y después se construirá una explanada con pedraplén y un acabado de 20-30 cm de zahorra hasta la cota 6,20 m (ver planos).

La tierra vegetal excavada se acopiará en la propia obra con el objeto de utilizarla después en las labores de reposición y restauración de las zonas afectadas.

3.2.1.- Desvío de canalizaciones

Tras colocar la cimbra se dará inicio a la retirada de la conducción de abastecimiento existente en el tablero. Se ejecutará la estructura soporte anclada en las pilas del puente y sobre ella se colocarán las tuberías de

abastecimiento, aguas fecales y telemando (ver planos para la disposición de la estructura soporte).

3.2.- TRABAJOS DE DEMOLICIÓN

3.2.1.- Demolición de la barandilla de hormigón

Una vez colocada la malla o lona y desplazada las conducciones, se procederá a la demolición de la barandilla de hormigón existente cortándola desde su base y volcándola sobre el tablero para evitar que caiga al río. Después, se triturará, se cargará y se transportará a vertedero autorizado.

3.2.1.- Demolición del tablero

Previo a los cortes del tablero existente, podrá realizarse un fresado de la parte superior del mismo para disminuir su peso y, de esta manera, ayudar a las grúas en el proceso de retirada de las vigas existentes.

Antes de empezar con los cortes, se ejecutarán los taladros en el tablero, tal y como se definen en los planos, con el objeto de introducir las eslingas e izar la parte correspondiente con la grúa para desplazarla hasta la zona de trituración.

Es importante seguir el proceso de corte indicado, ya que debe asegurarse que todos los cortes realizados originen elementos autoportantes para evitar el desmoronamiento de las vigas cortadas.

El tablero se dividirá en 48 partes tal y como se muestra en el plano correspondiente. Las dimensiones de las piezas han sido definidas teniendo en cuenta la posición fija de las grúas y la capacidad de la misma, por lo que es importante que se respeten las partes definidas ya que la grúa se podría desestabilizar.

3.2.1.- Demolición de las escaleras

Se demolerán las escaleras de acceso que se encuentran en la pila central, anulando dicho acceso a las huertas inferiores.

4.- TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1.- TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Antes de colocar las vigas, se chorreará, limpiará y sanearán las pilas de mampostería, rellenando con resinas epoxi todas aquellas juntas u oquedades que se encuentren en la reparación y saneo de las pilas. Al finalizar, se le aplicará un tratamiento protector hidrorrepelente para aumentar su durabilidad.

Previo a colocar los elementos del tablero, se ejecutará la cama de apoyo donde irán colocados los neoprenos de apoyo de las vigas. Está cama de apoyo proporcionará la elevación de los 31 cm necesaria para salvar la

avenida a 100 años estudiada en el estudio hidráulico.

La construcción del nuevo tablero se realizará con vigas de hormigón prefabricadas de dos tipos diferentes, esto es, se colocarán vigas de 60 cm de ancho y 50 cm de alto en los vanos del 1 al 5 y vigas de 120 cm de ancho y 70 cm de alto en los vanos del 6 al 10. La longitud varía sensiblemente de un vano a otro, por lo que habrá que extremar la precaución en el replanteo y en la organización del suministro y montaje de las vigas. En los planos se detallan las características de cada una de las vigas, así como las dimensiones y características del neopreno.

Una vez se hayan colocado las vigas se colocarán las planchas prefabricadas autoportantes (prelosas) que formarán el voladizo del tablero. Junto a las planchas se colocarán las armaduras correspondientes al tablero de hormigón y finalmente se hormigonará en dos fases. Primero se verterá sobre la zona central del tablero, siempre sobre las vigas, evitando verterlo sobre las planchas prefabricadas, y después, cuando el hormigón haya fraguado, se hormigonará la zona exterior del tablero.

Respecto a la instalación de alumbrado, se colocará iluminación led embebida en la barandilla del lado de aguas abajo y en el lado de aguas arriba se colocarán unas luminarias para alumbrar el vial.

Las conducciones de abastecimiento, aguas fecales y telemando estarán embebidas en la acera aguas abajo del puente, y se colocarán antes de proceder al proceso de hormigonado del tablero.

El estribo de la margen izquierda del río Oria, aguas abajo del puente, se debe ampliar para poder construir la transición del vial ciclista-peatonal desde el tablero ampliado al camino existente. Para ello, se retirarán las piedras de escollera que se hayan utilizado para la construcción de la plataforma de apoyo de la grúa y se colocarán en la zona especificada en los planos. Finalmente, sobre ésta, se construirá la transición de la losa con características similares a la del nuevo tablero.

4.2.- TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA

En la parte superior del tablero se extenderá una capa de impermeabilización de mortero bituminoso, y después, una capa de mezcla bituminosa en caliente, AC11Surf 50/70 D Ofita, de espesor variable entre 5 y 8 cm. A continuación, ejecutará el revestimiento mediante Slucril de color rojo del carril bici. Posteriormente se colocarán los separadores de carril de caucho y la barandilla de forja con pasamanos de acero inoxidable.

Se proyecta la construcción de juntas de dilatación elásticas en los estribos y en la zona central entre los vanos 5 y 6. Para las juntas, se realizarán unos cortes transversales sobre el pavimento con una separación de 20 cm entre ellas en cada junta. Después se demolerá el firme hasta llegar al tablero y se limpiará la superficie dejándola libre de polvo o cualquier otra impureza. Se colocará la chapa de acero de 5 mm de espesor y sobre ésta se extenderá el mortero que forma la junta elástica. Finalmente, se sella con un mástic las juntas de construcción entre el mortero y el aglomerado extendido previamente para evitar filtraciones de agua. Durante el proceso es importante que se extienda bien y se impregnen adecuadamente las paredes del cajón con el

mástic bituminoso a emplear con el objeto de obtener un puente de unión adecuado entre ambos materiales.

Finalmente, se colocarán las señales correspondientes indicando las prioridades del sentido de circulación en el paso alternativo y limitando la velocidad a los 30 km/h y el peso máximo de la circulación a 30 t.

5.- TRABAJOS DE RESTAURACIÓN

Antes de dar por terminada la obra, se deberán restaurar las zonas afectadas y se deberá retirar el andamiaje colocado para la obra.

Respecto a la plataforma de apoyo, se retirará el pedraplén, la zahorra y la escollera temporal, y posteriormente se extenderá la tierra vegetal previamente acopiada para dejar las parcelas tal y como se encontraban en la situación anterior a la obra.

6.- DISPONIBILIDAD DEL PUENTE PARA LOS USUARIOS

Debido a los trabajos descritos anteriormente en el presente documento será necesario el cierre temporal del puente al completo. Durante los trabajos de acondicionamiento de las plataformas de apoyo de las grúas, podrá mantenerse el puente abierto al tráfico, siempre y cuando el uso del puente no afecte a la seguridad de los usuarios y trabajadores. Una vez iniciados los trabajos del tablero quedará restringido en paso de los usuarios por la vía, hasta su fecha de apertura, cuando se finalicen las obras.

Aproximadamente, y teniendo en cuenta el plan de trabajo planteado en el anejo nº 10 del presente proyecto, la duración del cierre del puente será de 7 meses y como mínimo de 6 meses, en caso de poder garantizar la seguridad durante los trabajos de acondicionamiento de las plataformas de apoyo de las grúas.

ANEJO Nº8: SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN**
- 2.- ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS AFECTADOS**
- 3.- REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS**

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente documento se recogen los servicios afectados por la rehabilitación del puente de Txokoalde, entre los que se encuentra la reposición de la tubería de abastecimiento de agua potable de PEAD de 160 mm de diámetro que se encuentra adosada al vuelo del tablero y la iluminación existente en la pila más ancha del puente, junto a las escaleras que dan acceso a la pradera inferior.

Además, también será necesario ubicar una tubería de saneamiento, y por último una conducción de telemando.

Las conducciones relativas al saneamiento y abastecimiento de agua se han definido junto con Aguas del Añarbe. La solución planteada se ha realizado siguiendo sus indicaciones y se les ha hecho partícipes de la alternativa definida.

El objeto, por lo tanto, es identificar y cuantificar la reposición de dichos servicios.

2.- ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

De acuerdo con las visitas de campo realizadas, se ha observado que la conducción de agua potable se adosa al voladizo por el estribo más cercano al vano 10 y se desprende del mismo en la pila ubicada entre el vano 5 y 6. Actualmente, se encuentra dentro de un cajón de hormigón protegiéndola de los agentes atmosféricos que podrían dañar la tubería.

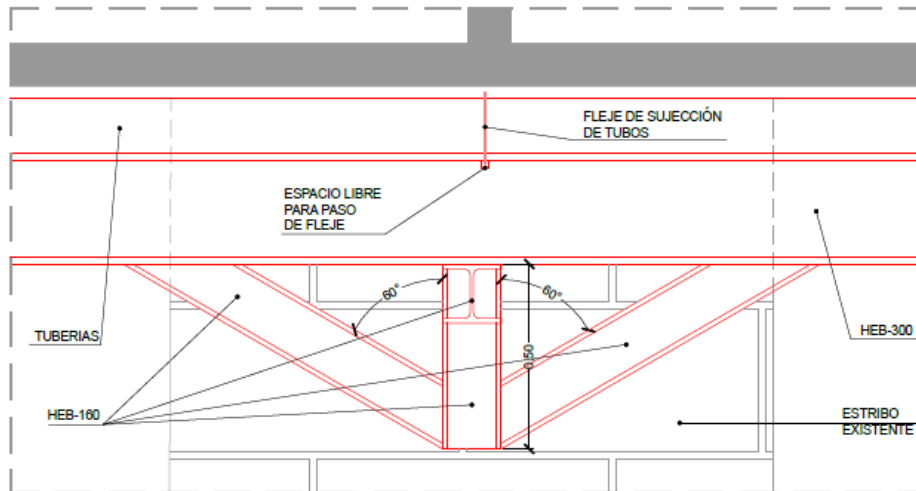
Respecto a la iluminación, cabe señalar que solo se halla un báculo en todo el puente y éste se encuentra en la pila entre los vanos 5 y 6.

3.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS DURANTE LAS OBRAS

Durante las obras resulta necesario mantener el servicio de abastecimiento, saneamiento y telemando. Debido a que parte fundamental de la obra, trata sobre la demolición del tablero actual, no es posible ubicar dichas conducciones en el tablero.

Como solución ante este hecho, se ha propuesto que el desvío de estos servicios se realice mediante una estructura metálica anclada a las pilas existentes y que sirva de apoyo de las conducciones durante el transcurso de los trabajos. El desvío se realizará por el lado de aguas debajo del puente.

La estructura estará formada por una viga longitudinal HEB-300, que servirá de apoyo de las tres conducciones citadas. En la zona de las pilas, donde irá apoyada la viga, se plantea un arriostramiento de la misma, que conforme el anclaje de la estructura a la pila. Este arriostramiento, se efectuará empleando perfiles HEB-160, tal y como se puede ver en la siguiente figura y en el Documento nº 02: Planos (plano 05.2).



Las conducciones irán amarradas a la viga metálica mediante un fleje de sujeción que impida el movimiento de las mismas.

4.- REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

3.1.- ABASTECIMIENTO

La reposición de la conducción de abastecimiento se realizará sobre el nuevo tablero, embebida en la losa de compresión de la superestructura, mediante un tubo de polietileno tipo PE100 Φ 200 mm PN16. De esta manera se dota al puente de un aspecto más estético. La conducción de abastecimiento se colocará bajo la acera de aguas abajo del puente, para favorecer las labores de mantenimiento.

3.2.- SANEAMIENTO

La conducción de saneamiento irá embebida en la losa de compresión del nuevo tablero, mediante una tubería de polietileno tipo PE100 Φ 200 mm PN16. La conducción de saneamiento se colocará bajo la acera de aguas abajo del puente, para favorecer las labores de mantenimiento.

3.3.- TELEMANDO

La conducción de telemando irá embebida en la losa de compresión del nuevo tablero, mediante una tubería de polietileno tipo PEAD90. La conducción de telemando se colocará bajo la acera de aguas abajo del puente, para favorecer las labores de mantenimiento.

3.4.- ALUMBRADO

En cuanto a la iluminación, tal y como se ha mencionado anteriormente, solo existe un báculo por lo que la reposición de la iluminación no será una mera reposición, sino que se tratará de mejorar la iluminación actual aumentando la seguridad y el confort de los usuarios. Para ello se colocará iluminación led bajo el pasamanos de la barandilla de la margen izquierda, aguas abajo del puente, y se colocarán unas luminarias en la margen

derecha, aguas arriba del puente.

A continuación, se adjunta la memoria del estudio de iluminación y la memoria del cálculo necesario para tal fin.

ANEXO 5.1 CÁLCULO ELÉCTRICOS

Alumbrado Exterior Puente Txokoalde

Anexo 5.2 Cálculos eléctricos y de alumbrado

Mayo 2018
MKP18-033-01 Rev.0 JAA/JAA

INDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 MODIFICACIÓN DEL CUADRO ELÉCTRICO TXOKOALDE EXISTENTE	1
1.3 CANALIZACIONES	1
1.4 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO LED	2
1.5 CABLEADO ELÉCTRICO.....	2
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS	3
2.1 CÁLCULO DE SECCIONES DE CABLEADOS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON EL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	11
3.1 REQUISITOS LUMÍNICOS	11
3.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA	11
3.2.1 <i>Cálculo de la eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior.....</i>	<i>11</i>
3.2.2 <i>Requisitos mínimos de eficiencia energética</i>	<i>12</i>
3.2.3 <i>Calificación energética de la instalación de alumbrado</i>	<i>12</i>
3.2.4 <i>Características lumínicas.....</i>	<i>13</i>
3.3 FACTOR DE MANTENIMIENTO	14
3.3.1 <i>Factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)</i>	<i>14</i>
3.3.2 <i>Factor de supervivencia de las lámparas (FSL).....</i>	<i>14</i>
3.3.3 <i>Factor de depreciación de las luminarias (FDLU).....</i>	<i>15</i>
3.4 SISTEMA DE ACCIONAMIENTO	15
3.5 SISTEMA DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO	15
3.6 PLAN DE MANTENIMIENTO	15
3.6.1 <i>Reposición masiva de lámparas.....</i>	<i>16</i>
3.6.2 <i>Operaciones de limpieza de las luminarias.....</i>	<i>16</i>
3.6.3 <i>Trabajos de inspección y mediciones eléctricas</i>	<i>17</i>
3.6.4 <i>Determinación de costes de explotación y mantenimiento</i>	<i>18</i>
4. ESTUDIO DE ALUMBRADO.....	20

1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

El objeto del presente Anexo es describir la instalación eléctrica proyectada para realizar el alumbrado exterior del puente renovado de Txokoalde y presentar los cálculos eléctricos realizados para definir la sección de los diferentes cables de alimentación y justificar el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado exterior (RD 1890/2008).

1.1 Introducción

Actualmente en las proximidades del puente se dispone de un alumbrado exterior existente. Este alumbrado exterior se alimenta desde un cuadro eléctrico cercano denominado "Cuadro eléctrico TXOKOALDE".

1.2 Modificación del cuadro eléctrico Txokoalde existente

La nueva instalación de alumbrado exterior LED proyectada se alimentará del cuadro eléctrico existente ubicado en Txokoalde. El cuadro eléctrico dispone de varios circuitos.

Se realizarán las siguientes actuaciones en el cuadro eléctrico:

- ✓ Se colocará una nueva protección contra sobretensiones de tipo 1+2.
- ✓ 1 nuevo circuito formado por interruptor automático 4p 10 A.
- ✓ 1 nuevo contactor y un interruptor diferencial 4p 40A 300 mA
- ✓ Borneros de salida para los cables eléctricos de salida del cuadro.
- ✓ Nueva instalación de tierra al lado del cuadro eléctrico.
- ✓ Instalación de bornero de tierra en el cuadro eléctrico.

1.3 Canalizaciones

El alumbrado exterior existente está formado por luminarias de vapor de sodio de alta presión de 150 W de potencia.

Se van a instalar 2 tubos TPC a lo largo de la acera derecha del puente, que conectarán el puente con el cuadro eléctrico actual. Estos nuevos tubos se irán registrando en nuevos registros de 40x40 cm colocados al lado de cada columna.

Se colocará 1 arqueta de 40x40 cm en la acera izquierda para registrar el cableado y desde ella tender la alimentación eléctrica hasta el inicio de la barandilla y otra arqueta de 40x40cm en la acera derecha para registrar el cableado y desde ella tender la alimentación eléctrica hasta la primera columna.

Se colocará 1 cajas de registro metálica de acero galvanizado al inicio del puente, al lado de la barandilla para alojar el driver de alimentación de los módulos LED que van instalados en el interior de las barandillas, para proteger la fuente de alimentación IP65 de alumbrado. Desde esta caja de registro se tenderá un tubo flexible de alma metálica hasta el inicio de la barandilla de 50 mm de diámetro.

1.4 Instalación de alumbrado LED

Se proyecta una instalación de alumbrado exterior formada por módulos LED con una potencia de 5 W y un flujo luminoso de 368 lúmenes, embebidos en el interior de la barandilla e interdistanciados unos 5 m. Para su instalación, se requiere realizar unos cortes a la barandilla.

Se colocarán también luminarias LED con una potencia de 15 W y un flujo luminoso de 1.735 lúmenes en columnas de 4,7 m de altura, en la acera derecha del puente, en la zona comprendida entre los bolardos y la barandilla.

1.5 Cableado eléctrico

Se proyecta la ejecución de cableado mediante conductores de cobre RV-K 0,6/1 kV, en canalización enterrada entre el cuadro eléctrico y la arqueta de acceso a la pasarela e instalado bajo tubo en superficie desde la arqueta hasta la caja de registro en la que irá instalada la fuente de alimentación. Desde la fuente de alimentación, bajo tubo flexible de alma metálica se introducirá el cable en el interior de la barandilla.

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1 Cálculo de secciones de cableados de la red de baja tensión

Las expresiones empleadas para el cálculo de las líneas eléctricas de alimentación de la red de Baja Tensión han sido las siguientes:

Datos eléctricos

V = Tensión de servicio

Tc = Tipo de corriente:

Corriente alterna trifásica: 400 V

Corriente alterna monofásica: 230 V

Corriente continua: 12 V

Sistema Neutro (según ITC-BT-08):

TT = Neutro directo a tierra y protección a tierra distinta del neutro

TNC = Neutro directo a tierra y protección con el cable de neutro

TNS = Neutro directo a tierra y protección con cable distinto al neutro

IT = Sin neutro y masas directamente a tierra

PF = Potencia Parcial (W).

PT = Potencia total (W).

fa = Factor de arranque.

fs = Factor de simultaneidad.

cos φ = Factor de potencia.

PFC = Potencia de cálculo parcial (VA):

$$P_{FC} = \frac{P_F * f_a * f_s}{\cos \varphi}$$

$$P_C = \frac{P_T * f_a * f_s}{\cos\varphi}$$

PC = Potencia de cálculo total (VA):

IFT = Intensidad teórica parcial por fase (A):

$$I_{FT} = \frac{P_{FC}}{\sqrt{3} * V}$$

Corriente alterna trifásica (400 V):

$$I_{FT} = \frac{P_{FC}}{V}$$

Corriente alterna monofásica (230 V):

$$I_{FT} = \frac{P_{FC}}{V}$$

Corriente continua (12 V):

$$I_{FTH} = \frac{I_{FT}}{\eta_1}$$

IFTH = Intensidad teórica parcial por cada hilo de cada fase:

Circuito: tipo de configuración de la línea

Lineal

Mallada

IT = Intensidad total real por fase (A):

Si el circuito es de tipo lineal:

$$I_T = \frac{P_C}{\sqrt{3} * V}$$

Corriente alterna trifásica (400 V):

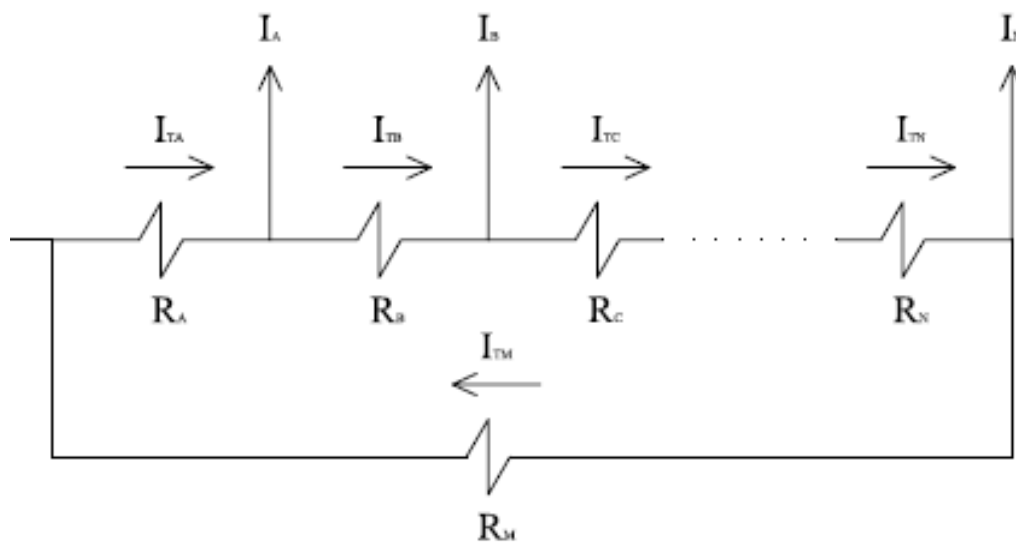
$$I_T = \frac{P_C}{V}$$

Corriente alterna monofásica (230 V):

$$I_T = \frac{P_C}{V}$$

Corriente continua (12 V):

Si el circuito es mallado: se aplica la teoría de circuitos y las leyes de Kirchhoff.



Dado que: $V = I_{TA} * R_{TA} = -I_{TB} * R_B - I_{TC} * R_C - \dots - I_{TM} * R_M$

$$I_{TA} = \frac{R_M * (I_A + I_B + \dots + I_N) + R_C * (I_A + I_B) + R_B * I_A}{(R_A + R_B + R_C + \dots + R_M)}$$

$$I_{TB} = I_{TA} - I_A \quad I_{TC} = I_{TA} - I_A - I_B \quad I_{TM} = I_{TA} - I_A - I_B - \dots - I_N$$

ITH = Intensidad total real por cada hilo de cada fase: $I_{TH} = \frac{I_T}{\eta_1}$

Datos cableado

TAG = Tipo de agrupación del cableado

Cable unipolar.

Cable bipolar.

Cable tripolar.

Cable tetrapolar.

TAS = Tipo de aislamiento del cable

PVC = Policloruro de vinilo

EPR = Etileno propileno

XLPE = Polietileno reticulado

TCA = Tipo de aislamiento y cubierta del cable

H05VV-k = Cable con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5

H05RV-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H05RZ1-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H05SZ1-k: Cable con aislamiento de silicona tipo TI-7 y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07VV-k: Cable con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07RV-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07RZ1-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07SZ1-k: Cable con aislamiento de silicona tipo TI-7 y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

VV-k: Cable con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

RV-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

RZ1-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

SZ1-k: Cable con aislamiento de silicona tipo EI-2 y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

TCO = Tipo de material del conductor:

Cobre

Aluminio

Aluminio-Acero

σ = Conductividad del conductor:

Cobre = 56 m/(Ω /mm²)

Aluminio = 35 m/(Ω /mm²)

Aluminio-Acero = 28 m/(Ω /mm²)

η_1 = Número hilos por fase.

SF = Sección comercial de las fases (mm²).

η_2 = Número hilos por neutro.

SN = Sección comercial del neutro (mm²).

SPE = Sección comercial del cable de protección (mm²): Según tabla 2 ITC-BT-18.

Para las líneas de alumbrado exterior se tendrá en cuenta la ITC-BT-09

L = Longitud del cableado (m)

R = Resistencia (W).

Comprobación de la longitud máxima del cable protegido:

Im = Valor mínimo de sobreintensidad o valor de disparo magnético del interruptor automático

Ksec = Coeficiente según el cable

S < 95mm² - k=1

S=120 mm² - k=0,9

S=150 mm² - k=0,85

S=240 mm² - k=0,75

m = relación fase/neutro:

$$m = \frac{\eta_1 * S_F}{\eta_2 * S_N}$$

K_{par} = Coeficiente según el número cables en paralelo por fase

$$\eta_1 = 1 - K_4 = 1$$

$$\eta_1 = 2 - K_4 = 2$$

$$\eta_1 = 3 - K_4 = 2,65$$

$$\eta_1 = 4 - K_4 = 3$$

$$\eta_1 = 5 - K_4 = 3,2$$

$$\eta_1 = 6 - K_4 = 3,33$$

Z_T = Impedancia del tramo (Ω).

$$Z_T = \frac{L}{S_F * n_1 * \sigma}$$

Z_A = Impedancia acumulada (Ω).

I_{cc mín} = Valor mínimo de cortocircuito para garantizar la protección magnética, según IEC364:

I_{cc mín} > I_m.

$$I_{cc\ mín} = \frac{0,8 * V * K_{sec\ c} * K_{par}}{1,5 * (1 + m) * 1,2 * Z_A}$$

Cálculo por intensidad máxima admisible

TIN = Tipo de instalación del cableado:

Directamente enterrados

Instalación al aire

Canalización enterrada

TTE = Temperatura del terreno (°C).

RTE = Resistencia térmica del terreno (Km/W).

PCA = Profundidad del cableado (m).

TAM = Temperatura ambiente (°C).

fc1 = Factor de corrección por Temperatura de terreno (Tabla 6 ITC-BT-07).

fc2 = Factor de corrección por Resistencia térmica del terreno (Tabla 7 ITC-BT-07).

fc3 = Factor de corrección por Agrupación del cableado (ITC-BT-07).

fc4 = Factor de corrección por Profundidad del cableado (Tabla 9 ITC-BT-07).

fc5 = Factor de corrección por Temperatura ambiente (Tabla 13 ITC-BT-07).

ImaxT= Intensidad máxima admisible teórica del cable (A).

ImaxRH= Intensidad máxima admisible real por hilo (A).

$$I_{maxRH} = fc1 * fc2 * fc3 * fc4 * fc5 * ImaxT$$

ImaxRT= Intensidad máxima admisible real por fase

$$I_{maxRT} = I_{maxRH} * n_1$$

Cálculo por caída de tensión admisible

emax=Caída de tensión máxima (V).

er=Caída de tensión real (V).

Corriente alterna Trifásica

$$e_r = \sqrt{3} * I_r * \left[\left(\frac{L * \cos \varphi}{\sigma * s_F * n_1} \right) + \left(\frac{X_u * L * \sin \varphi}{1000 * n_1} \right) \right]$$

Corriente alterna Monofásica

$$e_r = 2 * I_r * \left[\left(\frac{L * \cos \varphi}{\sigma * s_F * n_1} \right) + \left(\frac{X_u * L * \text{sen} \varphi}{1000 * n_1} \right) \right]$$

Corriente continua

$$e_r = 2 * I_r * \left[\left(\frac{L * \cos \varphi}{\sigma * s_F * n_1} \right) + \left(\frac{X_u * L * \text{sen} \varphi}{1000 * n_1} \right) \right]$$

e_{ra} =Caída de tensión real acumulada (V).

A continuación se adjuntan los resultados obtenidos:

DATOS CIRCUITO			DATOS ELECTRICOS													DATOS CABLEADO									CÁLCULO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE										CÁLCULO deltaV																				
CIRC	TRAMO		TENS. (V)	T _C	SIST. NEUTRO	P _Ø (W)	P _T (W)	f _a	f _s	COS φ	P _{FC} (VA)	P _C (VA)	I _{FT} (A)	I _{FTH} (A)	CIRC.	I _T (A)	I _{FN} (A)	Selección Tipo Cableado									Longitudes Parciales			L (m)	R (Ω)	CALIBR E PROTECCION	T _N	T _{TE} (°C)	R _{TE} (km/W)	P _{CA} (m)	T _{AM} (°C)	f _{C1}	f _{C2}	f _{C3}	f _{C4}	f _{C5}	I _{max T} (A)	I _{max RH} (A)	I _{max RT} (A)	e _{max}									
	ORIGEN	DESTINO																T _{AG}	T _{AS}	T _{CA}	T _{CO}	σ	n ₁	S _F (mm ²)	n ₂	S _N (mm ²)	S _{PE} (mm ²)	Cable	Tr1																	Tr2	FS	Tr1	Tr2	FS	θ _r (%)	θ _v (V)	θ _r (%)	θ _v (V)	
CIRCUITO C1	CUADRO ELECTRICO TXOKOALDE ARQUETA INICIO	ARQUETA INICIO	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	180		1,8	1,0	0,90	360	360	0,5	0,5	Lineal	0,5	0,5	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	50,00		1,1	55	0,16	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,14	0,14	0,03		
						60		1,8	1,0	0,90	120	120	0,2	0,2	Lineal	0,2	0,2	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6,00		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,01	0,14	0,04		
			C1.1	L-C1.1	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,14	0,04
			C1.1	C1.2	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	55		1,8	1,0	0,90	110	110	0,2	0,2	Lineal	0,2	0,2	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,15	0,04
			C1.2	L-C1.2	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,15	0,04
			C1.2	C1.3	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	50		1,8	1,0	0,90	100	100	0,1	0,1	Lineal	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,15	0,04
			C1.3	L-C1.3	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,15	0,04
			C1.3	C1.4	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	45		1,8	1,0	0,90	90	90	0,1	0,1	Lineal	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,15	0,04
			C1.4	L-C1.4	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,15	0,04
			C1.4	C1.5	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,15	0,04
			C1.5	L-C1.5	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,15	0,04
			C1.4	C1.6	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	35		1,8	1,0	0,90	70	70	0,1	0,1	Lineal	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,16	0,04
			C1.6	L-C1.6	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,16	0,04
			C1.6	C1.7	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	30		1,8	1,0	0,90	60	60	0,1	0,1	Lineal	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,16	0,04
			C1.7	L-C1.7	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,16	0,04
			C1.7	C1.8	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	25		1,8	1,0	0,90	50	50	0,1	0,1	Lineal	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,16	0,04
			C1.8	L-C1.8	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,16	0,04
			C1.8	C1.9	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	20		1,8	1,0	0,90	40	40	0,1	0,1	Lineal	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,16	0,04
			C1.9	L-C1.9	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,16	0,04
			C1.9	C1.10	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	15		1,8	1,0	0,90	30	30	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,17	0,04
C1.10	L-C1.10	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,17	0,04			
C1.10	C1.11	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	10		1,8	1,0	0,90	20	20	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,17	0,04			
C1.11	L-C1.11	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tripolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	3G6 mm2		1	1,1	1,1	0,00	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	44,0	39,6	39,6	3,0	12,0	0,00	0,17	0,04			
C1.11	C1.12	400	Corriente Alterna Trifásica	TT	5		1,8	1,0	0,90	10	10	0,0	0,0	Lineal	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	56	1	6,0	1	6,0	16,0	5G6 mm2	6		1,1	6,6	0,02	IV	10	Instalación al aire	25	1,00	0,4	40	1,0	1,0														

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON EL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EXTERIOR

El objeto de este apartado es justificar el cumplimiento de las exigencias indicadas en el Real decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 y EA-07.

3.1 Requisitos lumínicos

El nivel de alumbrado que debe disponer el puente, se especifica en el Real decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 y EA-07. Según la ITC-EA-02, del citado Reglamento, para una velocidad máxima de la vía de 30 km/h, se indica que la clase de alumbrado será S1.

La clase S1 obliga a disponer una iluminancia máxima de 18 lux, con iluminancia recomendada de 15 lux y una uniformidad media mínima de 0,40.

3.2 Eficiencia energética

3.2.1 *Cálculo de la eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior*

Según la ITC-EA-01 del RD 1890/2008, la eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

Siendo:

ε : eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m².lux/W).

P: potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W).

S: superficie iluminada (m²).

Em: iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux).

La eficiencia energética de la instalación de alumbrado es:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E}{P}$$

$$\varepsilon = (310 \text{ m}^2 \times 18 \text{ lux} + 347 \text{ m}^2 \times 14 \text{ lux} + 102 \text{ m}^2 \times 12 \text{ lux}) / 180 \text{ W} = 64,78$$

3.2.2 Requisitos mínimos de eficiencia energética

El alumbrado objeto del proyecto se trata de un alumbrado vial funcional, y tal y como se indica en la tabla 1 – “Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional”, adjunta, se deben cumplir con unos valores de eficiencia energética mínima, según la iluminancia media en servicio:

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio E_m (lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Se adjunta en la siguiente tabla, la eficiencia energética calculada para cada área de estudio y la eficiencia energética mínima que debe cumplir.

Zona	Uso	Superficie (m ²)	Potencia (kW)	Requisitos Luminicos Exigidos		Requisitos Luminicos Estudio		Si x Ei	Eficiencia por área	Eficiencia Energética Mínima
				Em (lux)	Uo	Em (lux)	Uo			
Calzada	S1	759,00	0,18	15,00	0,40	15,36	0,41	11.658,24	64,77	15,00
Eficiencia:									64,77	

Tal y como se puede comprobar, se superan ampliamente los valores de eficiencia energética mínimos exigidos por la normativa.

3.2.3 Calificación energética de la instalación de alumbrado

Las instalaciones de alumbrado exterior se califican en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_{ε}) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de la eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se obtiene de la tabla 3 de la Instrucción Técnica Complementario ITC-EA-01.

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Para nuestra instalación en concreto, el índice de eficiencia energética es de 23,0

Por tanto, $I_{\varepsilon} = 64,77/23 = 2,8$

La calificación energética de la instalación de alumbrado es: A.

3.2.4 Características lumínicas

3.2.4.1 Deslumbramientos

El deslumbramiento perturbador o incremento de umbral máximo (TI) permitido es del 15% para las clases de alumbrado indicadas, según la tabla 6 de esta ITC-EA-02.

3.2.4.2 Niveles de iluminación reducidos

La potencia instalada es de 0,18 kW. Al ser esta potencia inferior a 5 kW, según el apartado 9 de la ITC-EA-02, no es obligatorio poder reducir el nivel de alumbrado.

3.2.4.3 Resplandor luminoso nocturno

En la tabla 1 de la ITC-EA-03, se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa. La zona objeto del proyecto se clasifica como E2: "Área de brillo o luminosidad baja". El valor máximo del flujo hemisférico superior instalado de las luminarias, según la tabla 2 de la ITC-EA-03, debe ser como máximo del 5%.

El valor del flujo hemisférico superior instalado de todas las luminarias es del 0%.

3.2.4.4 Limitación de la luz intrusa o molesta

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, sobre las personas, las instalaciones de alumbrado

exterior, se han diseñado para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla 3 de la ITC-EA-03.

3.2.4.5 *Datos característicos*

En el anexo de alumbrado se pueden observar las fichas técnicas de las luminarias utilizadas.

3.3 **Factor de mantenimiento**

En lo referente al factor de mantenimiento (f_m), cumple con lo especificado en el apartado 2 de la ITC-EA-06. El factor de mantenimiento mínimo a considerar será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia, de la depreciación de la luminaria y de la depreciación de las superficies del recinto:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

Donde:

FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

3.3.1 *Factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)*

El factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas se obtiene de los datos existentes en la tabla 1 de la ITC-EA-06. No se indican los valores para luminarias con tecnología LED. Debido a que durante el tiempo de funcionamiento de las luminarias proyectadas, la depreciación del flujo luminoso es prácticamente inexistente, se considera, FDFL = 0,92.

3.3.2 *Factor de supervivencia de las lámparas (FSL)*

El factor de supervivencia de las lámparas se estima extrapolando los datos existentes en la tabla 2 de la ITC-EA-06. Se considera que cuando la lámpara se funde, se procede a su cambio de manera inmediata. FSL = 1,00.

3.3.3 *Factor de depreciación de las luminarias (FDLU)*

El factor de depreciación de las luminarias depende del grado de protección del sistema óptico, del grado de contaminación y del intervalo de limpieza.

Con respecto al grado de protección del sistema óptico, tiene un IP 65. El grado de contaminación es medio debido a que se trata de una vía de tráfico rodado de moderada intensidad de tráfico. Se realizará la limpieza de las luminarias bianualmente.

El factor de depreciación de las luminarias es de acuerdo con la tabla 3 de la ITC-EA-06 de 0,93

El factor de mantenimiento considerado en el proyecto de alumbrado es: $0,92 \times 1 \times 0,93 = 0,85$

3.4 **Sistema de accionamiento**

El sistema de accionamiento deberá garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior se llevará a cabo mediante una fotocélula y un reloj astronómico central.

3.5 **Sistema de regulación del nivel luminoso**

Se dispondrá de sistema de regulación luminoso, por disponer de una potencia menor a 5 kW y ser un alumbrado de seguridad.

3.6 **Plan de mantenimiento**

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor de mantenimiento.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación escrito en el presente proyecto.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro, en hojas de trabajo o en un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se enumerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- ✓ El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- ✓ El titular del mantenimiento.
- ✓ El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo de la instalación.
- ✓ El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- ✓ La fecha de ejecución.
- ✓ Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

El plan de mantenimiento comprende fundamentalmente tres actuaciones:

- ✓ Reposición masiva de lámparas.
- ✓ Operaciones de limpieza de luminarias.
- ✓ Trabajos de inspección y mediciones eléctricas.

3.6.1 *Reposición masiva de lámparas*

Las lámparas utilizadas son de tecnología LED una vida útil de 50.000 horas.

La reposición masiva de las lámparas se debe realizar en un plazo máximo de 10 años a partir de la puesta en marcha de la instalación.

3.6.2 *Operaciones de limpieza de las luminarias*

Se efectuará la limpieza de las luminarias 1 vez al año. La luminaria dispone de una palanca de cierre de aluminio inyectado que permite acceder a los auxiliares eléctricos y a la lámpara con una sola acción. Esta operación no requiere ninguna herramienta.

Las operaciones para llevar a cabo la limpieza de las luminarias son las siguientes:

- ✓ Unir de forma segura el arnés a la plataforma.
- ✓ Abrir la luminaria.

- ✓ Con un paño eliminar la suciedad existente en el interior y en el exterior de la luminaria.
- ✓ Observar el estado de los equipos auxiliares situados en el interior de la luminaria.
- ✓ Cerrar la luminaria.
- ✓ Desplazarse a la siguiente luminaria.

3.6.3 *Trabajos de inspección y mediciones eléctricas*

Con objeto de facilitar las medidas de ahorro energético, se registrarán los siguientes datos:

- ✓ Consumo energético anual.
- ✓ Desviación de consumo energético con respecto a la medición anterior.
- ✓ Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- ✓ Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- ✓ Niveles de iluminación mantenidos. Las medidas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la ITC-EA -07.

Los trabajos de inspección a realizar serán los siguientes:

- ✓ Inspección de lámpara y equipo eléctrico auxiliar de la luminaria.
- ✓ Comprobar el correcto estado de la luminaria.
- ✓ Comprobar las conexiones en el registro de las columnas o en las cajas de derivación que alimentan a las luminarias (túneles).
- ✓ Comprobar que se realiza el cierre y apertura de los registros correctamente.
- ✓ Inspeccionar visualmente el estado de las columnas.
- ✓ Comprobar la continuidad de la tierra de la instalación.
- ✓ Realizar la medición de la tierra y comprobar que no supera el valor de 10 Ohmios.
- ✓ Comprobar el funcionamiento de los sistemas de control y regulación de flujo.
- ✓ Comprobar el estado de la aparamenta eléctrica.

Se efectuarán las labores mencionadas en este plan de mantenimiento una vez al año completando el registro de estas operaciones.

En la puesta en marcha de la instalación, se realizará un registro inicial en el que figurarán todas las medidas y trabajos de inspección citados en el último apartado y al que se

adjuntarán las fichas técnicas de todos los elementos que formen parte de la instalación eléctrica:

- ✓ Luminaria.
- ✓ Equipo eléctrico auxiliar.
- ✓ Lámpara.
- ✓ Tubos y bandejas.
- ✓ Columna.
- ✓ Cuadro eléctrico.
- ✓ Aparamenta y control.
- ✓ Sistemas de control.

Cada vez que se actualice el registro (una vez al año), en caso de que se cambie algún elemento se mantendrán actualizadas las fichas técnicas de los elementos que componen la instalación.

3.6.4 *Determinación de costes de explotación y mantenimiento*

Tal y como se establece en la ITC-EA-05, en este apartado se realiza una estimación económica aproximada de los costes de explotación y mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior proyectada.

Los costes de explotación y mantenimiento se deben fundamentalmente a la suma de 4 aspectos:

- ✓ Consumo de energía eléctrica. En función del contrato con la comercializadora eléctrica, hay un coste originado por la energía consumida por la instalación y por la disponibilidad de potencia.
- ✓ Limpieza de luminarias. Se prevé realizar la limpieza de las luminarias una vez al año. Estas labores de limpieza implican alquilar una plataforma autopropulsada diesel de tijera y realizar cortes de carril durante un día.
- ✓ Trabajos de inspección y mediciones eléctricas. Se realizarán una vez al año. Estos trabajos implican contratar un instalador eléctrico autorizado para que realice las labores mencionadas en el apartado anterior.

En la siguiente tabla, se muestra el coste estimado anual de explotación y mantenimiento de la instalación eléctrica proyectada:

Tarea	Coste material	Mano de obra	Coste total	Intervalo	Coste anual (€)
Consumo eléctrico	80 €	0 €	80 €	1	80 €
Limpieza de luminarias	50 €	150 €	200 €	1	200 €
Trabajos de inspección	50 €	150 €	200 €	1	200 €
Coste de explotación y mantenimiento anual					480 €

4. ESTUDIO DE ALUMBRADO

Se adjunta a continuación el estudio de alumbrado.

PUENTE TXOKOALDE

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 28.05.2018
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

PUENTE TXOKOALDE	
Portada del proyecto	1
Índice	2
RROSALGUER LRA-77700 A3 LRA-77700 A3	
Hoja de datos de luminarias	3
INCONEL BARANDA 50 3000K 5W	
Hoja de datos de luminarias	4
Escena exterior	
Rendering (procesado) en 3D	5
Escena exterior	
Datos de planificación	6
Luminarias (lista de coordenadas)	7
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	9

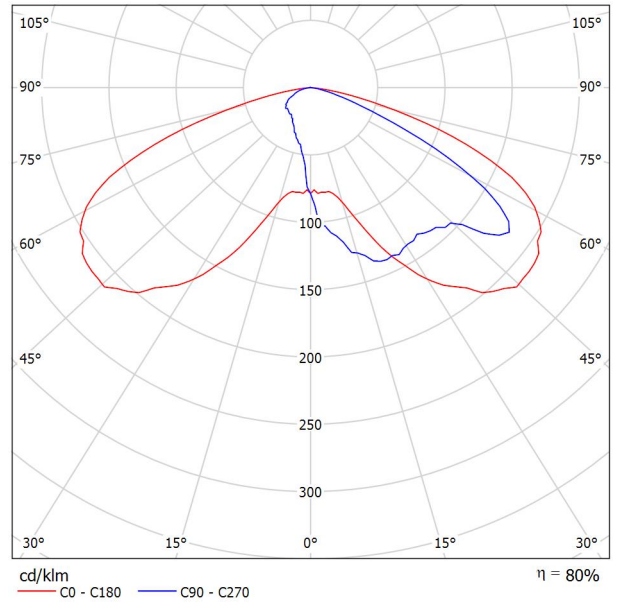


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RROSALGUER LRA-77700 A3 LRA-77700 A3 / Hoja de datos de luminarias

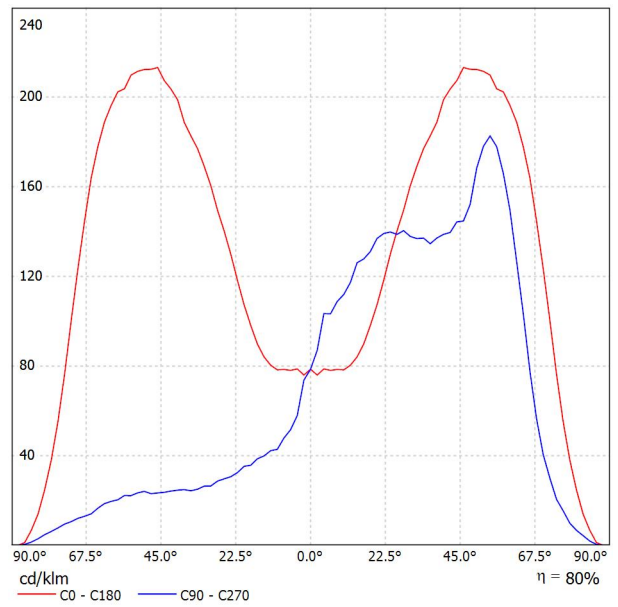
Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 23 59 94 100 80
Categoría de limitación de deslumbramiento (DIN 5044): -

Emisión de luz 1:



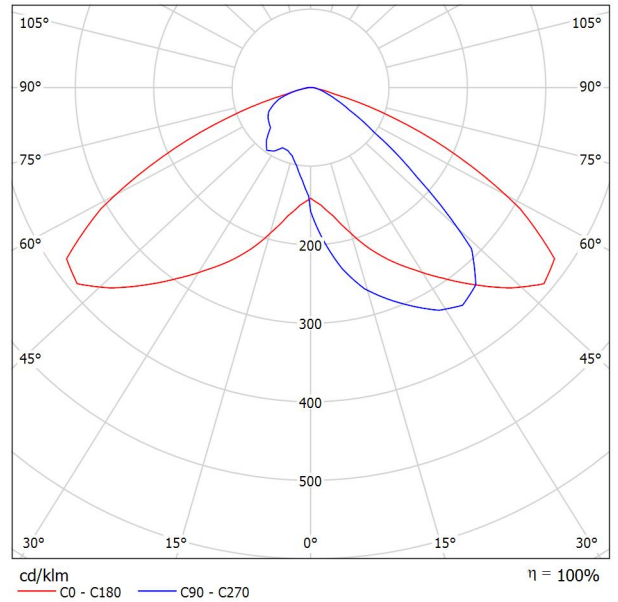


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

INCONEL BARANDA 50 3000K 5W / Hoja de datos de luminarias

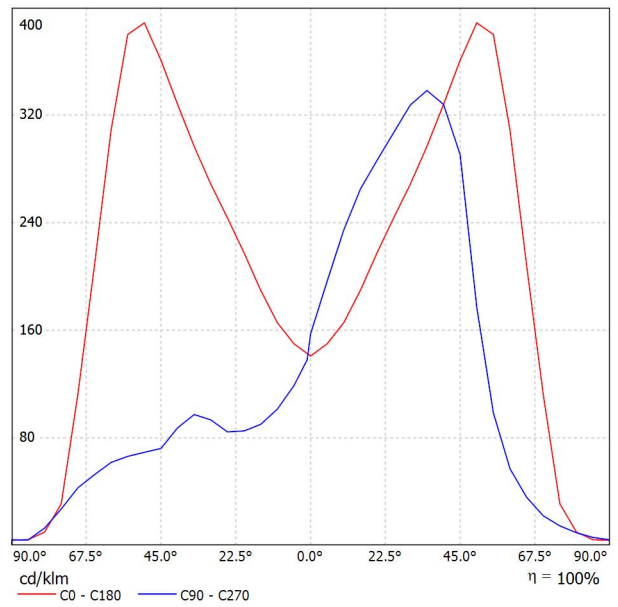
Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 78 97 100 100
Categoría de limitación de deslumbramiento (DIN 5044): KB 1

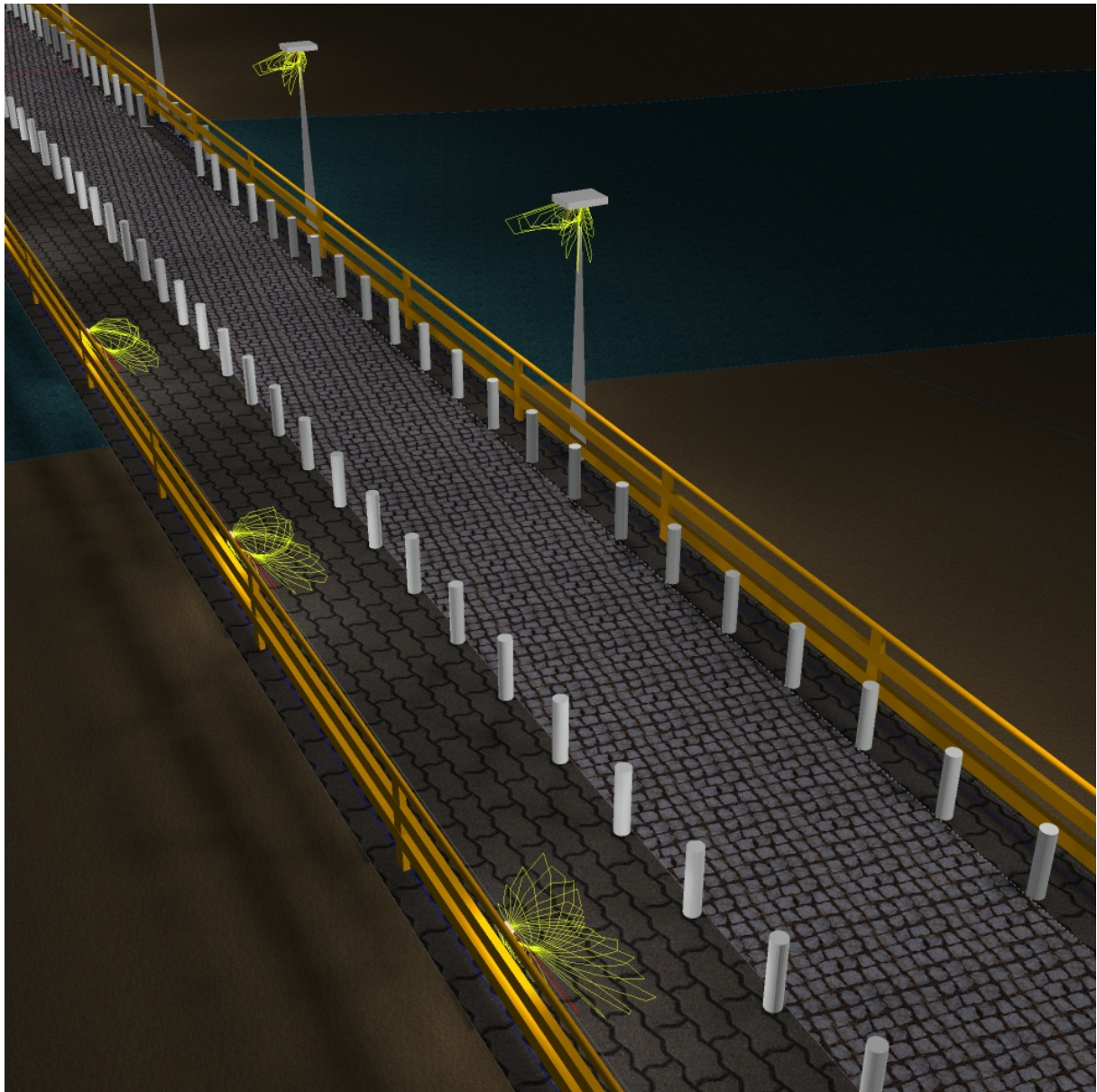
Emisión de luz 1:





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

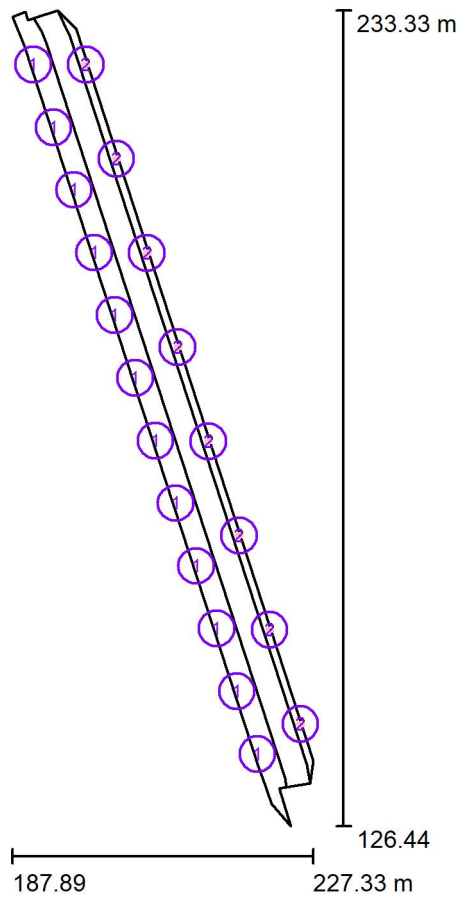
Escena exterior / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 1.0%

Escala 1:991

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	INCONEL BARANDA 50 3000K 5W (1.000)	368	368	5.0
2	8	RROSALGUER LRA-77700 A3 LRA-77700 A3 (Tipo 1)* (1.000)	1735	2160	15.0
			Total: 18298	Total: 21696	180.0

*Especificaciones técnicas modificadas

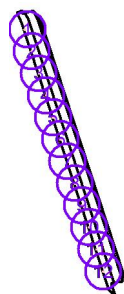


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior / Luminarias (lista de coordenadas)

INCONEL BARANDA 50 3000K 5W

368 lm, 5.0 W, 1 x 1 x 4 LED-R4 (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	190.650	226.240	1.200	30.0	0.0	-72.0
2	193.319	218.026	1.200	30.0	0.0	-72.0
3	195.987	209.813	1.200	30.0	0.0	-72.0
4	198.656	201.599	1.200	30.0	0.0	-72.0
5	201.325	193.386	1.200	30.0	0.0	-72.0
6	203.994	185.172	1.200	30.0	0.0	-72.0
7	206.662	176.958	1.200	30.0	0.0	-72.0
8	209.331	168.745	1.200	30.0	0.0	-72.0
9	212.000	160.531	1.200	30.0	0.0	-72.0
10	214.669	152.318	1.200	30.0	0.0	-72.0
11	217.337	144.104	1.200	30.0	0.0	-72.0
12	220.006	135.891	1.200	30.0	0.0	-72.0

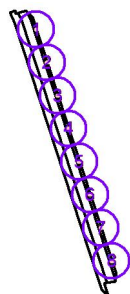


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior / Luminarias (lista de coordenadas)

RROSALGUER LRA-77700 A3 LRA-77700 A3 (Tipo 1)

1735 lm, 15.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

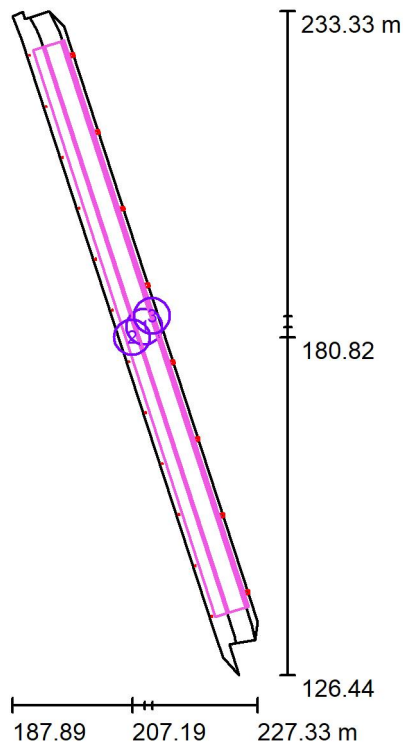


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	197.527	226.244	4.500	0.0	0.0	108.0
2	201.542	213.894	4.500	0.0	0.0	108.0
3	205.558	201.543	4.500	0.0	0.0	108.0
4	209.573	189.193	4.500	0.0	0.0	108.0
5	213.589	176.843	4.500	0.0	0.0	108.0
6	217.604	164.493	4.500	0.0	0.0	108.0
7	221.620	152.142	4.500	0.0	0.0	108.0
8	225.635	139.792	4.500	0.0	0.0	108.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 1217

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	CALZADA	perpendicular	128 x 64	14	9.40	21	0.650	0.458
2	ACERA	perpendicular	128 x 64	18	7.24	37	0.407	0.196
3	ACERA	perpendicular	128 x 32	12	8.26	15	0.698	0.545

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	3	15	7.24	37	0.47	0.20

ANEJO Nº 9: NORMATIVA DE APLICACIÓN

ÍNDICE

1.- OBJETO

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

1.- OBJETO

El presente anejo tiene como objetivo la identificación y el listado de la normativa aplicable al proyecto "PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL"

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Administrativo
 - Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del estado: D. 3854/1970 de 31 de Diciembre.
 - Reglamento general de la ley de contratos de las administraciones públicas: R.D 1098/2001 de 12 de Octubre.
 - Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014: Ley 9/2017 de 8 de Noviembre.
 - Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.
 - Real Decreto 668/2022, de 1 de agosto, por el que se modifica el Reglamento General de Costas, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre.
 - Reglamento general de carreteras: R.D. 1812/1994 de 2 de Septiembre. Se exige el cumplimiento de los artículos 29 al 31 en la Orden de Estudios del Proyecto.
 - Ley de carreteras 37/2015.
 - Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
- General técnica:
 - Normas UNE, UNE-EN y CEN.
 - Normas DIN. (Las no contradictorias con las normas anteriores), Normas ASME, ANSI y CEI, a decidir por la Administración.
- Construcción:
 - INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS: Normas 6.1.IC a tener en cuenta en la definición del tipo de firmes B.O.E. 12 de diciembre de 2003.
 - Instrucción 8.3-IC. Señalización de obras. Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
 - Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11): Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre.
 - Código Estructural aprobado por Real Decreto 470/2021 de 29 de junio de 2021.
 - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (PG- 4/88).
 - Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
 - Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16, aprobada por el RD 256/2016 de 10 de junio de 2016.

- Instrucción EM-62 de estructuras de acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación /NCSR-02, aprobada por el RD 997/2002 del 27 de diciembre.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por el RD 314/2006 del 17 de marzo.
- OC 35/2014 Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.
- Norma UNE-EN 1317.
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucción de Carreteras.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Conducciones:
 - Pliego de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados de Cemento.
 - Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado.
 - Normas para tuberías de Poliéster Reforzado con fibra de vidrio: ASTM D 2310, 3517, 3754 3839; ANSI/AWWA C950-81.
- Electricidad:
 - Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01-09, aprobada por el RD 223/2008 de 15 de febrero.
 - Reglamento Electrotécnico para baja tensión. BOE de 18 de septiembre de 2002
 - Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Varios:
 - Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de Hidrocarburos.
 - Normas de Ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios Experimentales de Obras Públicas, Orden de 31 de diciembre de 1.958.
 - Las modificaciones, ampliaciones, sustituciones, etc. de las Prescripciones o Normas citadas en párrafos anteriores serán siempre de aplicación preferente a éstas en cuanto entren en vigor.

Cuando en alguna disposición 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.

ANEJO Nº10: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN**
- 2.- DIAGRAMA DE GANTT**

1.- INTRODUCCIÓN

En este Anejo se presenta el Plan de Obra, con el fin de definir de forma orientativa los principales trabajos a realizar en las obras contempladas en el presente Proyecto.

El plan de obra elaborado es un plan de obra esquemático y aproximado acomodado a las actividades indicadas en el presupuesto, de tal manera, que se puedan compatibilizar ambos apartados en el seguimiento de la ejecución de la obra.

Las relaciones establecidas en la ejecución de las unidades más importantes del proyecto son las derivadas de una organización coherente de los tajos de obra, con márgenes suficientes tanto en la duración de las propias actividades como en la duración de la relación entre diferentes actividades, de tal manera que existan holguras suficientes para absorber imprevistos razonables surgidos en la propia ejecución, sin una modificación sustancial del plazo total establecido.

Los objetivos principales que se han seguido para su elaboración han sido garantizar la viabilidad técnica de la obra, y concretar y acotar en el tiempo las inevitables interferencias que la ejecución de las obras impone al tráfico rodado existente en la carretera hacia el barrio de Txokoalde.

Se ha supuesto una realización simultánea de diferentes unidades, en tanto, son actividades diferenciadas con medios compatibles, en una ordenación coherente de la ejecución.

De modo continuo a lo largo de toda la obra se han querido significar en el plan de obra las actuaciones de control de calidad y unidades de seguridad y salud correspondientes a cada uno de los trabajos realizados.

El plazo estimado resultante es de SIETE MESES (7).

2.- DIAGRAMA DE GANTT

USURBILEKO UDALERRIAN TXOKOALDEKO ZUBIAREN BIRGAITZE PROIEKTUA
 PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL

Id	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras	Cronograma																														
				S-1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30
1	INICIO DE OBRA	0 días		[Gantt bar for task 1]																														
2	IMPLANTACIÓN EN OBRA	2 días		[Gantt bar for task 2]																														
3	Montajes de Instalaciones	2 días		[Gantt bar for task 3]																														
4	Replanteo General	2 días		[Gantt bar for task 4]																														
5	TRABAJOS PREVIOS	80 días	3;4	[Gantt bar for task 5]																														
6	Suministro de vigas y prelosas	80 días	4	[Gantt bar for task 6]																														
7	Ejecución de plataformas	10 días	3;6CC+40 días	[Gantt bar for task 7]																														
8	Montaje de andamios	10 días	4	[Gantt bar for task 8]																														
9	Montaje estructura provisional	25 días	8	[Gantt bar for task 9]																														
10	Montaje tuberías provisionales	10 días	9	[Gantt bar for task 10]																														
11	Desmontaje tuberías en servicio	3 días	10	[Gantt bar for task 11]																														
12	TRABAJOS DE DEMOLICIÓN	20 días	7;8	[Gantt bar for task 12]																														
13	Demolición de la barandilla	3 días	7;8;11	[Gantt bar for task 13]																														
14	Demolición del tablero	15 días	13;6CC+50 días	[Gantt bar for task 14]																														
15	Demolición escaleras	2 días	14	[Gantt bar for task 15]																														
16	CONSTRUCCIÓN INFRAESTRUCTURA	60 días	13CC	[Gantt bar for task 16]																														
17	Saneo y reparación	20 días	13CC	[Gantt bar for task 17]																														
18	Construcción de nuevos apoyos neopreno	10 días	14CC+7 días	[Gantt bar for task 18]																														
19	Colocación de nuevas vigas	10 días	18FC-2 días;17;1	[Gantt bar for task 19]																														
20	Construcción nuevo tablero	25 días	19	[Gantt bar for task 20]																														
21	Desplazamiento conducciones	7 días	20CC+10 días	[Gantt bar for task 21]																														
22	CONSTRUCCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA	15 días	17;18;19	[Gantt bar for task 22]																														
23	Extendido de aglomerado	5 días	20	[Gantt bar for task 23]																														
24	Colocación de pilonas y barandillas	10 días	23	[Gantt bar for task 24]																														
25	Colocación señales	2 días	23	[Gantt bar for task 25]																														
26	TRABAJOS DE RESTAURACIÓN	22 días	25	[Gantt bar for task 26]																														
27	Restauración de cauce y plataformas	10 días	25	[Gantt bar for task 27]																														
28	Desmontaje tuberías y estructura provisionales	20 días	27CC+2 días	[Gantt bar for task 28]																														
29	REMATES	5 días	28	[Gantt bar for task 29]																														
30	FIN DE CONTRATO	1 día	29;23;24;21;28	[Gantt bar for task 30]																														



Tarea		Hito resumido		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
Tarea crítica		Progreso resumido		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
Hito		División		Hito inactivo		solo el comienzo			
Resumen		Tareas externas		Resumen inactivo		solo fin			
Tarea resumida		Resumen del proyecto		Tarea manual		Tareas externas			
Tarea crítica resumida		Agrupar por síntesis		solo duración		Hito externo			

ANEJO Nº 10: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1.1. Marco legislativo

2. IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y ESTIMACIÓN DE CANTIDAD

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

3.2. SEGREGACIÓN EN ORIGEN

3.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN

3.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

3.5. ALMACENAMIENTO DE RCD EN LUGAR DE PRODUCCIÓN

3.6. ALMACENAMIENTO DE RESTANTES MATERIALES EN OBRA

3.7. CONTROL DE SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DEL RESIDUO

5.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA SEPARACIÓN DEL RESIDUO

5.1.1. Productos químicos

5.1.2. Fracciones de hormigón

5.1.3. Fracciones de ladrillos, tejas, cerámicos

5.1.4. Fracciones de metal

5.1.5. Fracciones de madera

5.1.6. Fracciones de plástico

5.1.7. Fracciones de papel y cartón

5.1.8. Fugas en los depósitos de almacenamiento y accidentes durante el transporte a vertedero

6. PLANO DE SITUACIÓN

7. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

8. VERTEDEROS EXISTENTES EN EL TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA

8.1. GESTORES DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN EL TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA.

8.2. GESTORES DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

1.1. Gestión de residuos

El Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición establece el régimen de control de la producción, posesión y gestión de residuos generados en las actividades de demolición y de construcción, determinando las obligaciones y responsabilidades que conciernen a los agentes implicados, que son, básicamente, los titulares de la licencia de obra o del bien inmueble objeto de la misma, los promotores a los que se denomina productores de residuos de construcción y demolición, la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, es decir constructor o contratista, subcontratistas o trabajadores autónomos, a quienes se denomina como "poseedores de residuos de construcción y demolición" y, cuando éstos últimos solo efectúen operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, habrán de intervenir los denominados gestores de valorización o de eliminación.

Afecta a los trabajos de construcción, rehabilitación, reforma o demolición de bienes inmuebles y entre éstos a las edificaciones, excavaciones, inyecciones y urbanizaciones, carreteras, puertos, aeropuertos, ferrocarriles, canales, presas, instalaciones deportivas o de ocio y otros análogos de ingeniería civil.

De acuerdo con el Decreto 112/2012, se presenta el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos codificados según la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002) y estimación de la cantidad de residuos que se generarán, en Tn y m3.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación
- Medidas de separación de residuos en obra
- Planos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y/o otras operaciones de gestión.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares, en relación al almacenamiento, manejo, separación y/o otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos que formará parte del presupuesto en un capítulo independiente.
- Listado de Gestores de Residuos No Peligrosos del Territorio Histórico de Gipuzkoa

1.1.1. Marco legislativo

El presente estudio se ha realizado tomando como referencia la legislación vigente referente a residuos:

Normativa comunitaria:

- Directiva 75/442/CEE, de 15 de julio de 1975, sobre residuos y sus modificaciones posteriores mediante la Directiva 91/156/CEE.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los

envases y residuos de envases.

- Resolución del Consejo de 24 de febrero de 1997 sobre una estrategia comunitaria de gestión de residuos.
- Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Decisión 2000/532/CEE, de la Comisión de 3 de mayo de 2002¹ por la que se aprueba la Lista Europea de Residuos.

Normativa estatal:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados
- Orden APM 1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso

¹ Posteriormente modificada por Decisiones de la Comisión 2001/118/CE de 16 de enero y 2001/119/Ce de 22 de enero y por la Decisión del Consejo 2001/573/CE de 23 de julio. Sustituye a la Decisión 94/3/CE de la Comisión que establecía una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a Residuos, y a la Decisión 94/904/CE del Consejo, que establecía una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

Normativa autonómica:

- Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
- Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo
- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- ORDEN de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición

2. IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y ESTIMACIÓN DE CANTIDAD

En el presente Proyecto se supone un volumen estimado de la cantidad, expresada en metros cúbicos y toneladas, de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que lo sustituya. A continuación, se muestra un listado de los **Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada en zonas contaminadas)**, según normativa Europea, con su correspondiente codificación.

CÓDIGO LER	NOMBRE DEL RESIDUO	SUPERFICIE (m ²)	VOLUMEN (m ³)	DENSIDAD (t/m ³)	PESO (t)
17 01	HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17 01 01	Hormigón				720
17 01 02	Ladrillos				
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos				
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas				
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06				
17 02	MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17 02 01	Madera				

17 02 02	Vidrio				
17 02 03	Plástico				
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas				
17 03	MEZCLAS BITUMINOSAS, ALQUITRÁN DE HULLA Y OTROS PRODUCTOS ALQUITRANADOS				
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01				198
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados				
17 04	METALES (incluidas sus aleaciones)				
17 04 01	Cobre, bronce, latón				
17 04 02	Aluminio				
17 04 03	Plomo				
17 04 04	Zinc				
17 04 05	Hierro y acero				21
17 04 06	Estaño				
17 04 07	Metales mezclados				
CÓDIGO LER	NOMBRE DEL RESIDUO	SUPERFICIE (m²)	VOLUMEN (m³)	DENSIDAD (t/m³)	PESO (t)
17 04	METALES (incluidas sus aleaciones)				
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas				
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas				
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10				
17 05	TIERRA (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje				
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas				
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03				3.727,36
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas				
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05				
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas				
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07				
17 06	MATERIALES DE AISLAMIENTO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN QUE CONTIENEN AMIANTO				
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto				
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas				

17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03				
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto				
17 08	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE YESO				
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01				
17 09	OTROS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio				
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB]				
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas				
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03				3,00

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1. Gestión en la preparación de residuos en la obra

Se trata de implantar sistemas adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

Para ello es importante el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. Es también conveniente la implantación de un registro de los residuos generados, y la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento, con el sistema preciso para la recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

3.2. Segregación en origen

La mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento. Por ello se proponen medidas de segregación fundamentalmente encaminadas a la correcta entrega de los residuos peligrosos a gestor autorizado

3.3. Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados reciclandolos en la misma

obra o en otra obra. Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos. Su eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

3.4. Recepción y manipulación de materiales en la obra

En la recepción en obra de los materiales externos se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirá a los productos que dispongan de las fichas de seguridad al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán los detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

3.5. Almacenamiento de RCD en lugar de producción

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.

- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

3.6. Almacenamiento de restantes materiales en obra

Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.

Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:

- Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.

Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

3.7. Control de suelos potencialmente contaminados

Consultado el inventario de suelos potencialmente contaminados de IHOBE no hay datos que permitan suponer la aparición de residuos tóxicos durante las excavaciones ya que las parcelas con suelos potencialmente contaminados incluidas en dicho inventario no quedan próximas a la zona de obra. Independientemente, en el movimiento de tierras que se realice en los tramos que afectan a rellenos artificiales o zonas limítrofes, se inspeccionará la naturaleza del material existente. Cuando a raíz de la inspección se sospeche la existencia de residuos industriales, se tomarán muestras al menos a dos profundidades distintas, determinando los siguientes parámetros:

- pH
- Metales
- HCH
- Aceite mineral

- PCB's
- Eox
- Test de ecotoxicidad, incluyendo:
- Inflamabilidad
- Corrosividad
- Reactividad
- Presencia de productos cancerígenos o probablemente cancerígenos y sustancias mutagénicas y teratogénicas.
- Toxicidad DL50 para rata por dosis oral, toxicidad DL50 para rata por contacto
- Bioensayos para CL50 con lixiviados

Si los resultados de la analítica de laboratorio indicaran que se trata de residuos industriales inertes, el Contratista lo pondrá en conocimiento de la Dirección General de Medio Ambiente para su correcta evacuación y/o gestión conforme a la legislación vigente en materia de residuos inertes de origen industrial (Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados – BOPV nº 239 -).

Si el análisis de las muestras revelara la existencia de residuos de carácter tóxico y peligroso, el Contratista lo pondrá igualmente en conocimiento de la Dirección General de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Gipuzkoa, procediéndose conforme se señala en epígrafes posteriores.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Según la legislación de residuos, aquellos residuos para los que existe una técnica de valorización no pueden ser eliminados mediante disposición en vertedero.

A su vez, es obligación del poseedor de los residuos de construcción y demolición entregar dichos residuos a un gestor autorizado, no siendo posible su gestión mediante depósito en contenedores municipales.

Los materiales excedentes de la excavación se utilizarán, a ser posible, en rellenos de obras cercanas, en tanto el material no sufrirá ninguna degradación por el uso previsto en esta obra. En su defecto, será tratado como residuo de construcción, trasladándose al vertedero correspondiente.

Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

Se marcan las operaciones y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Externo
	Reutilización de los residuos procedentes de la demolición de pavimentos	Externo
	Reutilización de materiales cerámicos	Externo
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Externo
	Reutilización de materiales metálicos	Externo

Previsión de operaciones de valorización in situ de los residuos generados

Se marcan las operaciones y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

Previsión de operaciones de valorización in situ de los residuos generados

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por el Gobierno Vasco para la gestión de residuos no peligrosos.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DEL RESIDUO

En base al del RD 112/2012, se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco con el objetivo de alcanzar los siguientes fines:

- Fomentar, en condiciones ambientalmente seguras, la reutilización de materiales de construcción y demolición.
- Fomentar, por este orden, la prevención, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos de construcción y demolición en condiciones ambientalmente seguras.
- Minimizar la eliminación de los residuos de construcción y demolición.
- Asegurar la correcta eliminación de los residuos de construcción y demolición.
- Contribuir al desarrollo de la edificación sostenible sin menoscabo de la calidad y funcionalidad de los edificios.

Para ello los residuos de construcción y demolición procedentes de obra mayor deberán separarse en las siguientes fracciones cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, de acuerdo con la codificación de la lista europea de residuos:

CÓDIGO LER	NOMBRE DEL RESIDUO	CANTIDAD	UNIDAD
17 01 01	Hormigón	10	Tn
17 01 02	Ladrillos	10	Tn
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	10	Tn
17 04 xx	Metal	en todos los casos	
17 02 01	Madera	en todos los casos	
17 02 02	Vidrio	0,25	Tn
17 02 03	Plástico	en todos los casos	
20 01 01	Papel y cartón	0,25	Tn
17 08 02	Yeso de falsos techos, molduras y paneles	en todos los casos	

5.1. Medidas específicas para la separación del residuo

5.1.1. Productos químicos

Etiquetado

La utilización de los productos químicos en la obra va en aumento, pero los productos químicos deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula el estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición.

Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:



La descripción del riesgo del producto y las medidas preventivas se recogen en las Frases R (Risc) y S (Safety):

Frases R: La explicación y descripción de estos riesgos, como puede ser la vía de entrada o si el efecto es crónico o agudo, se realiza mediante las frases "R". También se identifican por las frases "R" el efecto cancerígeno, el efecto mutágeno o los efectos sobre la reproducción.

Frases S: Mediante las frases "S" se indican determinadas recomendaciones para su utilización y actuación en caso de incidentes o de accidentes.

Para conseguir unas adecuadas medidas específicas en la obra respecto a los productos químicos, se establecen los siguientes sistemas de comunicación e información relativos a los riesgos químicos:

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto a los productos químicos	
Informar sobre los pictogramas anteriores a todos los trabajadores de la obra	X
Señalización de todos aquellos lugares en que se utilicen los productos químicos	X
Obligatoriedad de comunicación por escrito de toda empresa en la obra que utilice productos químicos, indicando en la comunicación su naturaleza y tipo	X
Información a todos los trabajadores sobre la naturaleza de los productos y sustancias químicas utilizadas en la obra	
Limitación de accesos a las zonas de utilización de productos químicos	X
Limitación de actividades con el manejo de productos y sustancias químicas que puedan ocasionar riesgos a otros trabajadores	X
Otros	--

Es necesario etiquetar todos los productos que se manipulen, ya sean productos de partida, intermedios o de reacción, incluidos los residuos.











Almacenamiento

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 379/2001 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Las medidas preventivas que deberán tenerse en cuenta para almacenar los productos químicos en obra son:

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos	
Se ha preparado en la obra un lugar adecuado para almacenar los productos químicos, disponiendo de los medios de extinción correctos según los productos para evitar que se produzcan accidentes	X
Almacenar las sustancias peligrosas debidamente separadas, agrupadas por el tipo de riesgo que pueden generar (tóxico, de incendio, etc.) y respetando las incompatibilidades que existen entre ellas; por ejemplo, las sustancias combustibles y reductoras deben estar separadas de las oxidantes y de las tóxicas	X
Guardar en los lugares de trabajo las cantidades de productos químicos que sean estrictamente necesarias. De este modo, es más fácil aislar y disminuir los peligros que se derivan de su manipulación y dotar a las instalaciones y locales de los medios de seguridad adecuados	X
No guardar los líquidos peligrosos en recipientes abiertos. Los envases adecuados para tal fin se deben cerrar después de ser usados o cuando queden vacíos	X
Elegir el recipiente adecuado para guardar cada tipo de sustancia química y tener en	

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos	
cuenta el posible efecto corrosivo que pueda tener sobre el material de construcción del envase. Los recipientes metálicos son los más seguros	
Tener en cuenta que el frío y el calor deterioran el plástico, por lo que este tipo de envases deben ser revisados con frecuencia y mantenerse protegidos del sol y de las bajas temperaturas. Los envases empleados para guardar sustancias peligrosas deben ser homologados	X
Disponer de una buena ventilación en los locales, especialmente en los lugares donde se almacenan sustancias tóxicas o inflamables, así como sistemas de drenaje que ayuden a controlar los derrames que puedan producirse (rejillas en el suelo, canalizaciones, etc.)	X
Dividir las superficies de los locales de almacenamiento en secciones distanciadas unas de otras, que agrupen los distintos productos, identificando claramente que sustancias son (siempre con etiqueta normalizada) y su cantidad. Esto permite en el caso de una fuga, derrame o incendio, conocerse con precisión la naturaleza de los productos almacenados y actuar con los medios adecuados	X
Evitar realizar trabajos que produzcan chispas o que generen calor (esmerilar, soldar, amolar, etc.) cerca de las zonas de almacenamiento, así como el trasvasar sustancias peligrosas	X
Los locales en los que se almacenen sustancias químicas inflamables deberán, además, cumplir con una serie de requisitos básicos: evitar la existencia de los focos de calor; disponer de paredes de cerramiento resistentes al fuego y con puerta metálica; contar con una instalación eléctrica anti-deflagrante; tener una pared o tejado que actúe como paramento débil para que en caso de deflagración se libere la presión a un lugar seguro; y disponer de medios de detección y protección contra incendios.	X
Seguir procedimientos seguros en las operaciones de manipulación y almacenamiento. Las personas que trabajan con sustancias químicas han sido informadas y formadas sobre los riesgos que comporta trabajar con ellas.	X
Los proveedores indican que sus productos no se pueden trasvasar a otros recipientes, pero a veces es necesario pasar un producto a un envase más pequeño para poder trabar de forma más cómoda. Es aquí cuando se pueden producir accidentes ya que podemos confundir un recipiente con otro y producirse manipulaciones indebidas que son causa de accidentes. En tales casos deberán extremarse las precauciones	X
No trasvasar nunca a recipientes que puedan confundir con líquidos que se pueden beber (Botellas de agua, refrescos, zumos, etc.)	X
Etiquetar correctamente los envases para evitar confusiones no solo en la utilización del producto sino en las consecuencias derivadas de su incorrecta identificación	X
Respetar las incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas que se ofrece en la tabla siguiente:	X

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos					
CUADRO RESUMEN DE INCOMPATIBILIDADES DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS					
					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	○
	+	-	+	○	+
+ Se pueden almacenar conjuntamente. ○ Solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas preventivas. - No deben de almacenarse juntos.					

En definitiva se ha de considerar siempre que la gestión de los productos químicos en la obra alcanza incluso la propia gestión de sus residuos.

Relación de Medidas específicas para la separación de los productos químicos del resto de RCDs de la obra
<p>Debido a la diversa procedencia y a la multitud de productos químicos, en la gestión de los residuos se seguirán las especificaciones de las fichas de seguridad de los productos utilizados, que indican la forma apropiada de deshacerse de los residuos que se forman al terminar de usarlos ya que pueden comprometer, no solo el medio ambiente, sino también y lo que es más importante, la seguridad de los trabajadores.</p> <p>No obstante en dicha separación se tendrán en cuenta los criterios establecidos anteriormente.</p>

5.1.2. Fracciones de hormigón

Se prevé generar una cantidad de residuo de hormigón que supere las 10 T, por lo que se debe considerar la siguiente relación de medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación del <i>Hormigón</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none">• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Hormigón.• Segregación en obra nueva• Derribo separativo• Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

5.1.3. Fracciones de ladrillos, tejas, cerámicos

Dadas las características específicas de esta obra no es de prever la generación de residuos de ladrillos, Tejas y/o Cerámicos, no obstante, debe considerarse la siguiente relación de medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra, en caso de existencia.

Relación de Medidas específicas para la separación de <i>Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none">• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Ladrillos, Tejas y/o productos cerámicos.• Segregación en obra nueva• Derribo separativo• Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

5.1.4. Fracciones de metal

Dadas las características específicas de esta obra es probable que se generen residuos metálicos, por lo que debe considerarse la siguiente relación de medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de <i>Metales</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none">• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Metal, en especial de Acero.• Segregación en obra nueva

- Derribo separativo
- Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o en contenedores especificados, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

5.1.5. Fracciones de madera

Dadas las características específicas de esta obra no se prevé la generación de residuos de madera, no obstante, debe considerarse la siguiente relación de medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de la *Madera* del resto de RCDs de la obra

- Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Madera.
- Segregación en obra nueva
- Derribo separativo
- Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

5.1.6. Fracciones de plástico

Dadas las características específicas de esta obra es poco probable que se genere residuo plástico, no obstante, debe considerarse la relación de medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra por si finalmente resultase necesario.

Relación de Medidas específicas para la separación del *Plástico* del resto de RCDs de la obra

- Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Plástico.
- Segregación en obra nueva
- Derribo separativo
- Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

5.1.7. Fracciones de papel y cartón

Dadas las características específicas de esta obra resulta poco probable que se llegue a una generación de residuos de papel o cartón superior a 0,25 T, no obstante se detalla la relación de medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra por si finalmente resultase necesario.

Relación de Medidas específicas para la separación del *Papel y/o Cartón* del resto de RCDs de la obra

- Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de papel y/o Cartón.
- Segregación en obra nueva
- Derribo separativo
- Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

5.1.8. Fugas en los depósitos de almacenamiento y accidentes durante el transporte a vertedero

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra, no obstante y dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc..), en caso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc...) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico. No obstante, y en el supuesto que esto sucediese, y dada la naturaleza de los mismos, no son de prever derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

6. PLANO DE SITUACIÓN

Se adjunta al final de este anejo un plano de situación de la obra proyectada en el que también se ubican los vertederos propuestos para la gestión de residuos.

7. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

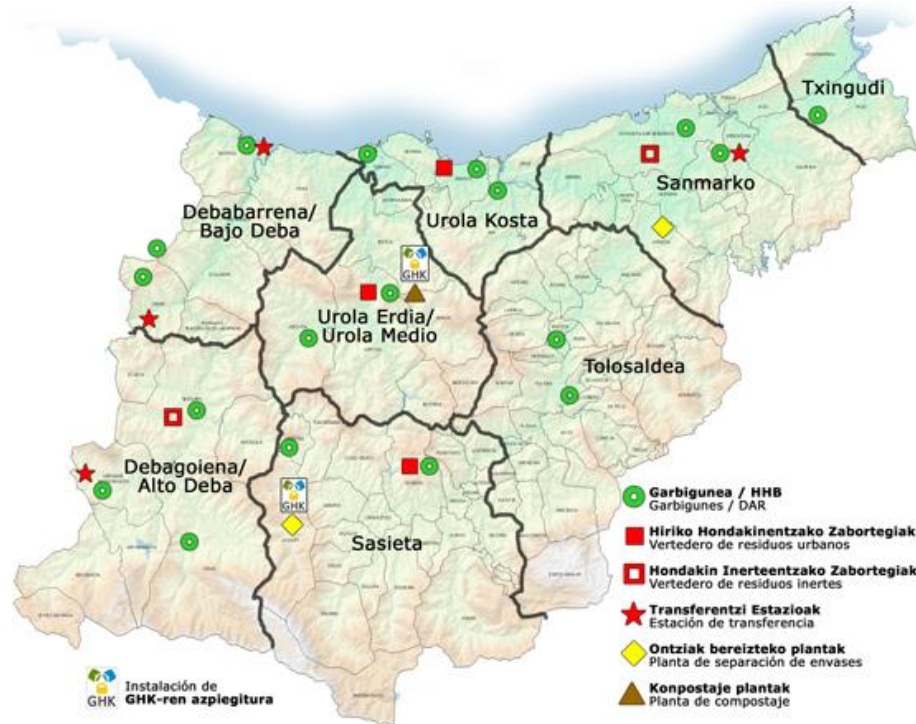
CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS

06.01	UD GESTIÓN DE RESIDUOS					
	UD. Unidad de gestión de residuos, consistente en la clasificación, ordenación y tratamiento particularizado de cada uno de los residuos para su posterior traslado y gestión por gestor autorizado.	1		1,00		
					1,00	1.200,00
06.02	TN HORMIGÓN					
	Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hormigón con código LER 17 01 01.					
	Hormigón	1	720,00	720,00		
					720,00	8,35
06.03	TN MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN 17.03.01					
	Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código LER 17 03 01.					
	Aglomerado	1	198,00	198,00		
					198,00	7,13
06.04	TN HIERRO Y ACERO					
	Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hierro y acero con código LER 17 04 05.					
	Tubería y báculo	1		1,00		
	Armaduras	20		20,00		
					21,00	0,01
06.05	TN TIERRAY PIEDRAS DISTINTAS DE 17.05.03					
	Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, código LER 17 05 04.					
	Pedraplén de plataforma	1	3.016,47	3.016,47		
		1	470,89	470,89		
		2	120,00	240,00		
					3.727,36	5,06
06.06	TN RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS					
	Tn. Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Código LER 17 09 04.					
	Residuos desprendidos	1	3,00	3,00		
					3,00	8,35
	TOTAL CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS					27.509,44

En el capítulo se considera incluida la correspondiente tasa o canon al transporte y depósito a vertedero o depósito de sobrantes de los materiales clasificados.

8. VERTEDEROS EXISTENTES EN EL TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA

En el siguiente esquema observamos los vertederos del Territorio Histórico de Gipuzkoa, de entre los cuales se ha seleccionado el más cercano a la obra en concreto, con posibilidad de admisión de los residuos indicados en apartados anteriores.



VERTEDEROS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN INERTES

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	EMPRESA	TELÉFONO
Uriartea	Olaegi-Elgeta	Exc. Uriartea	
Urruzuno	Urruzuno – Elgoibar	Mancomunidad Bajo Deba	943 74 41 93/ 943 70 02 00
Epele	Epele Bergara	Mancomunidad Alto Deba	943 79 33 99
Aizmendi	Aizmendi – Errenteria	Manc. San Marcos	943 21 99 77
Sasieta	Sasieta – Beasain	Manc. Sasieta	943 16 15 55

8.1. Gestores de residuos no peligrosos en el Territorio Histórico de Gipuzkoa.

GESTORES DE TRATAMIENTO (Almacenamiento, Valorización y Eliminación) DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

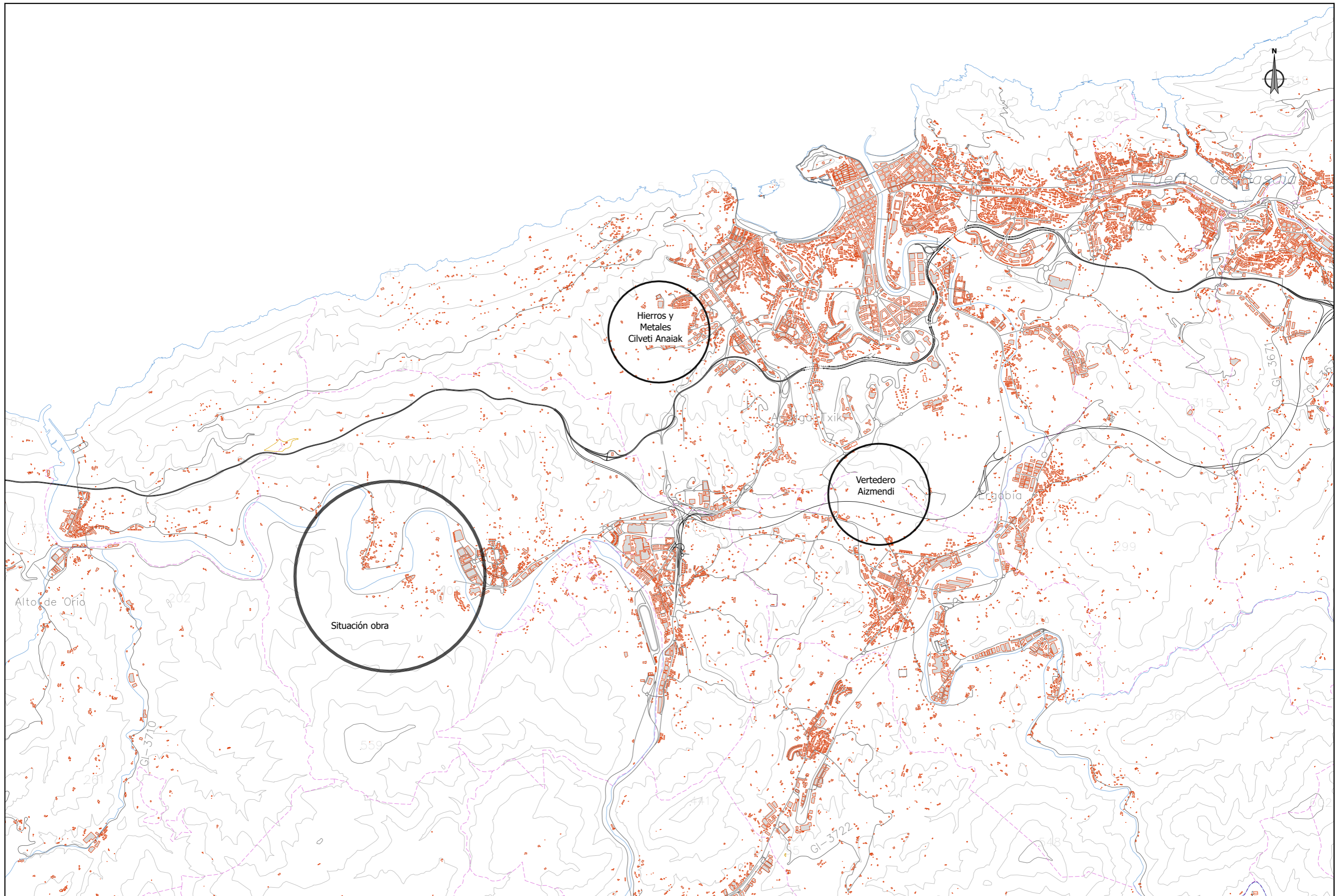
LISTADO DE GESTORES DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
SECTOR	CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Containers SUSPERREGI	Pol. Ind. Egiburuberri, sector 60, área 29	Errenteria	943 51 28 41
Sociedad Financiera y Minera S.A.	Avda. Añorga, 36	Donostia/San Sebastián	943 36 20 40
SECTOR	MADERA		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Arregi Etxabe Juan José S.A. (Urnieta)	Cantera Peñascal, Bº Oztaran, 27	Urnieta	943 69 05 45
Dionisio Caballero Godoy	Ibaiondo, 1	Irura	943 69 14 01
SECTOR	METAL		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Estaños Matiena, S.A. (EMSA)	Pol. Ind. Joxe Mari Korta, Parc 9	Zumaia	943 31 12 11
Hierros Azkoitia, S.L.	Ctra. Azkoitia Zumárraga km 2	Azkoitia	943 85 01 32
Hierros Añorga, S.L.	Pol. Ibarluce c/Zikuñaga, 61-A	Hernani	943 33 07 55
Hierros Iturbe, S.L.	Bº Olaso Carretera Azkarate (GI-2634) Aptdo. 70	Azkoitia	943 85 09 93
Hierros Maisa, S.L.	Pol. Ind. Itziar, Parc. 5 Nave 8	Deba	943 70 25 10
Hierros Naparra, S.A.	Pol. Ind. Hazkarruntz Apdo. 243	Bergara	943 76 58 40
Hierros y Metales Cilveti Anaiak, S.L.	C/Portuetxe, 85	Donostia/San Sebastián	943 31 24 00
Hierros y Metales Juanicorena	Mateo Errota, 17 (Pol. Ind. 27)	Donostia/San Sebastián	943 47 29 05
Himecil, S.L.	C/Portuetxe, 90	Donostia/San Sebastián	943 21 69 09
Jose Mª Zumeta Etxebarria	Bº Iraeta	Zestoa	943 14 72 05
Lasa Burdinak, S.L.	Bº Landeta C/ Gerratziki 5A	Azpeitia	943 15 70 90
SECTOR	ACEITE VEGETAL		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Ecogras Recuperación y Reciclado, S.L.	Portuetxe 23B Edif. Cemei Pl. 4ª Ofic. 11	Donostia/San Sebastián	943 47 23 35
SECTOR	PLÁSTICO		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Biltzaille Berriak, S.L.	Pol. Ind. Erratzu nº 224	Urnieta	943 55 17 99
Industrias Químicas Textiles, S.A. (Inquitex)	Barrio Soravilla s/n	Andoain	943 30 42 42
SECTOR	PAPEL - CARTÓN		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Despanorsa-Donostia	Pol.- Ind. 27 Paseo Ubarburu nº 44		943 45 45 28

Segi Hiru, S.L.	Pol.- Ind. 27 Paseo Ubarburu nº 32	Donostia/San Sebastián	943 45 38 70
Vanpac, S.A.	Pol.- Ind. Lanbarren Arkotz nº 4	Oiartzun	943 49 81 00
SECTOR	CONSUMIBLES INFORMÁTICOS		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Aiestaran Beloki Benito (Birzikla)	Andra Mari, 9 Behea 197 Postakutxa	Beasain	660 144 494
Almacén y Recogida de Material, S.L. (Grupo Core)	Jaizkibel, 27 bajo	Irun	943 66 76 27
Compatec Tecnologías Compatibles, S.L.	Área Anardi, Pabellón 7C	Azpeitia	943 85 02 44
Consumibles Informáticos y de Oficina Gipuzkoa, S.L. (Berolina Gi)	C/San Cristóbal, 6 bajo	Donostia/San Sebastián	943 27 83 27
Euro Servitoner, S.L.	Txirrita Mateo, 3 F	Errenteria	943 34 16 05
Larraitz Olazabal Aizpurua y Otros, C.B. (Gar-Bi)	Kondeko Aldapa, 1 bajo	Tolosa	943 67 55 68
Martindarena, S.L.L.	Zirkuitu Ibilbidea, 2 bajo Pol. Ind. 35	Lasarte-Oria	943 37 77 77
Victor Manuel Martínez (Delbik)	Tellería Pabellón A04	Bergara	943 76 97 35
SECTOR	NEUMÁTICOS		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Industrias Mujika, S.A.	Bº San Juan, sector 11 Apdo. 76	Bergara	943 76 14 99
SECTOR	CATALIZADORES		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Comercial Autolux, S.L.	Pol. Ind. Bidaurre-Ureder, 45-A3	Irun	943 49 36 92
Recuperaciones Argenticas Gar, S.L.	Pol. Ind. Talaia nº 3, Parc. B	Oiartzun	943 49 28 95
SECTOR	PAPEL-CARTÓN-MADERA		
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
Egutegui, S.L.	C/San Martín, 43 – 5º	Donostia/San Sebastián	943 46 49 96

8.2. Gestores de residuos peligrosos en el Territorio Histórico de Gipuzkoa.

LISTADO DE GESTORES DE RESIDUOS PELIGROSOS			
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO
EKONOR S.A.	LUGAR ELBARRENA 0	ADUNA	943335773
EKO GUARDI S.L.	POL GOARDIA 17	IDIAZABAL	943802016
BEFESA GESTION DE RESIDUOS INDUSTRIALES S.L.		DEBA	943199532
TRATAMIENTOS GEURIA, S.L.		OIARTZUN	943260156
PILAS			
SEGI HIRU, S.L.		Donostia	943-46.09.77
HIMECIL		Donostia	943 21 69 09
DESGUACES BARRACA, S.L	C/AUZOLAN Nº58	Irun	650 40 92 30

PEDRO ECHEPARE, S.L.	Barrio Salvatore	Beasain	943 88 82 30
DISOLVENTES			
PINTURAS ALKORTA, S.L.		Lasarte	943 37 21 99
FOTOQUÍMICOS			
TRATAMIENTOS GEURIA, S.L.		OIARTZUN	943 26 01 56
SANITARIOS			
ELIRECON ERC		IRUN	943 61 04 47
VARIOS			
SANEMAR, S.L.		DONOSTIA	943 39 46 30
SERVICIOS ECOLÓGICOS ACITAIN, S.L.		EIBAR	943 82 14 00
SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA, S.A.		DONOSTIA	943 36 20 40



sustatzailea/promotor	proiektuaren egilea/ autor del proyecto	izenburua/título	kokalekua/situación	data/ fecha	Izendapena / Designación	eskala/ escala	plano zk/ nº plano
	 MIGUEL A. OTERO. COLEGIADO Nº 10.437		TXOKOALDEKO ZUBIAREN BIRGAITZE PROIEKTUA PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE	USURBIL	2023ko EKAINA JUNIO 2023	HONDAKINEN KUDEAKETA GESTIÓN DE RESIDUOS	A3: 1/50.000 A1: 1/- GR.1 Hoja 1 de 1 Rev. Fecha

ANEJO Nº12: SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.- MEMORIA

2.- PLANOS

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ANEJO Nº 12: SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

ÍNDICE	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción de la obra proyectada	2
1.1.1 Creación de las plataformas de apoyo	2
1.1.2 Colocación de cimbras	2
1.1.3 Desplazamiento de la conducción de abastecimiento de agua, aguas fecales y telemando	2
1.1.4 Demolición de las barandillas de hormigón	3
1.1.5 Ejecución de taladros y cortes en el tablero	3
1.1.6 Retirada de las partes del tablero y demolición de las mismas	3
1.1.7 Construcción de los nuevos apoyos de neopreno	3
1.1.8 Rejuntado y sellado de fisuras en pilas de mampostería	3
1.1.9 Colocación de nuevas vigas	3
1.1.10 Ejecución de nueva losa de compresión	3
1.1.11 Extendido de capa de MBC	4
1.1.12 Colocación de pilonas y barandillas	4
1.1.13 Colocación de señales	4
1.1.14 Retirada de cimbras y restauración de la parcela y cauce del río	4
1.2 Centros sanitarios próximos a la obra	5
1.3 Plan de etapas	6
1.4 Marco jurídico	8
2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	10
2.1 Actividades y tajos e identificación de riesgos	10
2.1.1 Movimientos de tierras	10
2.1.2 Estructuras	11
2.1.3 Firmes y pavimentos	12
2.1.4 Servicios afectados	12
2.1.5 Actividades diversas	13
2.2 Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas e identificación de sus riesgos	14
2.2.1 Maquinaria de movimiento de tierras	14
2.2.2 Medios de hormigonado	15
2.2.3 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos	16
2.2.4 Maquinaria y herramientas diversas	17
2.2.5 Acopios y almacenamiento	19
2.2.6 Instalaciones auxiliares	20
3. MEDIDAS PREVENTIVAS	21
3.1 De carácter general	21
3.1.1 Organizativas	21
3.1.2 Dotacionales	21

3.1.3	Técnicas	22
3.2	En el proceso de construcción	22
3.2.1	Movimiento de tierras:	22
3.2.2	Estructuras y obras de fábrica	26
3.2.3	Firmes y pavimentos.....	27
3.2.4	Servicios afectados.....	29
3.2.5	Actividades diversas	31
3.3	Relativas a equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas.	35
3.3.1	Maquinaria de obra y movimiento de tierras	35
3.3.2	Medios de hormigonado.....	43
3.3.3	Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos.....	45
3.3.4	Maquinaria y herramientas diversas.....	47
3.3.5	Acopios y almacenamientos	51
3.3.6	Instalaciones auxiliares.....	52
4.	CONCLUSIÓN	53

1. INTRODUCCIÓN

Para la redacción del siguiente Estudio de Seguridad y Salud se han seguido "Las Recomendaciones para la elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las obras de carretera" del Ministerio de Fomento.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto "PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL".

El promotor es el Ayuntamiento de Usurbil.

El Redactor de Proyecto así como del presente Anejo de Seguridad y Salud ha sido el Ingeniero de Caminos Miguel Otero Barreiro.

La obra proyectada se ubica en el barrio Txokoalde del municipio de Usurbil (GIPUZKOA).

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud (P.E.M.) asciende a CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS (4.574,29 €).

1.1 Descripción de la obra proyectada

La obra proyectada se encuentra en el municipio Gipuzkoano de Usurbil, en el barrio de Txokoalde. El proyecto de rehabilitación del puente de Txokoalde, tiene como objeto principal la rehabilitación del mismo para aumentar la capacidad portante. Sin embargo, después de analizar la obra a ejecutar, se propone la ampliación de la sección del tablero para poder añadir un vial de coexistencia ciclista-peatonal.

Antes de iniciar las obras de retirada y demolición, es necesario ejecutar unos trabajos previos de acondicionamiento del terreno en el que se apoyarán las grúas que se utilizarán para la retirada y montaje de piezas.

Durante las obras está previsto demoler la losa, la barandilla de hormigón y las vigas actuales. También se proyecta el saneo y restauración de las pilas de mampostería rejuntando las juntas o grietas existentes en las mismas.

Una vez terminada la demolición y retirada de elementos existentes, se comienza con la colocación de las nuevas vigas y la construcción de la nueva losa de compresión.

Finalmente se repondrá los servicios afectados así como los viales y plataformas creadas para el apoyo de la grúa, devolviendo la parcela y el cauce a su estado natural.

1.1.1 Creación de las plataformas de apoyo

Para construir las plataformas de apoyo se ejecutarán dos explanadas mediante relleno tipo pedraplén, con un acabado en zahorra. El talud de dichas plataformas se protegerá mediante un muro de escollera frente al río.

1.1.2 Colocación de cimbras

Antes de comenzar con la demolición del tablero, se colocará una cimbra metálica que apoyará sobre las zapatas de las pilas con tablonos en la parte superior con la función de evitar la caída de material al río Oria. Para construirla se tendrá en cuenta que la zona de obras se encuentra bajo la afección mareal, y que por lo tanto, con marea alta los apoyos de la cimbra quedarán bajo la lámina de agua. Por ello, se amarrará correctamente con el fin de evitar cualquier movimiento de los apoyos.

1.1.3 Desplazamiento de la conducción de abastecimiento de agua, aguas fecales y telemando

Con el objeto de mantener el servicio de abastecimiento de agua, aguas fecales y telemando, se desplazará dichas conducciones apoyándolas sobre un soporte de acero provisional ejecutado previamente.

1.1.4 Demolición de las barandillas de hormigón

Las barandillas de hormigón se demolerán hacia el interior del tablero para evitar la caída de cualquier material al río Oria. Los residuos generados se transportarán a vertedero o gestor autorizado

1.1.5 Ejecución de taladros y cortes en el tablero

Una vez se hayan demolido las barandillas de hormigón, se procede a la ejecución de unos taladros que se utilizarán posteriormente para el izado con eslingas. Después de realizar los taladros se comienza con el corte de las piezas, que deberán estar debidamente replanteadas.

1.1.6 Retirada de las partes del tablero y demolición de las mismas

Para concluir con la retirada, se introducen las eslingas por los taladros y se izan las piezas de una en una, dejándolas junto al vial de acceso, donde se demolerán, cargarán y transportarán a vertedero o gestor autorizado.

1.1.7 Construcción de los nuevos apoyos de neopreno

Para la construcción de los nuevos apoyos de neopreno es imprescindible que se hayan retirado las piezas y saneado el capitel.

1.1.8 Rejuntado y sellado de fisuras en pilas de mampostería

Después de descargar las pilas, quietándoles el peso propio de la losa, vigas y barandilla de hormigón, se procederá a resellar las juntas de la mampostería. Finalmente, se les aplicará un producto hidrorrepelente para prolongar la vida útil de las pilas.

1.1.9 Colocación de nuevas vigas

La colocación de las nuevas vigas se llevará a cabo cuando se haya terminado con los trabajos previos, esto es, con el rejuntado de la mampostería y la ejecución de los nuevos apoyos de neopreno.

Para ello se emplearán las mismas grúas que se habrán utilizado para la retirada de los elementos e irán colocando cada viga en su posición final.

1.1.10 Ejecución de nueva losa de compresión

Para la ejecución de la nueva losa es necesario colocar previamente las planchas que forman el voladizo y después la armadura correspondiente.

1.1.11 Extendido de capa de MBC

El extendido de la capa de mezclas bituminosas en caliente se realizará una vez que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente como para soportar el peso de la extendedora y los rodillos. El tiempo de curado lo condicionará el tipo de hormigón empleado según Código Estructural.

El pavimento de 6 cm de espesor tendrá un acabado tipo adoquín impreso.

1.1.12 Colocación de pilonas y barandillas

Se colocarán unas pilonas para delimitar la zona de paso de los vehículos y una barandilla de forja con pasamanos de acero inoxidable en cada uno de los bordes del tablero.

La velocidad de paso se limitará a 30 km/h por seguridad debido al hecho de que habrá un único carril para los dos sentidos.

La barandilla llevará embebida iluminación led en la parte inferior.

1.1.13 Colocación de señales

Al término de la ejecución de la rehabilitación se colocarán las señales verticales correspondientes, tal y como se indica en los planos.

1.1.14 Retirada de cimbras y restauración de la parcela y cauce del río

Se retirará la cimbra y el material utilizado para la creación de las plataformas de apoyo devolviéndolas a su estado natural.

1.2 Centros sanitarios próximos a la obra

Los centros sanitarios más próximos a la obra son:

Centro médico de Zarautz, situado en la calle Orape, 20, 20800 de Zarautz, Gipuzkoa. Teléfono: 943 13 30 63.

Ambulatorio de Zarautz, situado en la calle Salbide, 10 20800 de Zarautz, Gipuzkoa. Teléfono: 943 00 79 99

Centro de Salud de Zumaia, situado en Barriada Basadi, 15, 20750 de Zumaia, Gipuzkoa. Teléfono: 943 00 64 90.

Hospital de Donostia, situado en el paseo Doctor Begiristain, 109, 20014 de Donostia, Gipuzkoa. Teléfono: 943 00 70 00.

1.3 Plan de etapas.

Del análisis del Proyecto, en concreto de sus Anejos en los que se describe el proceso constructivo y el plan de trabajos, se obtiene un plazo de ejecución de SEIS (6) MESES.

Los tajos y las tareas en las que se divide la ejecución son las siguientes:

CREACIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE APOYO

- Excavación de tierras. Número medio de trabajadores: 3
- Extendido de material y compactado. Número medio de trabajadores: 4
- Colocación de piedras de escollera. Número medio de trabajadores: 3

MONTAJE DE CIMBRA

- Montaje de cimbra. Número medio de trabajadores: 6

RETIRADA Y DEMOLICIÓN DEL TABLERO Y VIGAS

- Ejecución de taladros. Número medio de trabajadores: 4
- Ejecución de cortes. Número medio de trabajadores: 4
- Izado de piezas. Número medio de trabajadores: 8
- Demolición de piezas. Número medio de trabajadores: 4

REJUNTADO Y MASILLADO

- Rejuntado y masillado. Número medio de trabajadores: 6

EJECUCIÓN DE APOYOS DE NEOPRENO

- Ejecución de apoyos. Número medio de trabajadores: 6

COLOCACIÓN DE NUEVAS VIGAS

- Izado y colocación de nuevas vigas. Número medio de trabajadores: 8

CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LOSA

- Construcción de nueva losa. Número medio de trabajadores: 8

EXTENDIDO DE MATERIAL BITUMINOSO

- Extendido y compactación de MBC. Número medio de trabajadores: 8

COLOCACIÓN DE BARANDILLA Y PILONAS

- Colocación de barandilla y pilonas. Número medio de trabajadores: 6

INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- Número medio de trabajadores: 1

SEGURIDAD Y SALUD

- Número medio de trabajadores: 1

1.4 Marco jurídico

Se ha redactado este estudio de Seguridad y salud en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre y su modificación por Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Es preceptivo que antes de la obra se redacte un Plan de seguridad y salud por parte del contratista en el que se analizan los riesgos que durante la ejecución de los trabajos adjudicados a la Contrata pueden ocasionar accidentes o enfermedades profesionales y se establecen los sistemas de trabajo a utilizar en cada fase de la obra, así como las medidas preventivas y protecciones, tanto individuales como colectivas que serán de uso obligatorio. Así mismo se indicarán las necesidades en cuanto a las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores y las protecciones necesarias para prevenir los riesgos de daños a terceros.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de obra y de las posibles incidencias o cambios que surjan, siempre contando con la autorización del Coordinador de Seguridad y Salud.

Una vez aprobado el Plan se presentará a la Autoridad Laboral al comunicar la Apertura del Nuevo Centro de Trabajo.

En todo momento estará disponible en obra una copia del presente Plan de Seguridad y Salud, al igual que el Libro de Incidencias suministrado por el Colegio Profesional correspondiente al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

En cuanto a las disposiciones de carácter general, se contemplan las siguientes, sin perjuicio de aquellas de carácter específico incluidas en el pliego del presente documento y del proyecto constructivo:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97) y su modificación por Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo.
- Modificaciones del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98 y Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, B.O.E. 10-10-2015)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97) y sus modificaciones posteriores
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. B.O.E. 11-03--/2006
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

La evaluación de riesgos se basa en el estudio de los riesgos potenciales existentes en cada fase, elemento y unidad de obra proyectada, detectando los factores causales de tales riesgos intrínsecos a la ejecución como de aquellos que se derivan del entorno en que se produce ésta.

Los riesgos evitables derivados del propio proceso constructivo se han eliminado variando aquel dentro del campo de previsiones técnicas en que se desarrolla el presente documento. Así mismo se prescribe que la maquinaria a utilizar en obra se encontrará en perfectas condiciones de uso y de seguridad y los materiales contarán en la totalidad de los casos con el marcado CE que garantice su uso de forma segura.

2.1 Actividades y tajos e identificación de riesgos

A efectos de evaluación de riesgos, se relacionan y describen a continuación las actividades y tajos que componen la obra de forma sistemática y la identificación de los riesgos inherentes a cada una de ellas:

2.1.1 Movimientos de tierras

Desbroces

Desbroce y excavación de tierra vegetal

- Proyección de partículas
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos

- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Extendido de material

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.1.2 Estructuras

Demolición de estructuras

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Atrapamiento por desplome de piezas
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con servicios enterrados
- Golpes por objetos y herramientas
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Ahogamiento

Manipulación de estructuras

- Caída de personas a distinto nivel

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Atrapamiento por desplome de piezas
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con servicios enterrados
- Interferencia con vías en servicio
- Golpes por objetos en manipulación
- Ahogamiento

2.1.3 Firmes y pavimentos

Puesta en obra de firme bituminoso nuevo

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Caída a distinto nivel
- Ahogamiento

Puesta en obra de hormigón

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Caída a distinto nivel
- Ahogamiento

2.1.4 Servicios afectados

Conducciones

Conducciones subterráneas de agua

- Rotura de la canalización

- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Caídas a distinto nivel

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos de señalización, balizamiento y defensa

- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.1.5 Actividades diversas

Replanteo

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Deslizamientos de ladera
- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Ambiente pulvígeno
- Caídas a distinto nivel

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos

2.2 Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas e identificación de sus riesgos

En cuanto a los equipos de trabajo y maquinaria de obra, la relación de los que se emplearan en obra y la identificación de sus riesgos es la siguiente:

2.2.1 Maquinaria de movimiento de tierras

Retroexcavadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Ruido

Camiones y dúmperes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamiento por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.2.2 Medios de hormigonado

Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina

Bomba autopropulsada de hormigón

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido

Vibradores

- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

Andamios tubulares y castilletes

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Heridas con objetos punzantes

2.2.3 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Extendidora de aglomerado asfáltico

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Compactador de neumáticos

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Rodillo vibrante autopropulsado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido
- Camión basculante
- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.2.4 Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Grúa móvil

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Compresores

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Cortadora de pavimento

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Martillos neumáticos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones

- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones.

Herramientas manuales

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

2.2.5 Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos

- Torceduras

2.2.6 Instalaciones auxiliares

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

3. MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1 De carácter general

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.1.1 Organizativas

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

3.1.2 Dotacionales

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

3.1.3 Técnicas

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

3.2 En el proceso de construcción

3.2.1 Movimiento de tierras:

Desbroces

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Se señalizará adecuadamente en el acceso a cada tajo, desmonte o terraplen, la pendiente máxima existente en aquel y en función de ello los vehículos que están autorizados a acceder al mismo.

Se señalizará adecuadamente en el acceso a cada tajo, desmonte o terraplén, la pendiente máxima existente en aquel y en función de ello los vehículos que están autorizados a acceder al mismo.

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

Se señalizará adecuadamente en el acceso a cada tajo, desmonte o terraplén, la pendiente máxima existente en aquel y en función de ello los vehículos que están autorizados a acceder al mismo.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea precisas disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.

Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

3.2.2 Estructuras y obras de fábrica

Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

Demolición de elementos estructurales

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto e instalaciones próximas.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

Demolición y levantamiento de firmes

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

3.2.3 Firmes y pavimentos

Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.
- No se permitirá la presencia sobre la extendidora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendidora.
- Para el extendido de aglomerado con extendidora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,
- Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.
- El personal de extendido y los operadores de la extendidora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.
- A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en

obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

Puesta en obra de capa de hormigón

- Para los encofrados, tras el desencofrado se doblarán o se cortarán los latiguillos que sobresalgan del hormigón para evitar pinchazos o cortes y se quitarán inmediatamente las puntas de los restos del encofrado.
- La armadura correspondiente se colocará manualmente teniendo especial cuidado en su manipulación para evitar cortes o heridas con los redondos constitutivos de la malla.
- El hormigón se verterá directamente desde el camión hormigonera empleando las canaletas del mismo. Cuando esto no sea posible, se verterá mediante bombeo. En este caso se emplearán al unísono dos operarios para el manejo de la manguera, en previsión de caídas por vaivenes de la misma.
- Los operarios emplearán calzado y guantes resistentes a la penetración y absorción del hormigón.
- El hormigón es sometido a una operación de vibrado para lograr su compactación y correcta distribución en el interior del encofrado. Esta tarea se realiza con vibradores.

3.2.4 Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras

que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

Conducciones

Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.
- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio,, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar

cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Se señalarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

3.2.5 Actividades diversas

Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta impropio, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrados superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.

- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente contruidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud.

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo,

deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.3 Relativas a equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas.

3.3.1 Maquinaria de obra y movimiento de tierras

Tanto las instalaciones como los equipos de trabajo utilizados tendrán la documentación relativa a la certificación de los requisitos de seguridad exigidos según legislación aplicable.

Sobre cualquiera de los vehículos que no se encuentren diseñados y contruidos con los elementos necesarios, quedará totalmente prohibido el transporte o la permanencia de operarios que no sean el conductor sobre la cabina o cualquier parte de la máquina o el vehículo.

Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre de hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos sea la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.

Camiones y dúmpers

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El cargado máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad.

Las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, seguirán la siguiente normativa de seguridad:

- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

En cuanto a los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.

A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

3.3.2 Medios de hormigonado

Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

Andamios tubulares y castilletes

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

- Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, contruidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.
- Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablones atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm. con rodapié y escaleras de

anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandillas de 0,90 m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

- Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.
- Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.
- Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.
- Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.
- Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

3.3.3 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Extendedora de aglomerado asfáltico

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidos siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán señales advirtiendo de los elementos que se encuentran a altas temperaturas.

Compactador de neumáticos

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendidora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

3.3.4 Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El grústa tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Grúa móvil

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto
- Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

- Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.
- Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.
- El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.
- Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de

válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

3.3.5 Acopios y almacenamientos

Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados

que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

3.3.6 Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

4. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

San Sebastián, junio de 2023.

Autor del proyecto: girderingenieros s.l.p

A blue ink signature is written over a circular stamp and the logo of girderingenieros. The signature is stylized and appears to be 'Miguel Ángel Otero Barreiro'. The stamp is circular and contains some illegible text. The logo consists of the word 'girder' in a bold, sans-serif font above the word 'ingenieros' in a smaller, lighter font.

Miguel Ángel Otero Barreiro

ANEJO Nº12: SEGURIDAD Y SALUD

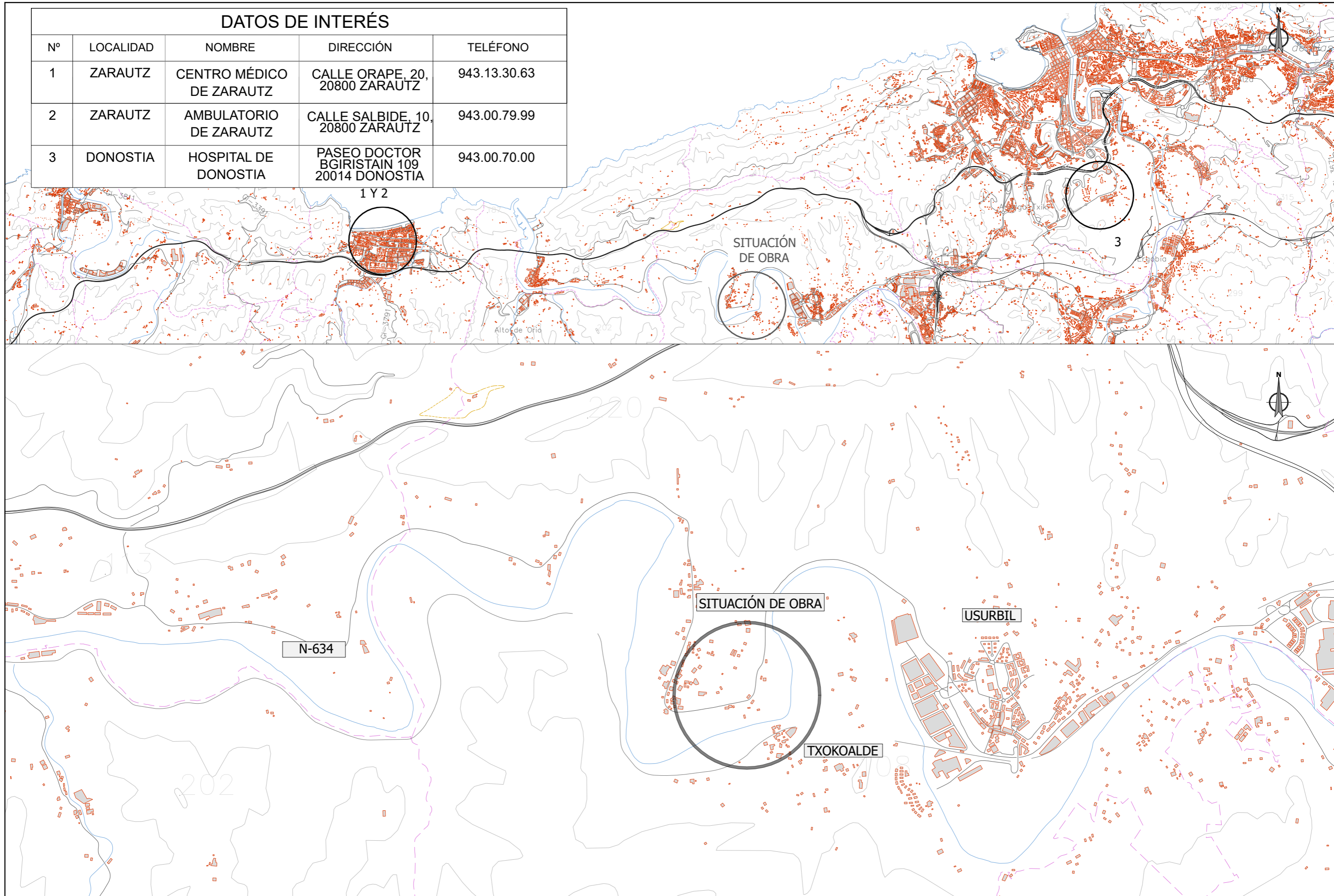
PLANOS

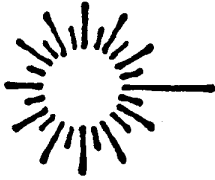
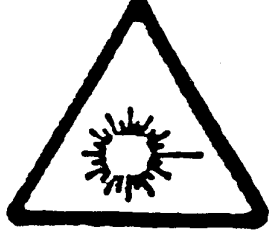


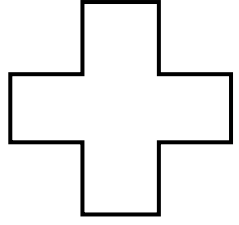
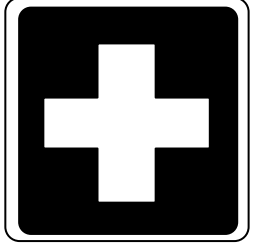
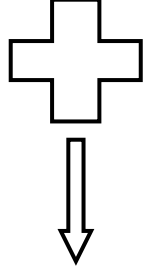
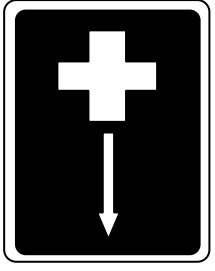
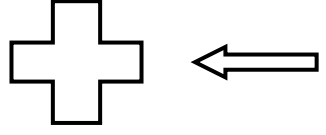
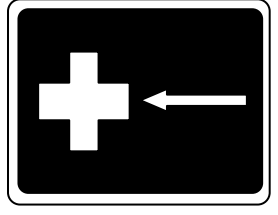
ÍNDICE




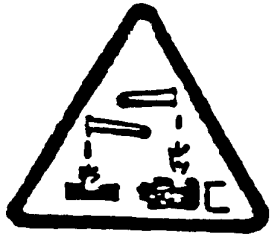






- 1. SITUACIÓN**
- 2. SEÑAL DE ADVERTENCIA**
- 3. SEÑAL DE OBLIGACIÓN**
- 4. SEÑAL DE PROHIBICIÓN**
- 5 SEÑAL PROVISIONAL**









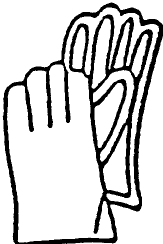
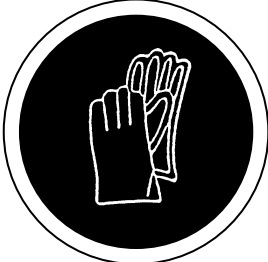
DATOS DE INTERÉS











Nº	LOCALIDAD	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELÉFONO
1	ZARAUTZ	CENTRO MÉDICO DE ZARAUTZ	CALLE ORAPE, 20, 20800 ZARAUTZ	943.13.30.63
2	ZARAUTZ	AMBULATORIO DE ZARAUTZ	CALLE SALBIDE, 10, 20800 ZARAUTZ	943.00.79.99
3	DONOSTIA	HOSPITAL DE DONOSTIA	PASEO DOCTOR BGIRISTAIN 109 20014 DONOSTIA	943.00.70.00

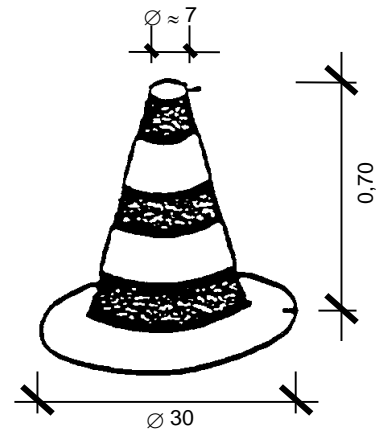
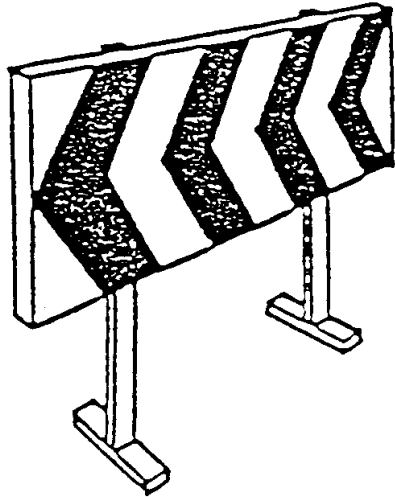


ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
RADIACIONES LASER		BLANCO	VERDE	BLANCO	
CARRETIILLAS DE MANUTENCION		BLANCO	VERDE	BLANCO	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

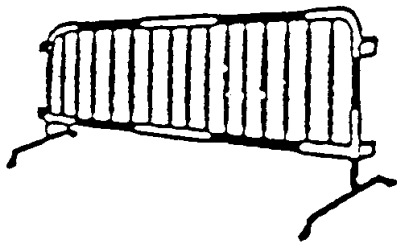
ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
RIESGO DE INTOXICACION. SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION. SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

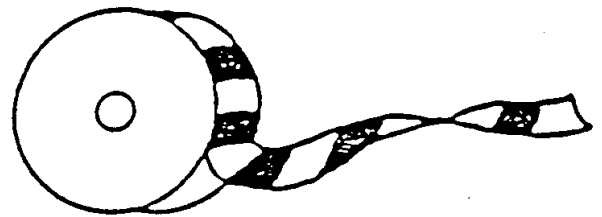
ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	



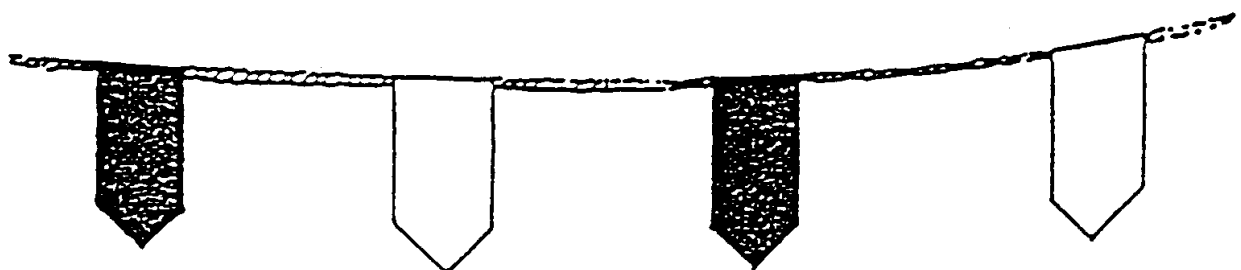
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

ANEJO Nº12: SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

ÍNDICE

- 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO**
- 2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES**
- 3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA**
- 4. REQUISITOS DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN**
- 5. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES**
- 6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**
- 7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**
- 8. MEDICIÓN Y ABONO**

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL", cuyo promotor es Euskal Trenbide Sarea (ETS). Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

Con carácter general

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97) y su modificación por Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo.
- Modificaciones del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98 y Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, B.O.E. 10-10-2015)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97) y sus modificaciones posteriores
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. B.O.E. 11-03--/2006
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)

- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Referentes a señalización

- Orden de 14 de marzo de 1960 (BOE 23-03-60). Normas de señalización de obras en carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1.987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías de carretera fuera de poblado.
- En las circunstancias establecidas en los apartados 11, 12 y 13 queda derogada la orden de 14 de marzo de 1960 sobre señalización de obras en cuanto se oponga a la presente orden.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Referentes a maquinaria y herramientas

- Convenio no 119, de 25 de junio de 1963, relativo a la protección de la O.I.T., rectificado el 26 de noviembre de 1971.
- Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo, por el que se modifica el Reglamento de Seguridad en las Maquinas.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Modificado por: Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. Derogados: Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las maquinas. Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaria del Gobierno, de 8 de abril de 1991, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MSG-SM-1 del

Reglamento de seguridad en las maquinas, referente a maquinas, elementos de maquinas o sistemas de protección usados. Real Decreto 590/1.989 de 19 de mayo. Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de los cables, cadenas y ganchos.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las maquinas.

Referente a redes de infraestructuras

- Demoliciones: NTE – ADD / 1975
- Vaciado: NTE – ADD / 1976
- Zanjas y pozos: NTE – ADZ / 1976
- Obras subterráneas para el transporte terrestre: IOS – 98

Referente a equipos de protección individual

- Directiva del Consejo 89/655, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.
- Comunicación de la Comisión relativa -en el momento de la aplicación de la Directiva del Consejo 89/655/CEE, de 30 de noviembre de 1989- a la valoración, desde el punto de vista de la seguridad, de los equipos de protección individual con vistas a su elección y utilización.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Modificado por: Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero. Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del RD 159/1995, de 3 de febrero, que modifico a su vez el RD 1407/1992.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Referentes a instalaciones eléctricas

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Decreto 842/2002.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- 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.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, según Decreto 3275 / 1982 de 12 de Noviembre, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE - RAT, según Orden Ministerial del 6 - Julio - 84 y posteriores.
- Normas de la Cía. Suministradora IBERDROLA S.A.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según MIE – RAT.

Referentes a iluminación, ruido, vibraciones y ambiente de trabajo

- Convenio OIT No 148, de 20 de Junio de 1977 (ratificado por Instrumento de 24 de noviembre de 1980 [BOE de 30-12-1981]), sobre protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Normas Técnicas de carácter general de aplicación a las actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas según Decreto 171/1.985 de 11 de Junio
- (B.O.P.V. 29-VI-1 .985).
- Orden de 15 de marzo de 1963 (Gobernación), por la que se aprueba una instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de
- Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 245/1989 de 27 de Febrero sobre determinación y limitación de potencia acústica admisible en determinado material y maquinaria de obra (BOE 11/3/89). Modificada por: Orden Ministerial de 17 Noviembre 1989 (BOE 1/12/89). Orden Ministerial de 18 Julio 1991 (BOE 26/7/91). Real Decreto 71/1992 (BOE 6/2/92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Modificado por: Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo.
- Directiva del Consejo, de 26 de noviembre de 1990, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Directiva de la Comisión, de 29 de mayo de 1991, relativa al establecimiento de valores límite de carácter indicativo, mediante la aplicación de la Directiva 80/1107/CEE del Consejo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo.
- Directiva del Consejo, de 12 de octubre de 1993, por la que se modifica la Directiva 90/679/CEE, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica).

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, en el que se establecen las normas sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Modificada por: Orden de 25 de Marzo 1998 (BOE 30/03/98)
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, por el que se regula la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados de la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y la prevención de los mismos. Modificado por: Real Decreto 1124/2000 de 16 de Junio. (BOE 17-06-2000). Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes múgatenos. BOE núm. 82 de 5 de abril de 2003.
- Real Decreto 165/1999 de 9 de Marzo, por el que se establece la relación de actividades previstas en la Ley 3/1998 de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmosferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE núm. 145, de 18 de junio.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE núm. 265 de 5 noviembre. Modificado por: Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo.
- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE 11/3/06).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera.

Referentes a movimiento manual de cargas

- Real Decreto de 26 de julio de 1957, que aprueba el Reglamento de trabajos prohibidos a menores por peligrosos e insalubres.
- Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador, de 7 de junio de 1967.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbar, para los trabajadores.

3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

Se redacta este Pliego en cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las

normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4. REQUISITOS DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia del cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra. Cada botiquín contendrá como mínimo: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74). En cualquier caso, será obligatorio que todos los equipos tengan el marcado CE y sean conformes con la norma UNE que defina las características necesarias para ser apropiados a la función que deben desempeñar.

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca

un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato limite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Los sistemas contra caídas deben cumplir la norma UNE EN 363:02 que especifica la terminología y los requisitos generales referidos a los sistemas antiácidas utilizados como EPIs contra las caídas de altura y describe el modo en que los componentes o conjuntos de componentes pueden asociarse para formar un Sistema antiácidas.

Así mismo La UNE EN 365:92 especifica los requisitos generales a tener en cuenta para los equipos de protección individual contra caídas de altura en cuanto a instrucciones de uso, marcado y mantenimiento.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción para la correcta ejecución de las unidades de obra, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Las pasarelas y plataformas estarán construidas de forma resistente con ancho mínimo de tres tablonces (60 cm.,) perfectamente anclados y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel con las barandillas reglamentarias de acuerdo con el RD 1627/1997.

Los cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto. Preferentemente, deberán estar fabricadas cumpliendo la Norma, en función de que se trate de líneas montadas en planos verticales (EN 353-1:02 o 353-2: 02) o líneas montadas sobre planos horizontales (EN 353-2).

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Las señales de circulación cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atenderán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1.987).

Las señales de seguridad se proveerán y colocaran de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-IV-1.997).

Los balizamientos cumplirán con la Norma UNE 81.501, de Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

Los topes de balizamiento de vehículos se podrán realizar mediante tablonces embridados fijados al terreno mediante redondos de acero hincados en el mismo, o de otra forma eficaz que asegure su función.

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte onipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio.

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo a tiempo parcial para arreglo y reposición de los mismos.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

8. MEDICIÓN Y ABONO

Figuran y quedan valorados en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de

supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

Dadas las características de la presente obra, los dispositivos asociados a máquinas, equipos y medios auxiliares son con carácter general los que deben llevar agregados para cumplir con su reglamentación de seguridad y salud y demás normas que le sean de aplicación. No se prevén dispositivos especiales que deban ser incorporados a los mismos por circunstancias específicas de la obra.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Dentro de estos elementos auxiliares mínimos asociados a la producción, se encuentran específicamente debido a que forman parte del propio medio auxiliar:

- Los accesos mediante escaleras o cualquier otro elemento,
- Las plataformas de trabajo
- Las protecciones de borde asociadas a cualquier medio auxiliar como encofrados, cimbras, trepas, puestas parciales en el proceso de montaje de los muros de tierra armada....

Las protecciones colectivas que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización de seguridad y salud que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos dentro la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Dentro de estos últimos quedan englobados aquellos medios necesarios para:

- La delimitación física de la obra mediante el correspondiente vallado de obra
- La señalización y balizamiento de los tajos a proteger
- La iluminación de emergencia

- Los equipos de lucha contra incendios fijos y móviles(no así los que son preceptivos en un vehículo o medio auxiliar por normativa específica)
- Los sistemas de detección de gases en recintos confinados
- La mano de obra dedicada a la verificación y el mantenimiento de las protecciones colectivas objeto de abono según este Estudio. No se incluye en este apartado la dedicada a la instalación de las citadas protecciones colectivas al estar su abono incluido en el precio.

No será de abono la mano de obra de instalación, verificación y mantenimiento de las protecciones colectivas mínimas exigibles asociadas a la producción, siendo obligación del Contratista realizar estas labores a su cargo.

En San Sebastián, junio de 2023.

Autor del proyecto: girderingenieros s.l.p.



Fdo: D. Miguel Ángel Otero Barreiro.

ANEJO Nº12: SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
07.01.01	UD CASCO CON BARBUQUEJO. Cascos	101				101,00			
							101,00	1,82	183,82
07.01.02	UD PAR DE GUANTES DE NEOPRENO GOMA. Guantes	4				4,00			
							4,00	1,55	6,20
07.01.04	UD PAR DE GUANTES DE SOLDADOR. Guantes	4				4,00			
							4,00	5,55	22,20
07.01.05	UD PAR DE GUANTES AISLANTES DIELECTRICOS Guantes	2				2,00			
							2,00	22,91	45,82
07.01.06	UD PAR DE BOTAS DE AGUA CON PUNTERA Y PLANTILLA(CAÑA ALTA). Botas	10				10,00			
							10,00	29,03	290,30
07.01.07	UD PAR DE BOTAS TIPO CHIRUCA CON PUNTERA Y PLANTILLA. Botas	10				10,00			
							10,00	12,71	127,10
07.01.08	UD PAR DE BOTAS DIELECTRICAS Botas	2				2,00			
							2,00	49,91	99,82
07.01.09	UD MONO DE TRABAJO Monos	10				10,00			
							10,00	21,77	217,70
07.01.14	UD GAFA PANORAMICA ANTIPOLVO Gafas	6				6,00			
							6,00	4,08	24,48
07.01.18	UD MASCARILLA ANTIPOLVO, DOS FILTROS. Filtros	10				10,00			
							10,00	9,98	99,80
07.01.19	UD PAQUETE DE DIEZ REPUESTOS DE FILTROS PARA MASCARILLAS. Mascarillas	10				10,00			
							10,00	24,70	247,00
07.01.21	UD PROTECTOR ACUSTICO OREJERAS Protector	10				10,00			
							10,00	12,71	127,10
07.01.29	UD CHALECO REFLECTANTE. Chalecos	12				12,00			
							12,00	4,62	55,44
07.01.31	UD CHALECO REFLECTANTE Y LUMINISCENTE. Chalecos	8				8,00			
							8,00	9,36	74,88

TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES 1.621,66

SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

07.02.02	m	TOPE PARA CAMION DE 5 METROS	6	6,00			
07.02.03	m	TUBOS DE VIGA CENTRAL PARA SUJECION DE CINTURON DE SEGURIDAD	1	120,00	6,00	40,27	241,62
					120,00		
07.02.04	ML	BARANDILLA DE PROTECCION TIPO SARGENTO			120,00	7,10	852,00
		Barandilla	2	100,00	200,00		
07.02.11	UD	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG			200,00	3,74	748,00
		Extintor	2	2,00			
07.02.13	m	VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA DE 2 METROS DE ALTURA			2,00	33,22	66,44
		Cierre de obra	2	120,00	240,00		
07.02.17	u	PLATAFORMA METALICA HORIZONTAL	1	120,00	240,00	7,53	1.807,20
					120,00		
07.02.21	u	DISPOSITIVO ANTICAIDAS			120,00	11,74	1.408,80
		Anticaídas	1	24,00	24,00		
					24,00	115,00	2.760,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES COLECTIVAS..... 7.884,06

SUBCAPÍTULO 07.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

07.03.01	MES	ALQUILER BARRACON COMEDOR					
		MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR.					
07.03.02	UD	MESA DE MADERA 10 PERS.			2,00	115,41	230,82
		MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS.					
07.03.03	UD	BANCO DE MADERA 5 PERS.			1,00	53,00	53,00
		BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS.					
07.03.04	UD	CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA DE 50 L.			2,00	13,97	27,94
		CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA, CON 50 L DE CAPACIDAD, TOTALMENTE INSTALADO.					
07.03.05	MES	MES ALQUILER VESTUARIOS.			1,00	109,07	109,07
		MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA VESTUARIOS.					
07.03.06	UD	PILETA CORRIDA 3 GRIFOS.			2,00	115,41	230,82

	PILETA CORRIDA CONSTRUIDA EN OBRA Y DOTADA CON TRES GRIFOS.			
			1,00	97,81
07.03.07	UD TAQUILLA METALICA 1 PERS. TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE.			97,81
			10,00	14,00
07.03.08	UD RECIPIENTE RECOG. BASURAS RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.			140,00
			5,00	19,27
07.03.09	MES ALQUILER BARRACON ASEOS. MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS.			96,35
			2,00	115,41
07.03.10	MES REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES DE LIMPIEZA REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES PARA LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.			230,82
			2,00	63,74
				127,48
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y			1.344,11
	TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....			10.849,83

ANEJO Nº13: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

- 1.- COSTES INDIRECTOS**
- 2.- RELACIÓN PRECIOS UNITARIOS**
- 3.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

1.- COSTES INDIRECTOS

El cálculo de todos los precios se basará en la obtención de los costes directos e indirectos precisos para la aplicación de la fórmula:

$$P = (1+K/100) C$$

En la que:

- Pn : precio de ejecución material
- K : porcentaje de costes indirectos
- C : coste directo de la unidad

K será constante para todos los precios del proyecto y se expresará con una sola cifra decimal.

De acuerdo con la Orden Ministerial de 12 de junio de 1.968, se consideran costes indirectos para estas obras los siguientes conceptos:

1. Imprevistos

Que se fija en el 1% de los costes directos, de acuerdo con la citada O.M

2.- Personal

Técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra que, por comparación con otras similares, se fija en el 1,5%.

3.- Construcción

De un almacén con oficina, de un taller mecánico y de carpintería, etc., que se estima en el 0,5% de los costes directos.

4.- Análisis

Análisis de los materiales, pruebas y ensayos de laboratorio y control de obra, a realizar antes y durante la misma, que son necesarios, tanto para determinar las propiedades geomecánicas, granulométricas y plásticas de los materiales que se usarán, así como otros índices del terreno donde se ubicará esta obra, evaluándose en el 1% de los costes directos.

5.- Seguridad y Salud

De acuerdo con las Recomendaciones para la elaboración de Estudios de Seguridad y Salud del Ministerio de Fomento, incluye los equipos de protección individual, los medios auxiliares, y las instalaciones colectivas. Se estima en un 2%.

La estimación de estos porcentajes asciende, al 6%, que se incluye en la justificación de cada precio, bajo el

concepto: "%CI 6.000 % Costes indirectos (s/total)".

2.- RELACIÓN PRECIOS UNITARIO

2.1.- MANO DE OBRA

Encargado	37,24 €/h
Capataz-especialista	34,96 €/h
Oficial 1ª	33,16 €/h
Oficial 2ª	32,15 €/h
Ayudante	31,22 €/h
Peón especializado	30,07 €/h
Peón ordinario	29,60 €/h

*Precios de mano de obra según Convenio de la Construcción de Gipuzkoa vigente.

MATERIALES (PRESUPUESTO)

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
181001	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR.	UD	108,88
181010	MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS.	UD	50,00
181020	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS.	UD	13,18
181035	CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA DE 50 L. 4 USOS	UD	318,59
181100	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA VESTUARIOS.	UD	108,88
181110	PILETA CORRIDA DOTADA DE TRES GRIFOS.	UD	90,53
181120	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE.	UD	13,21
181200	RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.	UD	18,18
181210	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS.	UD	108,88
181290	MATERIALES LIMPIEZA	UD	60,13
5G6MM2	Cable RV-K 0,6/1 kV 4G6 mm2	ml	4,18
AT046	TOPE PARA CAMION DE 5 METROS	m	40,27
AT050	TUBOS DE VIGA CENTRAL PARA SUJECION DE CINTURON DE SEGURIDAD	m	7,10
AT051	BARANDILLA DE PROTECCION TIPO SARGENTO	m	3,74
AT061	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG	ud	33,22
AT063	VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA DE 2 METROS DE ALTURA	m	7,53
AT075	PLATAFORMA METALICA HORIZONTAL	ud	11,74
AT079	DISPOSITIVO ANTICAIDAS	ud	115,00
B01060010	Hormigón HM-20	m³	71,00
E17CZ300AUX	P.P accesorios para montaje/fijación conductores electricos	ud	0,24
GC000011	Cinta señalización	ml	0,14
H07Z1-K 1x16	H07Z1-K 1x16mm2	ml	1,85
I38834	Led	ml	15,00
LSN23424	Lona anticaidas	m2.	24,00
P01AR005	Arena de río (0-5mm)	m3	24,50
P01DW090	Pequeño material	ud	1,13
P01EC020	Piedra de escollera	t.	25,00
P01SS010	Suelo seleccionado procedente de préstamo o cantera	m3.	3,72
P02GT280	Geotextil grupo 2	m2	2,10
TPC00160	Tubo TPC Ø 110 mm	ml	2,63
TPC01063	Manguito	ud	0,28
TPC02063	Separador	ud	0,75
TPC05063	Hilo guía	ml	0,20
TUBOACERO63	Tubo acero 25mm	ml	4,70
TUBPE90	Tubería polietileno D90	ml	7,50
U02MP002	Arena de cantera (1,8 T/m3)	m3	18,00
U02MP020	Zahorra artif. ZA(20)/ZA(25)	t.	8,00
U04AA001	Arena de río (0-5mm)	M3	22,23
U04CA001	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	t.	98,17
U04EA050	Cal apagada	Tm	129,25
U04HA25P.1	Hormigón HA-30/B/20/XS1 central	m3	95,00
U04JD002	Junta dilatación 10 cm/16m2 pavim	ud	0,47
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	m3.	71,79
U04MA923	Hormigón HA-30/P/20/ Ila central	M3	120,00
U04MD002	Molde o plancha para hormigón	m2	300,00
U04PY001	Agua	M3	1,30
U06GJ001	Acero corrugado B 500-S prefor.	Kg	0,87
U06SA610	Acero en tubular S275J0	kg	1,85
U07AI005	Madera pino encofrado oculto completo	m2	4,68
U11DL001	Piedra caliza mampostería	m3.	49,00
U11LD001	Piedra caliza sillares	m3.	1.143,26
U11XX129	Amortización maquinaria cantería	h.	5,67
U11XX140	Consolidante sobre piedra	l.	6,22
U11XX142	Producto Biocida	l.	4,54
U22AI601	Baranda FORJA	ml.	60,00
U3394839	Viga RPN	ml.	250,00
U3564	Pasamanos acero galva	ml	40,00
U36IA010	Minio electrolítico	L	9,50
U37OG555	Tubería polietileno AD160/10 atm	m	13,44
U39AR002	Arido ofítico mezclas bitum.	t	21,50
U39AR004	Arido calizo mezclas bitum.	t	15,00
U39BT002	Betún asfáltico B 50/70	t	760,00
U39EM001	Emulsión asfáltica ECR-1	t	249,76
U39EM005	Emulsión asfáltica ECL-1	t	257,60
U39FL001	Filler de aportación	t	105,00
U39KA015	Apoyo de neopreno	ud.	23,37
U39VA002	Pintura marca vial acrílica	Kg	1,82
U39VF061	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	ud	129,75
U39VF091	Señal cuadrada 90*90 cm nivel 2	ud	144,27
U39VH001	Panel alum.extrus. nivel 2	m2.	240,72
U39VM010	IPN-12	ml.	13,61
U39VS002	Captafaros	ud.	4,13
U39VZ001	Esféricas de vidrio N.V.	Kg	0,91
U39ZN101	Prueba carga puente carretera	ud	3.000,00
U40BD006	Abono	k	0,66
U40MA006	Laurus Nobilis	ud	21,45

MATERIALES (PRESUPUESTO)

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
U40MA101	Tutor	ud	1,43
U41AA005	Andamio	m2.	6,74
U5575784	Separador de caucho	ud.	45,00
UDI398202	Mastic bituminoso	Kg.	44,07
UJ33884	Placa	m2	55,00
UIDN49849	Mortero para juntas	m3.	44,07
US288382	Viga RPT	ml.	295,00
USHS9883	Chapa de acero	m2	17,82
USIS3424	Banda retroreflectante	ml.	4,22
Un04HA25P	Hormigón HA-35/B/20/XS1 central	m3	172,00
Un06AA002	Acero B 500 S	kg	1,90
Un07AA02	Encofrado visto	m2	5,85
Un16DJ104	Marco y rejilla f.d. DN 200 mm	ud	28,80
Un16DJ105	Sumidero fundición sin rejilla	ud	51,00
Un16DJ106	Tubo de PVC D=100 mm	ud	4,90
Un345YUI7	Revestimiento acrílico SLUCRYL	kg	4,00
Un345YUI8	Imprimación asfáltica	kg	1,53
UnD16DJ102	Emulsión asfáltica aniónica	kg	1,10
UnD16DJ103	Mortero bituminoso	kg	0,55
arq40x40	Arqueta prefabricada hormigón 40x40cm	ud	102,00
cablex16mm2	Cable H07V-K 1x16mm2	ml	2,50
cajaregistr40	Caja de registro 250x250mm	ud	14,00
dunedd	Material anclaje: pernos, arandelas y tuercas	ud	68,00
fiemypavim	Firme y pavimento calzada	m3	56,32
fuentetensi13	Module LED barandilla Garde-Corps	ud	178,00
herraux	Herraje auxiliar	ud	38,00
matauil	Material auxiliar delineacion	ud	51,63
matselladotub	Espuma sellado huecos	ud	1,97
mauxcuadroel	Material auxiliar modificación cuadro eléctrico	ud	625,00
picatiera	Pica de tierra 2m 14mm diam.	ud	17,84
rvk3g2.5	Cabe RV-K 3x2.5mm2	ml	1,75
tapa40x40	Tapa metálica 40x40 cm	ud	52,00
tiercom	Suelo seleccionado	m3	24,41
tirakledgjed	Columna 4,7m con luminaria LED 15W	ud	1.495,00
tuboflexd25mm	Tubo flexible alma metálica 25 mm	ml	2,95

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
C01030008	RETROEXCAVADORA 75 HP	h	37,03
C01050003	Equipo para vibrado interno del hormigón	h	9,01
C1501700	Camión transporte 20Tn con conductor	h	60,00
M03MC110	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	h.	420,00
M04MX001	Bombeado hormigón 56 a 75 M3	m3	12,00
M05EC040	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	h.	104,67
M05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	h.	51,91
M05EP025	Retroexcavadora con pinza	h.	41,16
M05FP024	Cortadora horm. disco diamante	h.	7,71
M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	h.	45,81
M05PN030	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	h.	50,89
M06MR230	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	h.	10,25
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	h.	45,00
M07CB026	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	h.	42,77
M07CG010	Camión con grúa 6 t.	h.	50,30
M07DM020	Dumper convencional 2.000 kg.	h.	5,22
M07N080	Canon de tierra a vertedero	m3	0,31
M08BO020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	h.	11,20
M08CA110	Sistema agua s/camión 10.000 l.	h.	29,88
M08EA100	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	h.	102,00
M08NM010	Motoniveladora de 135 CV	h.	50,82
M08NM020	Motoniveladora de 200 CV	h.	62,00
M08RN040	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t.	h.	45,73
M08RT050	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	h.	50,40
M08RV020	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	h.	57,12
M37GA000	Regla vibradora	h.	1,45
M40SE116	Motocultor	h.	5,66
MAQ00250	Grúa de 250 tn	día	1.750,00
MAQ0028	Grúa 500 Tn.	día	6.189,06
MAQ00300	Grúa de 300 tn	día	2.250,00
MAQ0040	Equipo chorro aire a presión	h	3,97
MAQDIS21	Máquina corte de disco para tableros	h.	65,64
Mn08RT050	Barredora autopropulsada de 20CV	h.	35,40
Mn08RV020	Microfresadora pavimento en frío a=600mm	h.	140,00
U02AK001	Martillo compresor 2.000 l/min	h.	3,63
U02FA001	Pala cargadora 1,30 M3.	Hr	19,96
U02JA003	Camión 10 T. basculante	Hr	30,85
U02LA201	Hormigonera 250 l.	Hr	1,18
U39AC007	Compactador neumático autopropulsado 100 CV	h	32,00
U39AD002	Motoniveladora 130 CV	h	30,00
U39AG001	Barredora nemát autopropulsad	h.	6,35
U39AH003	Camión 5 tm	h.	9,98
U39AL005	Camión cisterna/agua 140 CV	h	24,00
U39AN004	Equipo bombeo horm. 15 m³/h	h	120,00
U39AP001	Marcadora autopropulsada	h.	5,80
U39AT002	Tractor s/orugas bulldozer 140 CV	h	30,00
UIO344323	Taladro corona	h.	9,21

3.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	ACTUACIONES PREVIAS				
ACTP001	ANDAMIAJE	UD			
	UD. Alquiler, durante 60 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional "ATES", hasta 10 m de altura máxima de trabajo, o anclaje en pilares y estribos, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de muro de 250 m ² . Se considera incluido todo proceso intermedio de montaje y desmontaje por causas ajenas a la ejecución de los trabajos, tales como avenidas del río, condiciones meteorológicas, vandalismos, etc.. Incluido proceso de legalización, manual de uso, manual de mantenimiento y aprobación de anejo independiente de plan de seguridad y salud, por Organismo competente.				
U41AA005	Andamio	300,000 m2.	6,74	2.022,00	
U41AA206	Montaje andamio	2,000 m2.	2,50	5,00	
U01AA008	Oficial segunda	2,000 h.	32,15	64,30	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,026 h.	45,00	1,17	
U01AA011	Peón suelto	2,000 h.	29,60	59,20	
U41AA226	Desmontaje andamio	2,000 m2.	0,91	1,82	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	21,535 %	6,00	129,21	
	TOTAL PARTIDA.....				2.282,70
ACTP002	DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN	M3			
	M3. Retirada con grúa y demolición de hormigón a mano o máquina y carga, incluso p.p. de grúa de 500 Tn y todos los medios materiales y auxiliares necesarios.				
U01AA007	Oficial primera	0,100 h.	33,16	3,32	
U01AA009	Ayudante	0,200 h.	31,22	6,24	
U01AA011	Peón suelto	0,200 h.	29,60	5,92	
A03CA005	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	0,117 h.	66,88	7,82	
A03FB010	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	0,117 h.	79,85	9,34	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,326 %	6,00	1,96	
	TOTAL PARTIDA.....				34,60
ACTP003	LIMPIEZA PIEDRA CHORRO ARENA	M2			
	M2. Limpieza piedra con chorro de arena de sílice y agua a presión en cualquier tipo de paramento consistente en: 1) limpieza paramento; 2) Aplicación de producto desincrustante sobre el paramento a limpiar; 3) Proyección de arena de sílice y agua a presión controlado por maquinaria apropiada eliminando residuos de obra, polvo, incluso recogida de material desprendido, ...etc, hasta una limpieza total y desincrustado de la piedra, i/medios auxiliares hasta 3 m. de altura.				
U01AA011	Peón suelto	0,010 h.	29,60	0,30	
U01AA002	Capataz	0,010 h.	34,96	0,35	
U41TS039	Limpieza piedra chorro arena	1,000 m2.	10,36	10,36	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,110 %	6,00	0,66	
	TOTAL PARTIDA.....				11,67
ACTP004	LIMPIEZA PIEDRA CHORRO AGUA	M2			
	M2. Limpieza piedra con chorro de agua en cualquier tipo de paramento consistente en: 1) Limpieza paramento; 2) Aplicación de producto desincrustante sobre el paramento a limpiar; 3) Proyección de agua a presión controlada por maquinaria apropiada eliminando residuos de obra, polvo, eflorescencias salitrosas, ...etc., hasta una limpieza total, i/medios auxiliares de módulo de microproyección con boquilla de 1,2 mm, utilizando esferas de vidrio de 70/110 micras, y presión de trabajo máximo de 2 atm, incluso recogida de material desprendido.				
U01AA011	Peón suelto	0,010 h.	29,60	0,30	
U01AA002	Capataz	0,010 h.	34,96	0,35	
U41TS041	Limpieza piedra chorro agua	1,000 m2.	5,65	5,65	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,063 %	6,00	0,38	
	TOTAL PARTIDA.....				6,68
ACTP005	TRATAMIENTO BIOCIDA	M2			
	M2. Limpieza de costra biogénica mediante tratamiento biocida superficial adecuado para la destrucción y prevención de proliferación de nuevas colonizaciones de plantas, líquenes, mohos y microorganismos varios sobre los soportes pétreos mediante aplicación de producto biocida (BIOTIN N al 2% en agua o similar), retirando posteriormente de forma manual los detritus biológicos secos				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA007	Oficial primera	0,100 h.	33,16	3,32	
U11XX142	Producto Biocida	0,500 l.	4,54	2,27	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,056 %	6,00	0,34	
				TOTAL PARTIDA.....	5,93
ACTP006	DESBROCE Y LIMP.	M2			
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos hasta un espesor de 30 cm, incluida carga y transporte, en márgenes de estribos del puente, incluyendo corte de pavimento, demolición de pavimento, con p.p. de costes indirectos.				
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,026 h.	45,00	1,17	
M08NM010	Motoniveladora de 135 CV	0,001 h.	50,82	0,05	
U01AA002	Capataz	0,001 h.	34,96	0,03	
U01AA011	Peón suelto	0,020 h.	29,60	0,59	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,018 %	6,00	0,11	
				TOTAL PARTIDA.....	1,95
ACTP007	MEJORA DE TERRENO	M3			
	M3. Mejora del terreno mediante extendido, humectación y compactación de zahorra ZA(25) en tongadas máximas de 20 cm, incluso excavación de tierra vegetal y acopio del mismo, incluso todos los medios auxiliares necesarios.				
U01AA002	Capataz	0,005 h.	34,96	0,17	
U01AA011	Peón suelto	0,020 h.	29,60	0,59	
M05EC040	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	0,010 h.	104,67	1,05	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,100 h.	45,00	4,50	
P01SS010	Suelo seleccionado procedente de préstamo o cantera	1,000 m3.	3,72	3,72	
M08NM010	Motoniveladora de 135 CV	0,020 h.	50,82	1,02	
M08CA110	Cistema agua s/camión 10.000 l.	0,014 h.	29,88	0,42	
M08RN040	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	0,014 h.	45,73	0,64	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,121 %	6,00	0,73	
				TOTAL PARTIDA.....	12,84
ACTP008	ESCOLLERA EN PROTECCIÓN DE CAUCES	M3			
	M3. Escollera en encauzamiento mediante piedras de 300 a 500 kgs de tamaño medio, que incluye suministro y colocación por bataches, sellado y recebado con acarreo del propio cauce o de procedentes de préstamos si fuera necesario, incluso retirada a la finalización de los trabajos.				
U01AA002	Capataz	0,005 h.	34,96	0,17	
U01AA008	Oficial segunda	0,005 h.	32,15	0,16	
U01AA011	Peón suelto	0,120 h.	29,60	3,55	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,200 h.	45,00	9,00	
M05EP025	Retroexcavadora con pinza	0,120 h.	41,16	4,94	
P01EC020	Piedra de escollera	1,700 t.	25,00	42,50	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,603 %	6,00	3,62	
				TOTAL PARTIDA.....	63,94
ACTP009	GEOTEXTIL EN APOYO DE CAPAS DE FIRME O TERRAPLENES	M2			
	M2. Suministro y colocación en refuerzo de terraplenes y muros de contención de geotextil no tejido Geotesan NT-35, de 300 g/m2, a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, resistencia a tracción 21,1/24,8 kN/m y permeabilidad en el plano 1,7x10-6 m2/s.				
U01AA011	Peón suelto	0,030 h.	29,60	0,89	
P02GT280	Geotextil grupo 2	1,010 m2	2,10	2,12	
P02GT280	Geotextil grupo 2	1,010 m2	2,10	2,12	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,030 %	6,00	0,18	
				TOTAL PARTIDA.....	3,19
ACTP010	DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE	M3			
	M3. Demolición, o fresado, de firme existente por medios mecánicos, medido sobre perfil de espesor variable, incluso retirada y carga de productos.				
U01AA002	Capataz	0,060 h.	34,96	2,10	
U01AA008	Oficial segunda	0,120 h.	32,15	3,86	
U01AA011	Peón suelto	0,120 h.	29,60	3,55	
M05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,090 h.	51,91	4,67	
M06MR230	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,080 h.	10,25	0,82	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,095 h.	45,00	4,28	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,193 %	6,00	1,16	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA.....						20,44
ACTP011	RETIRADA DE LUMINARIA EXISTENTE HASTA H=12 M		UD			
	UD. Retirada de luminaria y columna de hasta 12 m. de altura existente, con placa de anclaje, incluso pp de demolición de cimentación, y retirada de conexión y protección, y transporte de materiales resultantes, bien a acopio o depósito municipal, bien a vertedero autorizado, incluso canon vertido.					
U01AA002	Capataz	0,500	h.	34,96	17,48	
U01AA008	Oficial segunda	2,000	h.	32,15	64,30	
U01AA011	Peón suelto	2,000	h.	29,60	59,20	
M05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,150	h.	51,91	7,79	
M06MR230	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,080	h.	10,25	0,82	
M05FP024	Cortadora horm. disco diamante	0,020	h.	7,71	0,15	
M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,030	h.	45,81	1,37	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,100	h.	45,00	4,50	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,556	%	6,00	9,34	
TOTAL PARTIDA.....						164,95
ACTP013	CORTE DE TABLERO CON MEDIOS MECÁNICOS		ML			
	ML. Corte en húmedo de losa continua con armadura cruzada de hormigón armado, con hilo diamantado, previo levantado del piso y su base, incluso replanteo de cortes y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, unidad completamente terminada.					
U01AA002	Capataz	0,010	h.	34,96	0,35	
U01AA008	Oficial segunda	0,250	h.	32,15	8,04	
U01AA011	Peón suelto	0,250	h.	29,60	7,40	
MAQDIS21	Máquina corte de disco para tableros	0,250	h.	65,64	16,41	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,001	h.	45,00	0,05	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,323	%	6,00	1,94	
TOTAL PARTIDA.....						34,19
ACTP014	LONA DE RETENCIÓN DE MATERIALES		M2			
	M2. Suministro y colocación de lona de polietileno 250g/m2 en andamiaje a 6 m de altura para retención de materiales sobre el río, unidad totalmente colocada, incluso todos los medios materiales auxiliares necesarios para colocarla.					
U01AA002	Capataz	0,010	h.	34,96	0,35	
U01AA011	Peón suelto	1,000	h.	29,60	29,60	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,050	h.	45,00	2,25	
LSN23424	Lona anticaídas	1,000	m2.	24,00	24,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,562	%	6,00	3,37	
TOTAL PARTIDA.....						59,57
ACTP015	RETIRADA DE MATERIAL DE EXPLANADA MEJORADA		M3			
	M3. Retirada de material y carga del mismo empleo de medios mecánicos.					
O01OA030	Oficial primera	0,003	h.	33,16	0,10	
O01OA040	Oficial segunda	0,005	h.	32,15	0,16	
O01OA040	Oficial segunda	0,005	h.	32,15	0,16	
O01OA070	Peón ordinario	0,005	h.	29,60	0,15	
M05EC040	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	0,010	h.	104,67	1,05	
M06MR230	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,010	h.	10,25	0,10	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,040	h.	45,00	1,80	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,034	%	6,00	0,20	
TOTAL PARTIDA.....						3,56
ACTP017	PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO		m³			
	m³. Pedraplén con productos de préstamos incluso extensión, humectación y compactación, incluso retirada al finalizar los trabajos de la grúa y reposición a su estado original					
U01AA006	Capataz	0,015	h.	34,96	0,52	
U01AA011	Peón suelto	0,015	h.	29,60	0,44	
U39AT002	Tractor s/orugas bulldozer 140 CV	0,008	h	30,00	0,24	
U39AD002	Motoniveladora 130 CV	0,012	h	30,00	0,36	
U39AC007	Compactador neumático autopropulsado100 CV	0,022	h	32,00	0,70	
U39AL005	Camión cisterna/agua 140 CV	0,017	h	24,00	0,41	
U39BA050	Excavación áridos pedraplén	1,000	m³	4,00	4,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,067	%	6,00	0,40	
TOTAL PARTIDA.....						7,07

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ACTP018	ACERO PERFILES TUBULARES CERCHAS	kg			
	kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 soldados formando cerchas o vigas en celosía i/p.p. de despuntes y dos manos de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.				
U01FG405	Montaje estructura metálica	0,050 h	18,00	0,90	
U06SA610	Acero en tubular S275J0	1,050 kg	1,85	1,94	
U36IA010	Minio electrolítico	0,010 L	9,50	0,10	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,029 %	6,00	0,17	
		TOTAL PARTIDA.....			3,11
ACTP019	DESVÍO PROVISIONAL TUBO DIÁMETRO<200 MM	ML			
	Ml. Desvío de conducción de abastecimiento o bombeo de fecales, incluido el telemando, consistente en la retirada de las conducciones actuales y suministro y colocación de tubería de polietileno de alta densidad, completamente estanca, incluidas las conexiones provisionales y piezas especiales para su correcto funcionamiento				
U01AA007	Oficial primera	0,600 h.	33,16	19,90	
M07CG010	Camión con grúa 6 t.	0,600 h.	50,30	30,18	
U01AA009	Ayudante	0,600 h.	31,22	18,73	
U37OG555	Tubería polietileno AD160/10 atm	1,050 m	13,44	14,11	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,829 %	6,00	4,97	
		TOTAL PARTIDA.....			87,89
ACTP020	RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO O DEPORTIVO	UD			
	Ud. Retirada, custodia y montaje de mobiliario urbano o deportivo en el entorno de las obras.				
U01AA007	Oficial primera	0,500 h.	33,16	16,58	
U01AA009	Ayudante	1,000 h.	31,22	31,22	
U01AA011	Peón suelto	1,000 h.	29,60	29,60	
A03CA005	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	0,200 h.	66,88	13,38	
A03FB010	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	1,000 h.	79,85	79,85	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,706 %	6,00	10,24	
		TOTAL PARTIDA.....			180,87

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	REHABILITACIÓN DE ALZADOS				
REHA001	REJUNTADO SILLERÍA	M2			
	M2. Rejuntado de sillería existente, con mortero para revoques exteriores, premezclado en polvo exento de cemento, compuesto de cal y EZO-Puzolana, arenas naturales, aditivos especiales y micro-fibras, con bajísima emisión de sustancias orgánicas volátiles (EMICODE EC1 Plus), en un espesor no inferior a 20 mm.				
U01AA007	Oficial primera	0,300 h.	33,16	9,95	
U01AA011	Peón suelto	0,300 h.	29,60	8,88	
U11LD001	Piedra caliza sillares	0,005 m3.	1.143,26	5,72	
A01OA006	M. B. CAL 1/1/6 CEM II/A-P 32,5 R	0,020 m3.	131,92	2,64	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,272 %	6,00	1,63	
	TOTAL PARTIDA.....				28,82
REHA002	MONTAJE MAMPOSTERÍA	M2			
	M2. Montaje de mampostería, en zonas de desprendimiento de piedra, o en estado de máxima degradación, previo desmontaje o actuación en zona de mampostería inexistente, recibida con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/rejuntado, anclaje y limpieza.				
U11DL001	Piedra caliza mampostería	1,550 m3.	49,00	75,95	
U01AA007	Oficial primera	4,000 h.	33,16	132,64	
U01AA011	Peón suelto	4,000 h.	29,60	118,40	
A01JF006	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	0,150 m3.	103,89	15,58	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	3,426 %	6,00	20,56	
	TOTAL PARTIDA.....				363,13
REHA003	CONSOLIDANTE SOBRE PIEDRA	M2			
	M2. Consolidante sobre piedra. Tipo Estel 1100 de la casa CTS o similar. Producto consolidante-hidrorrepelente listo para su uso a base de silicato de etilo y polisiloxanos oligomericos, en solución en white spirit D40. La presencia del polisiloxano imparte a las obras tratadas propiedades hidrorrepelentes. Indicado para materiales pétreos de naturaleza silícea o caliza. Usar color de la piedra mediante trituración de piedra similar a la existente. Características del material: Densidad: aprox 0.97 kg/l a 20°C. Punto de ebullición: 145° - 200°C. Viscosidad: 5.1 cp. a 20°C. Contenido materia activa: 75%. Residuo seco: 35% min.				
U01AA007	Oficial primera	0,500 h.	33,16	16,58	
U11DL001	Piedra caliza mampostería	0,100 m3.	49,00	4,90	
U11XX129	Amortización maquinaria cantería	0,600 h.	5,67	3,40	
U11XX140	Consolidante sobre piedra	0,300 l.	6,22	1,87	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,268 %	6,00	1,61	
	TOTAL PARTIDA.....				28,36
REHA004	TRATAM. PROTECTOR E HIDR. PIEDRA	M2			
	M2. Tratamiento protector e hidrofugante de la piedra con siloxanos en emulsión acuosa o mineralizador de base hidrófuga que previa impregnación superficial penetra en el paramento creando una capa repelente al agua, polvo y heladas, con concentrado líquido de sustancias activas para la preservación y reparación de ataques microbiológicos en superficies de materiales pétreos, morteros, revoques, frescos, evitando la formación de bolsas o cuñas de hielo que originan efectos destructivos. No debe dificultar respiración de materiales ni cambio de coloración, i/p.p. medios auxiliares.				
U01AA007	Oficial primera	0,200 h.	33,16	6,63	
U41TA010	Tratam. protector e hidrofug.	1,000 m2.	5,37	5,37	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,120 %	6,00	0,72	
	TOTAL PARTIDA.....				12,72

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	REHABILITACIÓN DEL TABLERO					
REHT001	DEMOLICIÓN LOSA COMPRESIÓN		M3			
	M3. Demolición de losa de hormigón en masa o armada, con martillo compresor de 2.000 l/min., carga escombros incluso p.p. de costes indirectos.					
U01AA011	Peón suelto	2,000	h.	29,60	59,20	
MAQ00250	Grúa de 250 tn	0,150	día	1.750,00	262,50	
MAQ00300	Grúa de 300 tn	0,100	día	2.250,00	225,00	
MAQ0028	Grúa 500 Tn.	0,001	día	6.189,06	6,19	
U02AK001	Martillo compresor 2.000 l/min	2,000	h.	3,63	7,26	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	5,602	%	6,00	33,61	
	TOTAL PARTIDA.....					593,76
REHT002	LOSA COMPRESIÓN E=25CM+5cm		M2			
	M2. Losa de hormigón armado, de 25 cm. de canto mediante hormigón HA-30/B/20/ XS1 N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto, incluyendo sobreespesor de 15 cm en acera de hasta 1,20 m de anchura, incluso bombeo, encofrado y acabados de esquina según planos, incluso el recrecido de 5 cm de hormigón sobre losa con acabado superficial impreso según planos y fijaciones de soportes de protecciones verticales, totalmente terminado según Código Estructural.					
U01AA007	Oficial primera	2,000	h.	33,16	66,32	
U01AA011	Peón suelto	2,000	h.	29,60	59,20	
U39AN004	Equipo bombeo horm. 15 m³/h	0,143	h	120,00	17,16	
A02FA923	HORM. HA-30/P/20/ IIa CENTRAL	0,250	m3.	120,00	30,00	
U06GJ001	Acero corrugado B 500-S prefer.	15,000	Kg	0,87	13,05	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,857	%	6,00	11,14	
	TOTAL PARTIDA.....					196,87
REHT003	BARANDILLA		ML			
	ML.Barandilla recta de formada por pletinas de forja de 8 mm de espesor con un ancho de 40 mm verticales y horizontales con sustentaciones verticales en T de altura 110 cm de forja de 8 mm de espesor y 50 cm de ancho, incluso pasamanos de acero inoxidable con iluminación led embebida en la parte inferior del mismo, incluso soldaduras y chapa base de anclaje embebida en losa de hormigón, incluso suministro y colocación de la unidad completamente terminada.					
U01AA007	Oficial primera	1,000	h.	33,16	33,16	
U01AA009	Ayudante	1,000	h.	31,22	31,22	
U01AA011	Peón suelto	1,500	h.	29,60	44,40	
U22AI601	Baranda FORJA	1,050	ml.	60,00	63,00	
U3564	Pasamanos acero galva	1,050	ml	40,00	42,00	
I38834	Led	1,050	ml	15,00	15,75	
U04CA001	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,001	t.	98,17	0,10	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	2,296	%	6,00	13,78	
	TOTAL PARTIDA.....					243,41
REHT004	NEOPRENO ZUNCHADO		UD			
	UD. Unidad de apoyo de neopreno zunchado detallado en planos., colocado, incluso apoyo en mortero sin retracción de alta resistencia de dimensiones especificadas en planos.					
U01AA006	Capataz	0,500	h.	34,96	17,48	
U01AA007	Oficial primera	1,000	h.	33,16	33,16	
U01AA011	Peón suelto	1,000	h.	29,60	29,60	
U39KA015	Apoyo de neopreno	1,000	ud.	23,37	23,37	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,036	%	6,00	6,22	
	TOTAL PARTIDA.....					109,83
REHT006	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 1 A 5		UD			
	ML. Suministro de vigas de 50 cm de canto tal y como se define en planos, en los vanos 1 a 5, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.					
U01AA007	Oficial primera	0,400	h.	33,16	13,26	
U01AA009	Ayudante	1,000	h.	31,22	31,22	
U01AA011	Peón suelto	1,000	h.	29,60	29,60	
U3394839	Viga RPN	1,000	ml.	250,00	250,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	3,241	%	6,00	19,45	
	TOTAL PARTIDA.....					343,53
REHT007	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 6 A 10		UD			
	ML. Suministro de vigas prefabricadas de canto 60 cm, incluso colocación con grúa y p.p. de					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	grúa de 500 tn, en los vanos 6 a 10, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.				
U01AA007	Oficial primera	0,400 h.	33,16	13,26	
U01AA009	Ayudante	1,000 h.	31,22	31,22	
U01AA011	Peón suelto	1,000 h.	29,60	29,60	
US288382	Viga RPT	1,000 ml.	295,00	295,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	3,691 %	6,00	22,15	
TOTAL PARTIDA.....				391,23	
REHT008	PLACAS DE VUELO	M2			
	M2. Suministro de placa de vuelo tal y como se define en los planos, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.				
U01AA007	Oficial primera	0,010 h.	33,16	0,33	
U01AA009	Ayudante	0,200 h.	31,22	6,24	
U01AA011	Peón suelto	0,250 h.	29,60	7,40	
U01AA011	Placa	1,000 m2	55,00	55,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,690 %	6,00	4,14	
TOTAL PARTIDA.....				73,11	
REHT028	CAMA DE APOYO VIGAS	UD			
	UD. Cama de apoyos para las vigas prefabricadas de hormigón armado HA-35/B20/XS1, acero corrugado B 500 S, de dimensiones 1,25 m x 4,00 m y canto de 25 cm. Incluido todos los trabajos de colocación de hierro, encofrado, hormigonado de los elementos, curado y acabado. Totalmente terminado.				
O010A020	Capataz	0,500 h.	34,96	17,48	
O010A030	Oficial primera	2,200 h.	33,16	72,95	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	2,200 h.	30,07	66,15	
Un04HA25P	Hormigón HA-35/B/20/XS1 central	1,250 m3	172,00	215,00	
Un06AA002	Acero B 500 S	258,700 kg	1,90	491,53	
Un07AA02	Encofrado visto	2,630 m2	5,85	15,39	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	8,785 %	6,00	52,71	
TOTAL PARTIDA.....				931,21	
REHT010	TALADROS DE 130 MM	UD			
	UD. Ejecución de taladros mediante perforadora con corona diamantada de diámetro mínimo 130 mm hasta una profundidad de 40 cm, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.				
U01AA011	Peón suelto	0,500 h.	29,60	14,80	
U01AA011	Taladro corona	0,500 h.	9,21	4,61	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,194 %	6,00	1,16	
TOTAL PARTIDA.....				20,57	
REHT012	BALIZA CILINDRICA H=750 MM D=190 MM.	UD			
	Ud. Baliza cilíndrica EUROPEA H-75 retrorreflectante RN3 de 750 mm de altura y diámetro 190 mm (color a elegir por la D.O.), fabricada en material flexible, abatible, con base fijada por medio de elementos de anclaje, ensayada según la norma NF 98-583, totalmente colocada.				
O010A020	Capataz	0,100 h.	34,96	3,50	
O010A030	Oficial primera	0,100 h.	33,16	3,32	
O010A070	Peón ordinario	0,200 h.	29,60	5,92	
M07CG010	Camión con grúa 6 t.	0,050 h.	50,30	2,52	
U39VÑ002	Baliza cilíndrica 750 mm D=210 mm. retrorreflectante	1,000 ud	22,68	22,68	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,379 %	6,00	2,27	
TOTAL PARTIDA.....				40,21	
REHT014	JUNTA DE DILATACIÓN	ML			
	ML. Junta elástica compuesta por mortero y mástic bituminoso, incluso corte de pavimento, apertura de caja, colocación de porexpan y distribuidor de chapa metálica de 5 mm de espesor, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios para la completa ejecución.				
U01AA007	Oficial primera	0,500 h.	33,16	16,58	
U01AA011	Peón suelto	1,500 h.	29,60	44,40	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02AK001	Martillo compresor 2.000 l/min	1,000 h.	3,63	3,63	
MAQDIS21	Máquina corte de disco para tableros	0,150 h.	65,64	9,85	
UDI398202	Mastic bituminoso	2,000 Kg.	44,07	88,14	
USHS9883	Chapa de acero	1,000 m2	17,82	17,82	
UIDN49849	Mortero para juntas	0,150 m3.	44,07	6,61	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,870 %	6,00	11,22	
TOTAL PARTIDA.....					198,25
RETH013	SEPARADOR CARRIL DE CAUCHO	UD			
	UD. Separador de carril de caucho para separar carril bici de carril de circulación de vehículos, incluso suministro, transporte, montaje y todas las operaciones necesarias y materiales para su perfecto funcionamiento.				
U01AA007	Oficial primera	0,250 h.	33,16	8,29	
U5575784	Separador de caucho	1,000 ud.	45,00	45,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,533 %	6,00	3,20	
TOTAL PARTIDA.....					56,49
REHT024	ZAHORRA ARTIFICIAL Z(25) BASE	M3			
	M3. Zahorra artificial Z(25) en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil.				
O01OA020	Capataz	0,010 h.	34,96	0,35	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,020 h	30,07	0,60	
M08NM020	Motoniveladora de 200 CV	0,020 h.	62,00	1,24	
M08RN040	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	0,020 h.	45,73	0,91	
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020 h.	29,88	0,60	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,100 h.	45,00	4,50	
U02MP020	Zahorra artif. ZA(20)/ZA(25)	2,100 t.	8,00	16,80	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,250 %	6,00	1,50	
TOTAL PARTIDA.....					26,50
REHT005	M.B.C. TIPO AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8)	T			
	T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8) en capa de rodadura, con áridos ofíticos, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún. La terminación de la capa se ejecutará contra el hormigón del tablero.				
O01OA020	Capataz	0,010 h.	34,96	0,35	
CO1GI2014	Oficial 1ª Construcción	0,010 h	33,16	0,33	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,050 h	30,07	1,50	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,050 h	30,07	1,50	
M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,010 h.	45,81	0,46	
M03MC110	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	0,042 h.	420,00	17,64	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,010 h.	45,00	0,45	
M08EA100	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	0,010 h.	102,00	1,02	
Mn08RT050	Barredora autopropulsada de 20CV	0,010 h.	35,40	0,35	
Mn08RV020	Microfresadora pavimento en frío a=600mm	0,010 h.	140,00	1,40	
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,003 h.	29,88	0,09	
U39AR002	Arido ofítico mezclas bitum.	0,880 t	21,50	18,92	
U39BT002	Betún asfáltico B 50/70	0,050 t	760,00	38,00	
U39FL001	Filler de aportación	0,050 t	105,00	5,25	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,858 %	6,00	5,15	
TOTAL PARTIDA.....					90,91
REHT025	M.B.C. TIPO AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20)	T			
	T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20) en capa intermedia, con árido calizo, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún.				
O01OA020	Capataz	0,010 h.	34,96	0,35	
CO1GI2021	Oficial 1ª Construcción	0,010 h	31,14	0,31	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,030 h	30,07	0,90	
M03MC110	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	0,040 h.	420,00	16,80	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,010 h.	45,00	0,45	
M08EA100	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	0,010 h.	102,00	1,02	
M08RT050	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	0,010 h.	50,40	0,50	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M08RV020	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	0,010 h.	57,12	0,57	
M08CA110	Cistema agua s/camión 10.000 l.	0,003 h.	29,88	0,09	
U39AR004	Arido calizo mezclas bitum.	0,885 t	15,00	13,28	
U39BT002	Betún asfáltico B 50/70	0,050 t	760,00	38,00	
U39FL001	Filler de aportación	0,047 t	105,00	4,94	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,772 %	6,00	4,63	
TOTAL PARTIDA.....					81,84
REHT026	EMULSIÓN C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA	M2			
	M2. Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida ECR-1, empleada en riegos de adherencia (dotación 1kg/m2), incluso barrido y preparación de la superficie.				
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,003 h	30,07	0,09	
M07DM020	Dumper convencional 2.000 kg.	0,001 h.	5,22	0,01	
M08BO020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,001 h.	11,20	0,01	
M07CB026	Camión sist.bitum.c/lanza 10.000 l.	0,002 h.	42,77	0,09	
U39EM001	Emulsión asfáltica ECR-1	0,001 t	249,76	0,25	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,005 %	6,00	0,03	
TOTAL PARTIDA.....					0,48
REHT027	EMULSIÓN C60BF4 IMP RIEGOS IMPRIMACIÓN	M2			
	M2. Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECL-1, empleada en riegos de imprimación de capas granulares (dotación 2kg/m2), incluso barrido y preparación de la superficie, y eventual extendido de árido de cobertura para paso de tráfico.				
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,006 h	30,07	0,18	
M08CA110	Cistema agua s/camión 10.000 l.	0,002 h.	29,88	0,06	
M07DM020	Dumper convencional 2.000 kg.	0,002 h.	5,22	0,01	
M08BO020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,002 h.	11,20	0,02	
M07CB026	Camión sist.bitum.c/lanza 10.000 l.	0,004 h.	42,77	0,17	
U39EM005	Emulsión asfáltica ECL-1	0,002 t	257,60	0,52	
U02MP002	Arena de cantera (1,8 T/m3)	0,001 m3	18,00	0,02	
P01AR005	Arena de río (0-5mm)	0,001 m3	24,50	0,02	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,010 %	6,00	0,06	
TOTAL PARTIDA.....					1,06
REHT019	IMPERMEABILIZACIÓN TABLERO PUENTE CON HORMIGÓN BITUMINOSO	M2			
	M2. Impermeabilización de tablero mediante mortero bituminoso aplicado con rastra de goma en dotación de 3 kg/m2, incluso imprimación con emulsión asfáltica aplicada con rodillo en dotación de 0,300 kg/m2 y limpieza previa del soporte. Totalmente terminado.				
U01AA007	Oficial primera	0,050 h.	33,16	1,66	
U01AA008	Oficial segunda	0,100 h.	32,15	3,22	
MAQ0040	Equipo chorro aire a presión	0,050 h	3,97	0,20	
UnD16DJ102	Emulsión asfáltica aniónica	0,300 kg	1,10	0,33	
UnD16DJ103	Mortero bituminoso	3,000 kg	0,55	1,65	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,071 %	6,00	0,43	
TOTAL PARTIDA.....					7,49
REHT020	REVESTIMIENTO ACRILICO SLUCRYL	M2			
	M2. Tratamiento superficial acrílico de altas prestaciones en base solvente. Para superficies en exte_rior sobre aglomerado y hormigón. Color rojo, extendido a mano con rastras de goma y rodillo, como riego mono capa, previa limpieza de superficie mediante ligero escarificado del aglomerado.				
U01AA006	Capataz	0,010 h.	34,96	0,35	
O010A030	Oficial primera	0,100 h.	33,16	3,32	
U01AA011	Peón suelto	0,100 h.	29,60	2,96	
M07CG010	Camión con grúa 6 t.	0,020 h.	50,30	1,01	
Mn08RT050	Barredora autopropulsada de 20CV	0,020 h.	35,40	0,71	
Mn08RV020	Microfresadora pavimento en frío a=600mm	0,020 h.	140,00	2,80	
Un345YUI7	Revestimiento acrílico SLUCRYL	5,000 kg	4,00	20,00	
Un345YUI8	Imprimación asfáltica	0,300 kg	1,53	0,46	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,316 %	6,00	1,90	
TOTAL PARTIDA.....					33,51
REHT015	TUBO DE POLIETILENO D150 PN16	ML			
	ML. Tubería de polietileno alta densidad PE-100 de D=200 mm apta para uso alimentario, espesor 18,2 mm, para presión de trabajo de 16 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, colocación de la tubería,incluso soldaduras, codos, piezas especiales y conexión con tubería existente mediante bridas, totalmente colocada.				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA007	Oficial primera	0,600	h.	33,16	19,90	
U01AA009	Ayudante	0,600	h.	31,22	18,73	
U04AA001	Arena de río (0-5mm)	0,210	M3	22,23	4,67	
U37OG555	Tubería polietileno AD160/10 atm	1,050	m	13,44	14,11	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,574	%	6,00	3,44	
%CIND04	Med. aux. y c. dir. 6%	0,609	%	6,00	3,65	
		TOTAL PARTIDA.....				64,50
REHT016	VENTOSA TRIFUNCIONAL DN 50		UD			
	UD. Ventosa trifuncional tipo VENTEX, IRUA o similar DN 50, PN 25 o similar, incluso suministro, transporte, montaje, pruebas y todas las operaciones necesarias y materiales para su perfecto funcionamiento.					
				Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....				320,00
REHT018	TUBO DE TELEMANDO		ML			
	ML. Tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 90 mm para colocación de Telemando, incluido mandrilado y paso de cable, así como conexiones necesarias.					
U01AA007	Oficial primera	0,300	h.	33,16	9,95	
U01AA009	Ayudante	0,300	h.	31,22	9,37	
TUBPE90	Tubería polietileno D90	1,050	ml	7,50	7,88	
%CIND04	Med. aux. y c. dir. 6%	0,272	%	6,00	1,63	
		TOTAL PARTIDA.....				28,83
REHT021	SUMIDERO DE FUNDICIÓN 200 MM X 200 MM		UD			
	UD. Sumidero de fundición de 200 x 200 mm. en tablero, incluyendo el tubo de desagüe de pvc de 110 mm. de diámetro, rejilla de fundición y marco para la misma, totalmente colocado.					
O01OA030	Oficial primera	0,001	h.	33,16	0,03	
U01AA008	Oficial segunda	0,020	h.	32,15	0,64	
Un16DJ104	Marco y rejilla f.d. DN 200 mm	1,000	ud	28,80	28,80	
Un16DJ105	Sumidero fundición sin rejilla	1,000	ud	51,00	51,00	
Un16DJ106	Tubo de PVC D=100 mm	1,000	ud	4,90	4,90	
		TOTAL PARTIDA.....				85,37
REHT017	PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA		UD			
	Ud. Realización de prueba de carga en puente hiperestático de 10 vanos de luces de hasta 12 m mediante vehículos pesados definidos en "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera" (tipo 1). Disposición de los diferentes estados de carga definidos en el anejo y planos correspondientes. Incluida inspección visual previa de los elementos estructurales del puente e informe final de la prueba.					
U39ZN101	Prueba carga puente carretera	1,000	ud	3.000,00	3.000,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	30,000	%	6,00	180,00	
		TOTAL PARTIDA.....				3.180,00
REHT022	RECRECIDO MURETE		ML			
	ML. Recrecido del murete y barrera existente de acceso al puente, hormigón HA-25/B/20/XC2, acero B 500 S y encofrados vistos, así como todos los medios necesarios para realizar la ejecución. Totalmente ejecutado.					
O01OA020	Capataz	0,050	h.	34,96	1,75	
O01OA030	Oficial primera	0,350	h.	33,16	11,61	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,350	h	30,07	10,52	
Un04HA25P	Hormigón HA-35/B/20/XS1 central	0,060	m3	172,00	10,32	
Un06AA002	Acero B 500 S	5,400	kg	1,90	10,26	
Un07AA02	Encofrado visto	0,600	m2	5,85	3,51	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,480	%	6,00	2,88	
		TOTAL PARTIDA.....				50,85
REHT023	PLANTACIÓN DE LAURUS NOBILIS		UD			
	UD. Suministro y plantación de Laurus nobilis de 10-12 cm de perímetro medidos a 1 metro de altura. El precio incluye la apertura del hoyo, plantación, tutor, colocación del tutor y posterior relleno con tierra vegetal, abono y primeros cuidados culturales. Los ejemplares se servirán a raíz desnuda.					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OB270	Oficial 1ª jardinería	0,360 h.	31,14	11,21	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,380 h	30,07	11,43	
M40SE116	Motocultor	0,198 h.	5,66	1,12	
U40MA101	Tutor	1,000 ud	1,43	1,43	
U40MA006	Laurus Nobilis	1,000 ud	21,45	21,45	
U04PY001	Agua	0,064 M3	1,30	0,08	
U40BD006	Abono	1,000 k	0,66	0,66	
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,010 h.	29,88	0,30	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,477 %	6,00	2,86	
TOTAL PARTIDA.....					50,54
REHT030	HORMIGÓN IMPRESO E=15 CM ACABADO RUGOSO	M2			
	M2. Losa de hormigón impreso, de 15 cm. de espesor, armada según planos, y acabado rugoso para evitar deslizamientos, incluso: adquisición, transporte, consolidación del terreno, vertido, regleado y medios auxiliares, y aplicación de planchas de impresión, de resistencia característica HA-30 N/mm2., tamaño máximo 20 mm. y consistencia blanda, para aceras o zonas de coexistencia, medida la superficie acumulada.				
CO1GI2014	Oficial 1ª Construcción	0,220 h	33,16	7,30	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,420 h	30,07	12,63	
U04HA25P.1	Hormigón HA-30/B/20/XS1 central	0,210 m3	95,00	19,95	
U07AI005	Madera pino encofrado oculto completo	0,040 m2	4,68	0,19	
M37GA000	Regla vibradora	0,025 h.	1,45	0,04	
U04JD002	Junta dilatación 10 cm/16m2 pavim	1,000 ud	0,47	0,47	
U04MD002	Molde o plancha para hormigón	0,008 m2	300,00	2,40	
M04MX001	Bombeado hormigón 56 a 75 M3	0,100 m3	12,00	1,20	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,442 %	6,00	2,65	
TOTAL PARTIDA.....					46,83
04	SEÑALIZACIÓN				
SEN001	CARTEL LAMAS DE ALUMINIO NIVEL 2	M2			
	M2. Cartel en lamas de aluminio extrusionado, nivel 2, para estructuras, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.				
U01AA006	Capataz	0,300 h.	34,96	10,49	
U01AA007	Oficial primera	0,300 h.	33,16	9,95	
U01AA010	Peón especializado	1,000 h.	30,07	30,07	
U01AA011	Peón suelto	1,000 h.	29,60	29,60	
U39AH003	Camión 5 tm	0,500 h.	9,98	4,99	
U39VH001	Panel alum.extrus. nivel 2	1,000 m2.	240,72	240,72	
U39VM010	IPN-12	1,500 ml.	13,61	20,42	
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,380 m3.	71,79	27,28	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	3,735 %	6,00	22,41	
TOTAL PARTIDA.....					395,93
SEN003	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA	M2			
	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopulsada.				
U01AA006	Capataz	0,049 h.	34,96	1,71	
U01AA007	Oficial primera	0,100 h.	33,16	3,32	
U01AA011	Peón suelto	0,400 h.	29,60	11,84	
U39VA002	Pintura marca vial acrílica	0,720 Kg	1,82	1,31	
U39VZ001	Esferitas de vidrio N.V.	0,480 Kg	0,91	0,44	
U39AG001	Barredora nemát autopulsad	0,100 h.	6,35	0,64	
U39AP001	Marcadora autopulsada	0,100 h.	5,80	0,58	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,198 %	6,00	1,19	
TOTAL PARTIDA.....					21,03
SEN004	SEÑAL CIRCULAR 90 CM	UD			
	UD. Señal circular de 90 cm de diámetro, en chapa de acero de 1,8 mm de espesor, galvanizada en continuo, plana con pintura roja y/o blanca, reflectorizada en nivel 2 con lámina de color blanco base en toda su superficie, sobre la que se laminaran orlas o fondos mediante una lámina acrílica transparente y leyendas y pictogramas mediante lámina de vinilo negro. Se aplicará sobre las anteriores, sobrepasando en 2 mm. a la lámina retroreflectante, una lámina protectora revestida de fluopolímero. Incluso tornillería de acero inoxidable con arandela autoblocante tipo "Grover" o similar, incluido montaje, excavación y relleno, totalmente terminada.				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA006	Capataz	0,200 h.	34,96	6,99	
U01AA007	Oficial primera	0,300 h.	33,16	9,95	
U01AA011	Peón suelto	1,200 h.	29,60	35,52	
M07CG010	Camión con grúa 6 t.	0,167 h.	50,30	8,40	
M07CG010	Camión con grúa 6 t.	0,167 h.	50,30	8,40	
M05EC040	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	0,050 h.	104,67	5,23	
M05PN030	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	0,012 h.	50,89	0,61	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,040 h.	45,00	1,80	
M07N080	Canon de tierra a vertedero	1,000 m3	0,31	0,31	
U39VF061	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	1,000 ud	129,75	129,75	
%Cl	Costes indirectos..(s/total)	1,986 %	6,00	11,92	
TOTAL PARTIDA.....					210,48
SEN005	SEÑAL CUADRADA 90 CM	UD			
	UD. Señal cuadrada de 90 cm de lado, en chapa de acero de 1,8 mm de espesor, galvanizada en continuo, plana con pintura blanca, reflectorizada en nivel 2 con lámina de color blanco base en toda su superficie, sobre la que se laminaran orlas o fondos mediante una lámina acrílica transparente y leyendas y pictogramas mediante lámina de vinilo negro. Se aplicará sobre las anteriores, sobrepasando en 2 mm. a la lámina retroreflectante, una lámina protectora revestida de fluopolímero. Incluso tornillería de acero inoxidable con arandela autoblocante tipo "Grover" o similar, incluido montaje, excavación y relleno, totalmente terminada.				
U01AA006	Capataz	0,200 h.	34,96	6,99	
U01AA007	Oficial primera	0,300 h.	33,16	9,95	
U01AA011	Peón suelto	1,200 h.	29,60	35,52	
M07CG010	Camión con grúa 6 t.	0,167 h.	50,30	8,40	
M05EC040	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	0,050 h.	104,67	5,23	
M05PN030	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	0,012 h.	50,89	0,61	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,040 h.	45,00	1,80	
M07N080	Canon de tierra a vertedero	1,000 m3	0,31	0,31	
U39VF091	Señal cuadrada 90*90 cm nivel 2	1,000 ud	144,27	144,27	
%Cl	Costes indirectos..(s/total)	2,131 %	6,00	12,79	
TOTAL PARTIDA.....					225,87
BAL003	CAPTAFARO HORIZONTAL	UD			
	UD. Captafaros horizontal de planta trapecial bifacial reflectante RN3 de color blanco con una superficie mínima retrorreflectante de 12 cm2, colocado sobre el pavimento mediante material adhesivo, totalmente instalado.				
U01AA011	Peón suelto	0,005 h.	29,60	0,15	
U39VS002	Captafaros	1,000 ud.	4,13	4,13	
%Cl	Costes indirectos..(s/total)	0,043 %	6,00	0,26	
TOTAL PARTIDA.....					4,54
BAL002	BANDA RETROREFLECTANTE EN PILONAS	ML			
	ML.Banda de 100 mm de ancho 3 MTM Reflex banda High Intensity Serie 3930 - Construcción de reflexión Clase/RA2/C Color Blanco				
U01AA011	Peón suelto	0,050 h.	29,60	1,48	
USIS3424	Banda retroreflectante	1,000 ml.	4,22	4,22	
%Cl	Costes indirectos..(s/total)	0,057 %	6,00	0,34	
TOTAL PARTIDA.....					6,04
05	ALUMBRADO Y RED ELÉCTRICA				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MK-ALEX	ALUMBRADO EXTERIOR					
MK-ALEX.1	COLUMNA 4,7m CON LUMINARIA LED 15W		UD			
	UD. Suministro e instalación de punto de luz formado por columna mod NB-ROS iluminación de 4,7 m de altura con fuste de aluminio extruido de sección elipse-truncada con dos railes en su cara plana y desplazable en toda su longitud. Caja conexiones y tapajuntas en acero inoxidable. Placa de base de aluminio, tapa inferior de acero inoxidable, para embellecimiento del pavimento. Tapa superior de acero inoxidable. Acabado anodizado y sellado, color natural. Luminaria mod NAlA 7770 A3 12 LED, 15W, 1.735 lúmenes, con brida Ref. 1600 de aluminio a 4,5 m de altura, potencia según estudios fotométricos realizados, con cuerpo superior e inferior y sistema de cierre en fundición de aluminio. Tornillería en acero inox. Grupo óptico con lentes de fabricación propia, de varias fometrias, con Nanópticas, para mayor eficacia de los LED. Barra de seguridad para el mantenimiento, con regulador de presión. Hermeticidad IP-66 e impactos IK-10. Driver de regulación y aparato de sobretensiones externas de 1-10 kV. Garantía de la luminaria y driver de 10 años. Incluye caja de conexiones para realizar la derivación de los cables.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	2,000	h	33,16	66,32	
MPEGI2014	Ayudante metal	2,000	h	31,22	62,44	
tirakledgjed	Columna 4,7m con luminaria LED 15W	1,000	ud	1.495,00	1.495,00	
%MA	Medios Auxiliares	16,238	%	1,00	16,24	
%CIN	Costes Indirectos	16,400	%	4,00	65,60	
TOTAL PARTIDA.....						1.705,60
MK-ALEX.2	MODULO LED GARDE-CORPS 5W		UD			
	UD. Suministro e instalación de module LED BARANDILLA modelo Garde - Corps de Inconel technologies, IP68 IK10, dimensiones 185 x 35 x 29 mm, incorporado en baranda según plano, inclinación 30º, 3.000 K, potencia 5W, 24V, clase eléctrica III. Cableadas e incluso caja de conexión y drivers. Garantía de la luminaria de 5 años.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	0,500	h	33,16	16,58	
MPEGI2014	Ayudante metal	0,500	h	31,22	15,61	
fuentetensi13	Module LED barandilla Garde-Corps	1,000	ud	178,00	178,00	
%MA	Medios Auxiliares	2,102	%	1,00	2,10	
%CIN	Costes Indirectos	2,123	%	4,00	8,49	
TOTAL PARTIDA.....						220,78
MK-ALEX.3	MECANIZADO EN TUBO BARANDILLA 50 MM DIAM.		UD			
	UD. Trabajos de modificación de tramo 200 mm de barandilla para colocación de modulo LED en su interior, consistentes en: - Realización de corte lase a 90º, tramo de 200 mm de longitud - Suministro y ejecución de soldadura de 2 perfiles metálicos de 35 mm x 2mm x 50 mm de longitud.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	3,000	h	33,16	99,48	
MPEGI2014	Ayudante metal	3,000	h	31,22	93,66	
herraaux	Herraje auxiliar	1,000	ud	38,00	38,00	
%MA	Medios Auxiliares	2,311	%	1,00	2,31	
%CIN	Costes Indirectos	2,335	%	4,00	9,34	
TOTAL PARTIDA.....						242,79
MK-ALEX.4	DESINSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR EXISTENTE		UD			
	UD. Desinstalación de la instalación de alumbrado exterior existente en el puente formada por canalizaciones eléctricas, cableado y 2 columnas de 7 m de altura en ambos laterales del puente					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	16,000	h	33,16	530,56	
MPEGI2014	Ayudante metal	16,000	h	31,22	499,52	
herraux	Herraje auxiliar	1,000	ud	38,00	38,00	
%MA	Medios Auxiliares	10,681	%	1,00	10,68	
%CIN	Costes Indirectos	10,788	%	4,00	43,15	
TOTAL PARTIDA.....						1.121,91
MK-ALEX.5	ANCLAJE COLUMNA A PUENTE		UD			
	UD. Anclaje de columna a puente mediante el suministro y colocación de 4 pernos M18x600 mm, tuercas y arandelas.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	1,000	h	33,16	33,16	
MPEGI2014	Ayudante metal	1,000	h	31,22	31,22	
dunedd	Material anclaje: pernos, arandelas y tuercas	1,000	ud	68,00	68,00	
%MA	Medios Auxiliares	1,324	%	1,00	1,32	
%CIN	Costes Indirectos	1,337	%	4,00	5,35	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA.....						139,05
MK-CAN	CANALIZACIONES					
MK-CAN.1	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN ZONA TERRIZA TPC 2x110MM		ML			
	ML. Ejecución de canalización subterránea en zona terriza, formada por 2 tubos de TPC de 110mm de diámetro, liso interior corrugado exterior, colocado según detalle en planos, incluso excavación en todo tipo de terrenos, p.p. agotamientos y entibaciones, hormigonado con hormigón HM-20/P/20/Ila, relleno de tierras procedentes de la excavación con compactación en tongadas de 5cm con un grado del 95% del Proctor Modificado, manguitos de unión, separador de tubos, cinta señalizadora, hilo guía y mandrilado tras ejecución. Incluye la retirada a vertedero de los tubos existentes y las gestiones con vertedero así como toda la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Incluye p.p. de demolición de canalización previamente existente si la hubiere, así como el transporte y gestión de residuos generados.					
CO1GI2014	Oficial 1ª Construcción	0,180	h	33,16	5,97	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,180	h	30,07	5,41	
C01030008	RETROEXCAVADORA 75 HP	0,100	h	37,03	3,70	
B01060010	Hormigón HM-20	0,140	m³	71,00	9,94	
tiercom	Suelo seleccionado	0,105	m3	24,41	2,56	
C01050003	Equipo para vibrado interno del hormigón	0,200	h	9,01	1,80	
TPC00160	Tubo TPC Ø 110 mm	2,000	ml	2,63	5,26	
TPC01063	Manguito	2,000	ud	0,28	0,56	
TPC02063	Separador	2,000	ud	0,75	1,50	
TPC05063	Hilo guía	2,000	ml	0,20	0,40	
GC000011	Cinta señalización	1,000	ml	0,14	0,14	
%MA	Medios Auxiliares	0,372	%	1,00	0,37	
%CIN	Costes Indirectos	0,376	%	4,00	1,50	
TOTAL PARTIDA.....						39,11
MK.CAN.4	CANALIZACIÓN EN CALZADA TPC 2x110MM		ML			
	ML. Ejecución de canalización subterránea en calzada, formada por 2 tubos de TPC de 110mm de diámetro, liso interior corrugado exterior, colocado según detalle en planos, incluso excavación en todo tipo de terrenos, p.p. agotamientos y entibaciones, hormigonado con hormigón HM-20/P/20/Ila, relleno de tierras procedentes de la excavación con compactación en tongadas de 5cm con un grado del 95% del Proctor Modificado, manguitos de unión, separador de tubos, cinta señalizadora, hilo guía y mandrilado tras ejecución. Incluso p.p. de corte de carril o corte de tubo de túnel requerido para su correcta ejecución. Medida la unidad totalmente terminada y probada.					
CO1GI2014	Oficial 1ª Construcción	0,400	h	33,16	13,26	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,400	h	30,07	12,03	
C01030008	RETROEXCAVADORA 75 HP	0,500	h	37,03	18,52	
fiemypavim	Firme y pavimento calzada	0,100	m3	56,32	5,63	
B01060010	Hormigón HM-20	0,200	m³	71,00	14,20	
C01050003	Equipo para vibrado interno del hormigón	0,300	h	9,01	2,70	
TPC00160	Tubo TPC Ø 110 mm	2,000	ml	2,63	5,26	
TPC01063	Manguito	2,000	ud	0,28	0,56	
TPC02063	Separador	2,000	ud	0,75	1,50	
TPC05063	Hilo guía	2,000	ml	0,20	0,40	
GC000011	Cinta señalización	1,000	ml	0,14	0,14	
%MA	Medios Auxiliares	0,742	%	1,00	0,74	
%CIN	Costes Indirectos	0,749	%	4,00	3,00	
TOTAL PARTIDA.....						77,94
MK.CAN.8	ARQUETA 40x40CM		UD			
	UD. Suministro, transporte, excavación, montaje, instalación y cimentación de arqueta de hormigón de dimensiones interiores 0,4x0,4 m, incluida tapa de fundición C-250 con diseño a fijar por parte de AYUNTAMIENTO DE IRUN y con mecanismos de seguridad. Los trabajos incluidos en la presente partida serán: - Excavación en todo tipo de terreno para instalación de la arqueta, incluso demolición de arqueta previamente existente y transporte y gestión de residuos generados. - Ejecución de zanja para instalación de tubos. - Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir la adecuada nivelación a la cota requerida. - Suministro e instalación completa de los módulos que componen la arqueta. - Construcción de solera y relleno de las paredes perimetrales con hormigón HA-25 hasta la cota del terreno. - Instalación de marco, elementos de sujeción y tapas de acuerdo con la situación de la arqueta, de tal manera que la tapa quede al nivel de la rasante de la zona. - Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos que acceden a la arqueta,					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	raseado, adecuación de las paredes y obturación de los mismos. - Adecuación y limpieza de la zona de actuación de tal forma que se restaure a su estado inicial. - Identificación de la arqueta mediante placa identificadora individual. - Perforación para instalación de pica de tierra si fuese necesario. Así mismo, la presente partida incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida incluso investigación previa con georradar para identificar posibles afecciones a canalizaciones de terceros.				
CO1GI2014	Oficial 1ª Construcción	0,600 h	33,16	19,90	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,600 h	30,07	18,04	
C01030008	RETROEXCAVADORA 75 HP	0,100 h	37,03	3,70	
arq40x40	Arqueta prefabricada hormigón 40x40cm	1,000 ud	102,00	102,00	
tapa40x40	Tapa metálica 40x40 cm	1,000 ud	52,00	52,00	
B01060010	Hormigón HM-20	0,300 m³	71,00	21,30	
C01050003	Equipo para vibrado interno del hormigón	0,300 h	9,01	2,70	
C1501700	Camión transporte 20Tn con conductor	0,200 h	60,00	12,00	
TPC00160	Tubo TPC Ø 110 mm	0,500 ml	2,63	1,32	
matselladotub	Espuma sellado huecos	1,000 ud	1,97	1,97	
%MA	Medios Auxiliares	2,349 %	1,00	2,35	
%CIN	Costes Indirectos	2,373 %	4,00	9,49	

TOTAL PARTIDA..... 246,77

REGUISTE REGISTRO CON TAPA METÁLICA 40CMx40CM UD

UD. Suministro, transporte, excavación, montaje, instalación y ejecución de registro en viaducto con tapa metálica de dimensiones interiores 0,4x0,4 m, incluida tapa de fundición C-250 con diseño a fijar por parte de AYUNTAMIENTO DE USURBIL y con mecanismos de seguridad.

Los trabajos incluidos en la presente partida serán:

- Excavación en todo tipo de terreno para instalación del registro, incluso demolición de arqueta previamente existente y transporte y gestión de residuos generados.
- Ejecución de zanja para instalación de tubos.
- Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir la adecuada nivelación a la cota requerida.
- Suministro e instalación completa de los módulos que componen la arqueta.
- Construcción de solera y relleno de las paredes perimetrales con hormigón HA-25 hasta la cota del terreno.
- Instalación de marco, elementos de sujeción y tapas de acuerdo con la situación de la arqueta, de tal manera que la tapa quede al nivel de la rasante de la zona.
- Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos que acceden a la arqueta, raseado, adecuación de las paredes y obturación de los mismos.
- Adecuación y limpieza de la zona de actuación de tal forma que se restaure a su estado inicial.
- Identificación de la arqueta mediante placa identificadora individual.
- Perforación para instalación de pica de tierra si fuese necesario.

Así mismo, la presente partida incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida incluso investigación previa con georradar para identificar posibles afecciones a canalizaciones de terceros.

CO1GI2014	Oficial 1ª Construcción	0,600 h	33,16	19,90	
CPEGI2014	Peón especializado Construcción	0,600 h	30,07	18,04	
C01030008	RETROEXCAVADORA 75 HP	0,100 h	37,03	3,70	
tapa40x40	Tapa metálica 40x40 cm	1,000 ud	52,00	52,00	
B01060010	Hormigón HM-20	0,300 m³	71,00	21,30	
C01050003	Equipo para vibrado interno del hormigón	0,300 h	9,01	2,70	
C1501700	Camión transporte 20Tn con conductor	0,200 h	60,00	12,00	
TPC00160	Tubo TPC Ø 110 mm	0,500 ml	2,63	1,32	
matselladotub	Espuma sellado huecos	1,000 ud	1,97	1,97	
%MA	Medios Auxiliares	1,329 %	1,00	1,33	
%CIN	Costes Indirectos	1,343 %	4,00	5,37	

TOTAL PARTIDA..... 139,63

MK.CAN.10 CANALIZACIÓN SUPERFICIAL TUBO ACERO GALVANIZADO 25 MM ML

ML. Corresponde a la ejecución de una canalización consistente en 1 tubo de acero galvanizado en caliente de 25 mm de diámetro grapado. Incluye, abrazadera, codos, elementos de unión, tacos de anclaje.
Incluye todo el material, maquinaria y medios auxiliares para su realización.

MO1GI2014	Oficial 1ª Metal	0,040 h	33,16	1,33	
MO2GI2014	Oficial 2ª metal	0,040 h.	32,15	1,29	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TUBOACERO63	Tubo acero 25mm	1,000	ml	4,70	4,70	
P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	1,13	1,13	
%MA	Medios Auxiliares	0,085	%	1,00	0,09	
%CIN	Costes Indirectos	0,085	%	4,00	0,34	
TOTAL PARTIDA.....						8,88
MK.CAN.11	CAJA DE REGISTRO ACERO GALVANIZADO 250mmx250mm IP67		UD			
	UD. Suministro e instalación de caja de registro de acero de dimensiones 250mm x 250mm x 150mm con grado de protección IP67, instalada en el exterior. Incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida. Incluye pp de racores metálicos y prensaestopas para el conexionado de los tubos metálicos a la caja de registro.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	0,500	h	33,16	16,58	
MO2GI2014	Oficial 2º metal	0,500	h.	32,15	16,08	
cajaregistr40	Caja de registro 250x250mm	1,000	ud	14,00	14,00	
P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	1,13	1,13	
P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	1,13	1,13	
%MA	Medios Auxiliares	0,478	%	1,00	0,48	
%CIN	Costes Indirectos	0,483	%	4,00	1,93	
TOTAL PARTIDA.....						50,20
MK.CAN.12	TUBO FLEXIBLE CON ALMA METÁLICA 25 mm		ML			
	ML. Suministro e instalación de tubo flexible con alma metálica de 25 mm de diámetro grapado. Incluye, abrazadera, codos, elementos de unión, tacos de anclaje. Incluye todo el material, maquinaria y medios auxiliares para su realización y pp de racores metálicos y prensaestopas para realizar conexionado estanco a la caja de registro.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	0,025	h	33,16	0,83	
MO2GI2014	Oficial 2º metal	0,025	h.	32,15	0,80	
tubofledx25mm	Tubo flexible alma metálica 25 mm	1,000	ml	2,95	2,95	
P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	1,13	1,13	
%MA	Medios Auxiliares	0,057	%	1,00	0,06	
%CIN	Costes Indirectos	0,058	%	4,00	0,23	
TOTAL PARTIDA.....						6,00
MK-CAB	CABLEADO					
MK-CAB.1	CABLE DE COBRE RV-K 3G2,5mm2		ML			
	ML. Suministro e instalación de cable de cobre RV-K 0,6/1kV 3G2,5mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible) de 3G2,5 mm2, aislamiento RV-K, incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	0,010	h	33,16	0,33	
MPEGI2014	Ayudante metal	0,010	h	31,22	0,31	
rvk3g2.5	Cabe RV-K 3x2,5mm2	1,000	ml	1,75	1,75	
E17CZ300AUX	P.P accesorios para montaje/fijación conductores electricos	0,200	ud	0,24	0,05	
%MA	Medios Auxiliares	0,024	%	1,00	0,02	
%CIN	Costes Indirectos	0,025	%	4,00	0,10	
TOTAL PARTIDA.....						2,56
MK-CAB.4	CABLE DE COBRE RV-K 0,6/1 KV 4G6 mm2		ML			
	ML. Suministro e instalación de cable de cobre RV-K 0,6/1kV 5G6mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible) de 5G6 mm2, aislamiento RV-K, por canalización subterránea o bajo tubo de acero galvanizado, incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	0,025	h	33,16	0,83	
MO2GI2014	Oficial 2º metal	0,025	h.	32,15	0,80	
5G6MM2	Cable RV-K 0,6/1 kV 4G6 mm2	1,000	ml	4,18	4,18	
E17CZ300AUX	P.P accesorios para montaje/fijación conductores electricos	1,000	ud	0,24	0,24	
%MA	Medios Auxiliares	0,061	%	1,00	0,06	
%CIN	Costes Indirectos	0,061	%	4,00	0,24	
TOTAL PARTIDA.....						6,35
MK-CAB.5	CABLE DE TIERRA ES07Z1-K 1x16mm2		ML			
	ML. Suministro e instalación de cable de cobre H07Z1-K 0,6/1kV 1x16mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible), aislamiento H07Z1-K, por canalización subterránea o bajo tubo de acero galvanizado, incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	0,025 h	33,16	0,83	
MO2GI2014	Oficial 2º metal	0,025 h.	32,15	0,80	
H07Z1-K 1x16	H07Z1-K 1x16mm2	1,000 ml	1,85	1,85	
E17CZ300AUX	P.P accesorios para montaje/fijación conductores electricos	1,000 ud	0,24	0,24	
%MA	Medios Auxiliares	0,037 %	1,00	0,04	
%CIN	Costes Indirectos	0,038 %	4,00	0,15	
TOTAL PARTIDA.....					3,91

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MK-VARIOS	VARIOS					
MK-VAR.2	MODIFICACION EN CUADRO ELECTRICO EXISTENTE ALUMBRADO EXTERIOR		UD			
	UD. Trabajos de modificaciones a realizar en el armario eléctrico existente, consistentes en:					
	- Suministro e instalación de un nuevo interruptor automático general de 4p 10 A Curva C					
	- Suministro e instalación de una nueva protección contra sobretensiones tipo 1+2					
	- Suministro e instalación de un diferencial automático rearmable 4p 40A 300mA y regulable en tiempo y corriente y 1 contactor 4p 25A.					
	- Suministro e instalación de borna de puesta a tierra en el cuadro eléctrico.					
	Se incluyen los puentes de cable necesarios para la conexión eléctrica de las nuevas protecciones, montaje y desmontaje de la canaleta del cuadro eléctrico.					
mauxcuadroel	Material auxiliar modificación cuadro eléctrico	1,000	ud	625,00	625,00	
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	2,000	h	33,16	66,32	
MO2GI2014	Oficial 2º metal	2,000	h.	32,15	64,30	
MPEGI2014	Ayudante metal	1,000	h	31,22	31,22	
P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	1,13	1,13	
%MA	Medios Auxiliares	7,880	%	1,00	7,88	
%CIN	Costes Indirectos	7,959	%	4,00	31,84	
	TOTAL PARTIDA.....					827,69
MK-VAR.3	RED DE PUESTA A TIERRA A ELEMENTOS CERCANOS		UD			
	UD. Suministro de cableado y montaje de la red de tierras de conexionado de todos los elementos metálicos cercanos susceptibles de posibles contactos directos/indirectos, elementos conductores situados a una distancia inferior de 2 metros de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior/interior. Incluye:					
	- Conexión a electrodo enterrado con cable de 1x6 mm2 Cu.					
	- Todo material auxiliar (soldaduras, terminales, tornillería, bimetálicos, etc) y mano de obra para dejar la instalación en perfecto estado de funcionamiento.					
	- Ensayos requeridos por la legislación vigente (continuidad,.....) incluyendo todos los medios necesarios.					
	Medida la unidad totalmente terminada y probada. Incluso p.p. de corte de carril requerido para su correcta ejecución.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	5,000	h	33,16	165,80	
MPEGI2014	Ayudante metal	5,000	h	31,22	156,10	
C01030008	RETROEXCAVADORA 75 HP	0,100	h	37,03	3,70	
cablex16mm2	Cable H07V-K 1x16mm2	50,000	ml	2,50	125,00	
P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	1,13	1,13	
%MA	Medios Auxiliares	4,517	%	1,00	4,52	
%CIN	Costes Indirectos	4,563	%	4,00	18,25	
	TOTAL PARTIDA.....					474,50
MK-VAR.4	PICA DE ACERO COBRIZADO 2m 15mm DE DIÁMETRO EN ARQUETA DE HORMIG		UD			
	UD. Suministro e instalación de pica de acero cobrizado de 2m de longitud y 15 mm de diámetro instalada en arqueta de hormigón.					
	Se incluye el conexionado de la pica con el cable de tierra del circuito de alumbrado y con la columna.					
	Se incluye el suministro e instalación de las soldaduras exotérmicas requeridas.					
MO1GI2014	Oficial 1º Metal	0,100	h	33,16	3,32	
MO2GI2014	Oficial 2º metal	0,100	h.	32,15	3,22	
picatiera	Pica de tierra 2m 14mm diam.	1,000	ud	17,84	17,84	
P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	1,13	1,13	
%MA	Medios Auxiliares	0,255	%	1,00	0,26	
%CIN	Costes Indirectos	0,258	%	4,00	1,03	
	TOTAL PARTIDA.....					26,80
MK-VAR.5	REDACCIÓN DEL PROYECTO, LEGALIZACION Y OBTENCIÓN DE PERMISOS DE		UD			
	UD. Proyecto de legalización de instalación de Baja Tensión tal y como se indica en la ITC-BT 4. Incluye la redacción del proyecto específico as-built, la cumplimentación del boletín de instalación y certificado de dirección de obra, certificado de inspección de la OCA, la presentación y registro ante organismos oficiales, registro y otros trámites y documentos hasta completa legalización y puesta en funcionamiento de la instalación. Instalación eléctrica completamente legalizada en industria. Incluso copia de la documentación as-built.					
MTSGI2014	Titulado Superior Metal Gipuzkoa	5,000	h	45,00	225,00	
MTMGI2014	Titulado Medio Metal Gipuzkoa	5,000	h	40,00	200,00	
MDPGI2014	Delineante Proyectista Metal Gipuzkoa	10,000	h	30,00	300,00	
matauil	Material auxiliar delineacion	1,000	ud	51,63	51,63	
%MA	Medios Auxiliares	7,766	%	1,00	7,77	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CIN	Costes Indirectos	7,844 %	4,00	31,38	
TOTAL PARTIDA.....					815,78
MK-VAR.6	DOCUMENTACIÓN AS BUILT	UD			
	UD. Redacción de la documentación as built, incluyendo todos los planos, listados, documentación de equipamiento etc., según el índice de contenidos especificado por la Dirección Facultativa.				
MTMGI2014	Titulado Medio Metal Gipuzkoa	2,000 h	40,00	80,00	
MDPGI2014	Delineante Proyectista Metal Gipuzkoa	2,000 h	30,00	60,00	
matauil	Material auxiliar delineacion	1,000 ud	51,63	51,63	
%MA	Medios Auxiliares	1,916 %	1,00	1,92	
%CIN	Costes Indirectos	1,936 %	4,00	7,74	
TOTAL PARTIDA.....					201,29
MK-VAR.7	CURSO DE FORMACIÓN, OPERACION Y MANTENIMIENTO	UD			
	UD. Partida para la preparación, impartición y redacción de documentación de los cursos de formación, operación y mantenimiento.				
MTMGI2014	Titulado Medio Metal Gipuzkoa	2,000 h	40,00	80,00	
%MA	Medios Auxiliares	0,800 %	1,00	0,80	
%CIN	Costes Indirectos	0,808 %	4,00	3,23	
TOTAL PARTIDA.....					84,03
06	GESTIÓN DE RESIDUOS				
01.GEST.	GESTIÓN DE RESIDUOS	ud			
	UD. Unidad de gestión de residuos, consistente en la clasificación, ordenación y tratamiento particularizado de cada uno de los residuos para su posterior traslado y gestión por gestor autorizado.				
				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					1.200,00
17.01.01	HORMIGÓN	TN			
	Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hormigón con código LER 17 01 01. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.				
				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					8,35
17.03.02	MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN 17.03.01	TN			
	Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código LER 17 03 01. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.				
				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					7,13
17.04.05	HIERRO Y ACERO	TN			
	Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hierro y acero con código LER 17 04 05. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.				
				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					15,80
17.05.04	TIERRAY PIEDRAS DISTINTAS DE 17.05.03	TN			
	Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, código LER 17 05 04. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.				
				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					5,06
17.09.04	RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS	TN			
	Tn. Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Código LER 17 09 04. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.				
				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					8,35
07	SEGURIDAD Y SALUD				
08.02	PROTECCIONES COLECTIVAS				
704.002	BARRERA METÁLICA UNA CARA H2-W3-0,90-B	ML			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Barrera de seguridad metálica a una cara, incluso abatimientos, pieza de terminal y anclaje a sistemas adyacentes, p.p. poste de al menos 2,00 m de longitud, captafaros, separadores, tornillería y colocación, con las siguientes características: nivel de contención: H2; anchura de trabajo: W3; deflexión dinámica: 0,9m; índice de severidad: B				
U01AA002	Capataz	0,075 h.	34,96	2,62	
U01AA007	Oficial primera	0,150 h.	33,16	4,97	
U01AA011	Peón suelto	0,200 h.	29,60	5,92	
M39AQ001	Maqui.hinca postes barre.segu	0,080 h.	11,76	0,94	
M07CB010	Camión basculante 4x2 10 t.	0,039 h.	36,28	1,41	
U04HM20P	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,050 m3	78,39	3,92	
U39VN025	Banda triple onda galva.	1,400 m.	26,46	37,04	
U39VN030	Pieza terminal	0,020 m.	26,46	0,53	
U39VM007	Poste galvan.	0,700 m.	11,29	7,90	
U39VQ002	Juego tornillería	1,000 ud	3,21	3,21	
U39VS002	Captafaros	0,125 ud.	4,13	0,52	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,690 %	6,00	4,14	
					TOTAL PARTIDA..... 73,12
900.046	TOPE PARA CAMION DE 5 METROS	m			
AT046	TOPE PARA CAMION DE 5 METROS	1,000 m	40,27	40,27	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,403 %	6,00	2,42	
					TOTAL PARTIDA..... 42,69
900.050	TUBOS DE VIGA CENTRAL PARA SUJECION DE CINTURON DE SEGURIDAD	m			
AT050	TUBOS DE VIGA CENTRAL PARA SUJECION DE CINTURON DE SEGURIDAD	1,000 m	7,10	7,10	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,071 %	6,00	0,43	
					TOTAL PARTIDA..... 7,53
900.051	BARANDILLA DE PROTECCION TIPO SARGENTO	ML			
AT051	BARANDILLA DE PROTECCION TIPO SARGENTO	1,000 m	3,74	3,74	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,037 %	6,00	0,22	
					TOTAL PARTIDA..... 3,96
900.054	DISYUNTOR DIFERENCIAL DE 300 MA PARA INTENSIDAD DE 40A	u			
					TOTAL PARTIDA..... Sin descomposición 54,62
900.055	DISYUNTOR DIFERENCIAL DE 300 MA PARA INTENSIDAD DE 63A	u			
					TOTAL PARTIDA..... Sin descomposición 92,93
900.056	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	u			
					TOTAL PARTIDA..... Sin descomposición 155,02
900.057	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD	u			
					TOTAL PARTIDA..... Sin descomposición 362,46
900.059	CAMION CUBA EN RIEGOS	h			
					TOTAL PARTIDA..... Sin descomposición 50,12
900.060	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 12 KG	u			
					TOTAL PARTIDA..... Sin descomposición 44,25
900.061	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG	UD			
AT061	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG	1,000 ud	33,22	33,22	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,332 %	6,00	1,99	
					TOTAL PARTIDA..... 35,21
900.062	PAR DE ZAPATOS ANTIDESLIZANTES PARA ESCALERA DE MANO	u			
					TOTAL PARTIDA..... Sin descomposición 80,39
900.063	VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA DE 2 METROS DE ALTURA	m			
AT063	VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA DE 2 METROS DE ALTURA	1,000 m	7,53	7,53	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,075 %	6,00	0,45	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		TOTAL PARTIDA.....			7,98
900.065	JALON DIELECTRICO	u			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			16,22
900.066	MIRA AISLANTE DE MADERA	u			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			158,09
900.074	RED DE MALLA ROMBICA DE TIPO PERTIGA Y HORCA SUPERIOR	m2			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			14,64
900.075	PLATAFORMA METALICA HORIZONTAL	u			
AT075	PLATAFORMA METALICA HORIZONTAL	1,000 ud	11,74	11,74	
%Cl	Costes indirectos..(s/total)	0,117 %	6,00	0,70	
		TOTAL PARTIDA.....			12,44
900.076	ENTIBACION EN ZANJAS	m			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			18,79
900.077	PORTATILES DE SEGURIDAD PARA ILUMINACION ELECTRICA	u			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			18,60
900.078	COMPROBADOR DE TENSION	u			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			26,36
900.079	DISPOSITIVO ANTICAIDAS	u			
AT079	DISPOSITIVO ANTICAIDAS	1,000 ud	115,00	115,00	
%Cl	Costes indirectos..(s/total)	1,150 %	6,00	6,90	
		TOTAL PARTIDA.....			121,90
900.080	PASARELA PARA ZANJAS	u			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			27,90
900.081	EXTINTOR DE CO2 DE 12KG	u			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			75,94
900.082	TOPE PARA CAMION FORMADO POR PIEDRA	m			
	ML. de piedra de excavación de diametro 1 metro aproximadamente colocada en borde de pistas, incluso maquinaria, medios auxiliares para su implantación y retirada de obra.				
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			8,06
900.083	BARANDILLA PROTECCION DE BORDE EJECUCION MURO TIERRA ARMADA	m			
	ML. de barandilla provisional de protección de borde compuesta por mordaza, balaustre y barandillas, prevista para su anclaje en escamas de muros de tierra armada, incluso maquinaria y medios auxiliares para su implantación en obra, a disposición en obra para distintas puestas, incluso montaje, desmontaje y mantenimiento en los diferentes niveles. Sistema de protección Fepako conforme UNE EN 13374.				
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			6,84
900.084	MALLA NARANJA SUJETA A HIERRO DE 12 mm	m			
	ML. de suministro, colocación, mantenimiento y retirada de cerramiento a base de malla plastica en color naranja, tipo stoper de 1,5 metros de altura, colocada con redondos de 12mm, clavados en el terreno con una separación maxima de 2,5 metros, incluso setas de protección en la parte superior				
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			3,01
900.085	HITO REFLECTANTE EN BORDE DE PISTAS	u			
	UD. de suministro, colocación, mantenimiento y retirada de hito plastico reflectante hincado sobre el terreno en borde de pistas.				
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			1,52
900.086	VALLA AMARILLA DE CONTENCION PEATONAL	m			
	ML. de valla de contención peatonal de 2,5x1,00 metros, incluso puesta y retirada de obra, medios auxiliares y maquinaria para su traslado a los distintos ámbitos de actuación.				
		Sin descomposición			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		TOTAL PARTIDA.....			7,53
900.087	MONTAJE DESMONTAJE DE PROTECCION LATERAL EN "L" ML. de montaje desmontaje de soportes de la protección lateral en "L" cada 5 metros y red de seguridad, conforme UNE EN 1263-1 (sistema Viasafe de Perfiser). Incluso maquinaria y medios auxiliares para su implantación y retirada de obra.	m			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			67,39
900.088	MONTAJE DESMONTAJE DE RED CENTRAL ML. de montaje desmontaje de red horizontal tipo S, colocada entre vigas de viaductos, conforme UNE EN 1263-1. Incluso maquinaria y medios auxiliares para su implantación y retirada de obra	m			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			45,10
900.089	VENTA DE MATERIAL PARA RED CENTRAL ML. en compra de red horizontal tipo S, para su reutilización en obra. Conforme UNE EN 1263-1.	m			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			22,29
900.090	VENTA DE MATERIAL PARA PROTECCION LATERAL EN "L" ML. en compra de red de seguridad para montaje en soportes laterales (sistema Viasafe de Perfiser) y reutilización en obra. Incluso cuerdas de atado, cancamos etc. Conforme UNE EN 1263-1.	m			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			27,45
900.091	ALQUILER DE MATERIAL PARA PROTECCION LATERAL EN "L" Día de alquiler de unidad de soporte y anclajes de la protección lateral en "L" (sistema Viasafe de Perfiser). Colocado cada soporte a 5 metros. Se establece un periodo de tiempo de espera máxima por vano de 15 días, comprendidos entre la ejecución de la losa de compresión y la ejecución de los pretiles.	d			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			6,33
900.092	BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL TIPO TD-1, EN VIADUCTOS ML. de suministro, colocación y retirada de barrera de seguridad rígida portátil tipo TD-1 (new yersey de hormigón), implantadas en viaductos para el paso de vehuclos, incluso mano de obra, maquinaria y medios auxiliares para su traslado en el mismo viaducto tras el paso del carro de alas.	m			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			10,62

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
884001	ALQUILER BARRACON COMEDOR MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR.	MES			
181001	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR.	1,000 UD	108,88	108,88	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	1,089 %	6,00	6,53	
	TOTAL PARTIDA.....				115,41
884010	MESA DE MADERA 10 PERS. BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS.	UD			
181010	MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS.	1,000 UD	50,00	50,00	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	0,500 %	6,00	3,00	
	TOTAL PARTIDA.....				53,00
884020	BANCO DE MADERA 5 PERS. MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS.	UD			
181020	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS.	1,000 UD	13,18	13,18	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	0,132 %	6,00	0,79	
	TOTAL PARTIDA.....				13,97
884035	CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA DE 50 L. CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA, CON 50 L DE CAPACIDAD, TOTALMENTE INSTALADO.	UD			
001030	OFICIAL DE PRIMERA.	0,750 H.	33,16	24,87	
181035	CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA DE 50 L. 4 USOS	0,250 UD	318,59	79,65	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	1,045 %	6,00	6,27	
	TOTAL PARTIDA.....				110,79
884100	MES ALQUILER VESTUARIOS. CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA DE 50 L. 4 USOS	MES			
181100	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA VESTUARIOS.	1,000 UD	108,88	108,88	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	1,089 %	6,00	6,53	
	TOTAL PARTIDA.....				115,41
884110	PILETA CORRIDA 3 GRIFOS. PILETA CORRIDA CONSTRUIDA EN OBRA Y DOTADA CON TRES GRIFOS.	UD			
001030	OFICIAL DE PRIMERA.	0,056 H.	33,16	1,86	
181110	PILETA CORRIDA DOTADA DE TRES GRIFOS.	1,000 UD	90,53	90,53	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	0,924 %	6,00	5,54	
	TOTAL PARTIDA.....				97,93
884120	TAQUILLA METALICA 1 PERS. MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS.	UD			
181120	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE.	1,000 UD	13,21	13,21	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	0,132 %	6,00	0,79	
	TOTAL PARTIDA.....				14,00
884200	RECIPIENTE RECOG. BASURAS RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.	UD			
181200	RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.	1,000 UD	18,18	18,18	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	0,182 %	6,00	1,09	
	TOTAL PARTIDA.....				19,27
884210	ALQUILER BARRACON ASEOS. TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE.	MES			
181210	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS.	1,000 UD	108,88	108,88	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	1,089 %	6,00	6,53	
	TOTAL PARTIDA.....				115,41
884290	REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES DE LIMPIEZA REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES PARA LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	MES			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

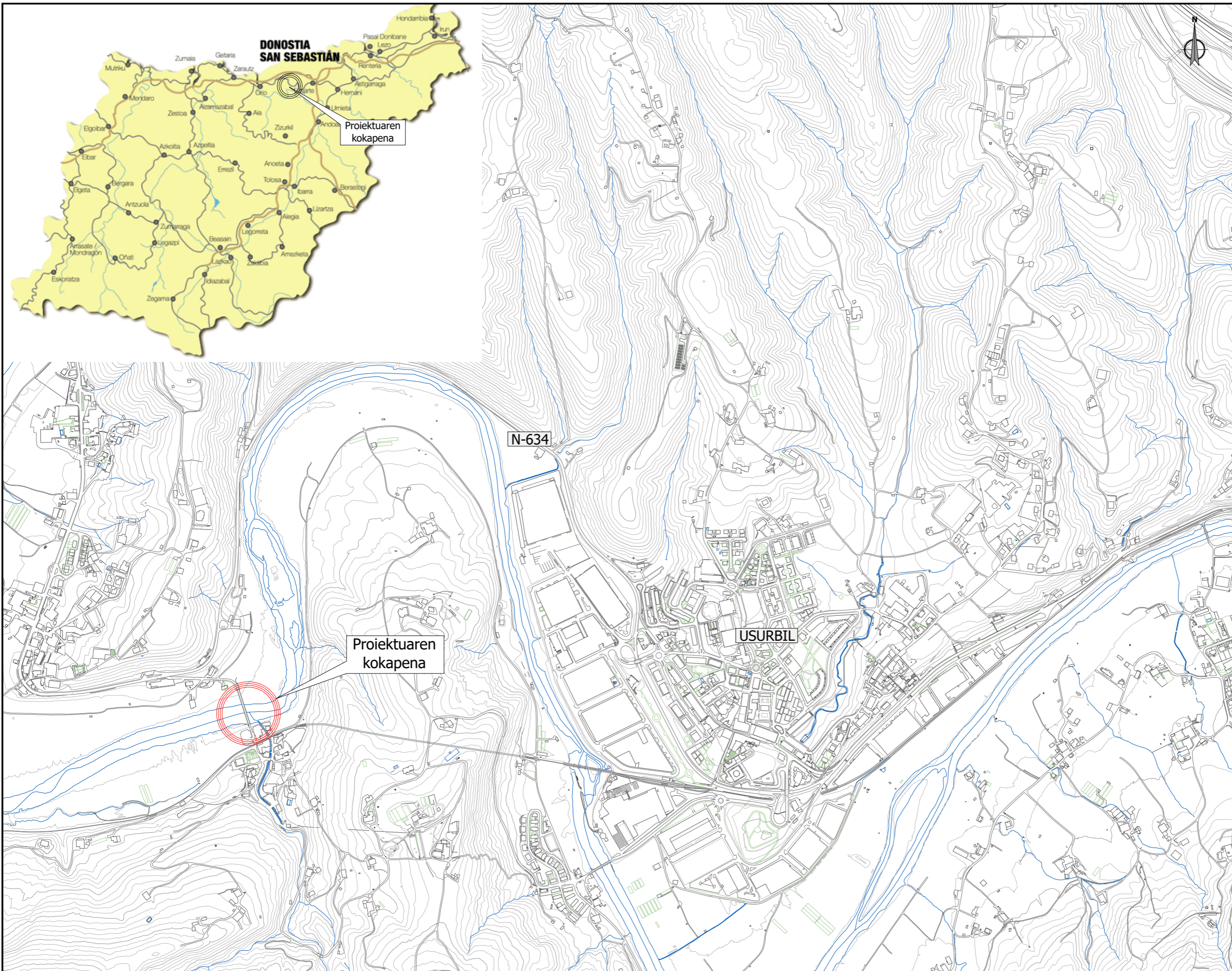
Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.				
181290	MATERIALES LIMPIEZA	1,000 UD	60,13	60,13	
%COSTIN	COSTES INDIRECTOS	0,601 %	6,00	3,61	
TOTAL PARTIDA.....					63,74

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

01 Situación	1
02 Estado actual	2
03 Demolición. Fases	3
03.1 Plataformas grúas	5
04 Estado futuro	2
04.1 Alineación futura	2
04.2 Detalles	5
05 Servicios afectados	
05.1 Estado actual	1
05.2 Desvío provisional	1
05.3 Estado futuro	1
05.4 Detalles	4
06 Señalización	2
07 Área de ocupación	1
08 Deslinde marítimo terrestre	1
09 Prueba de carga	2



OHARRAK:
NOTAS:

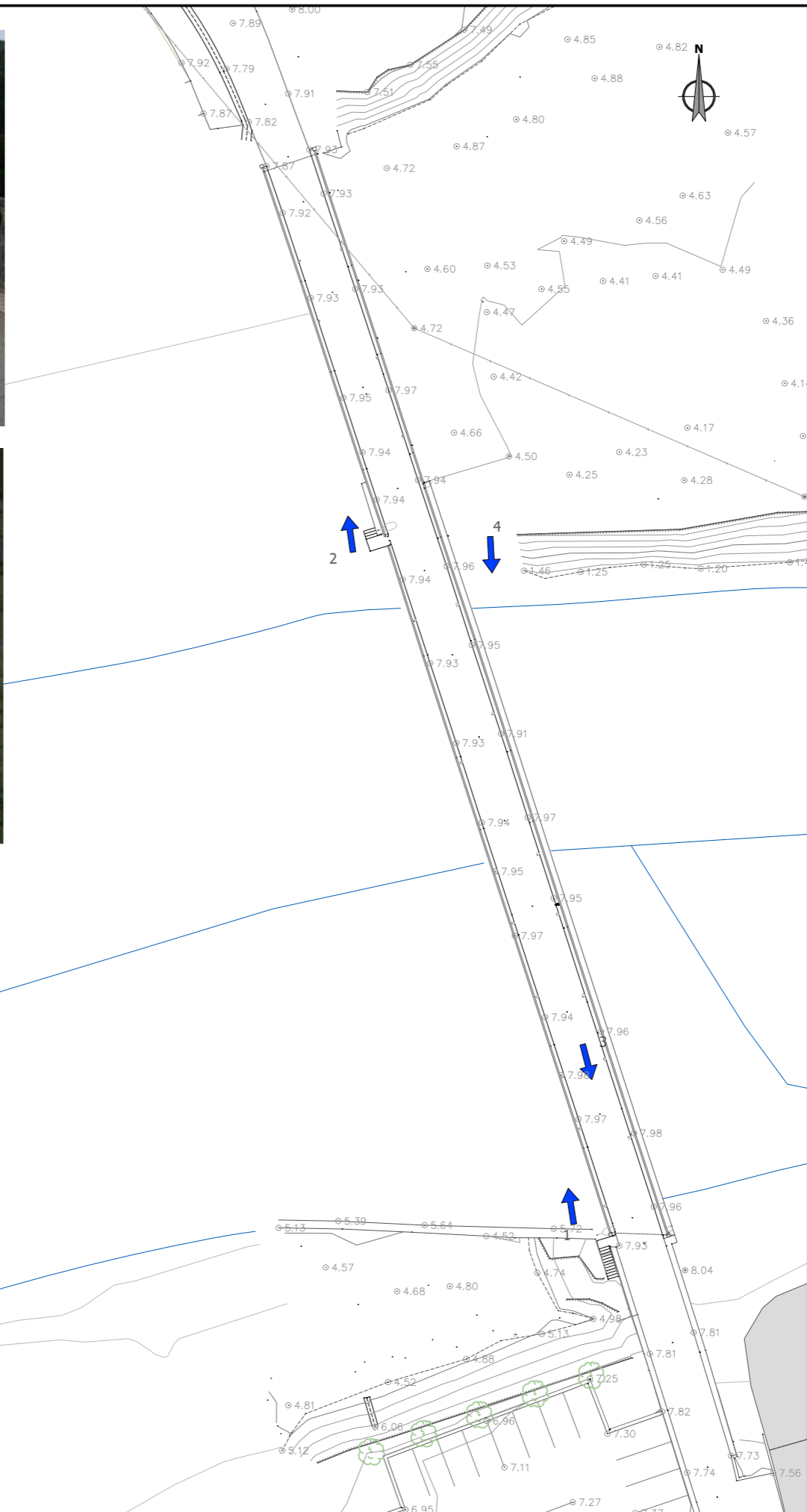
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	--	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

01-Kokapena_v01



OHARRAK:
NOTAS:

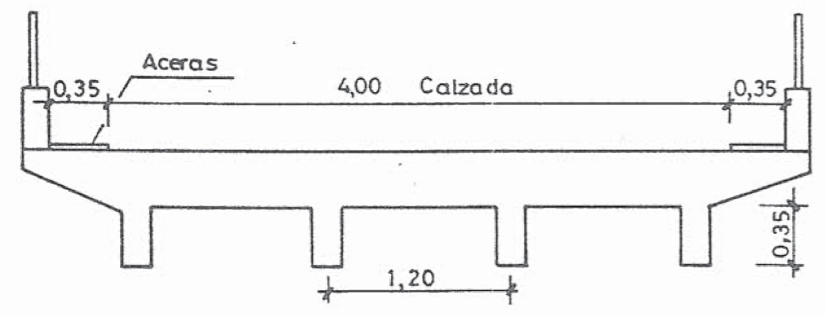
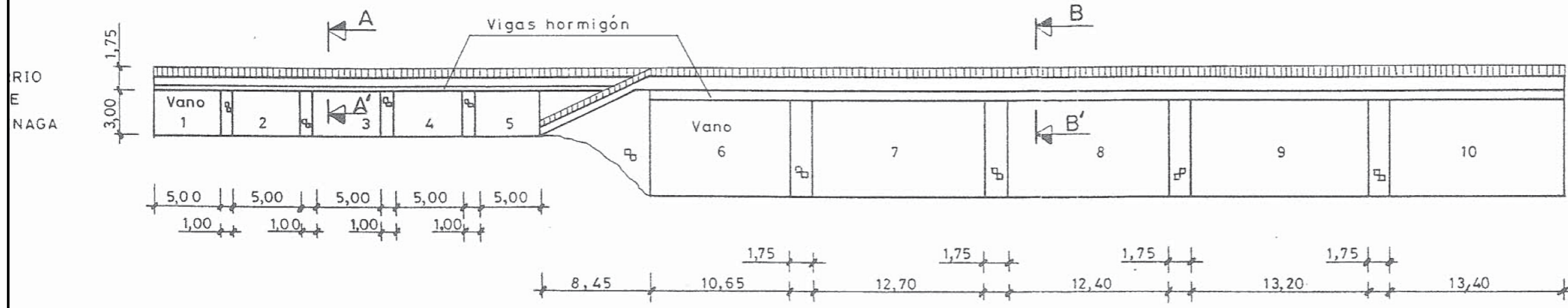
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

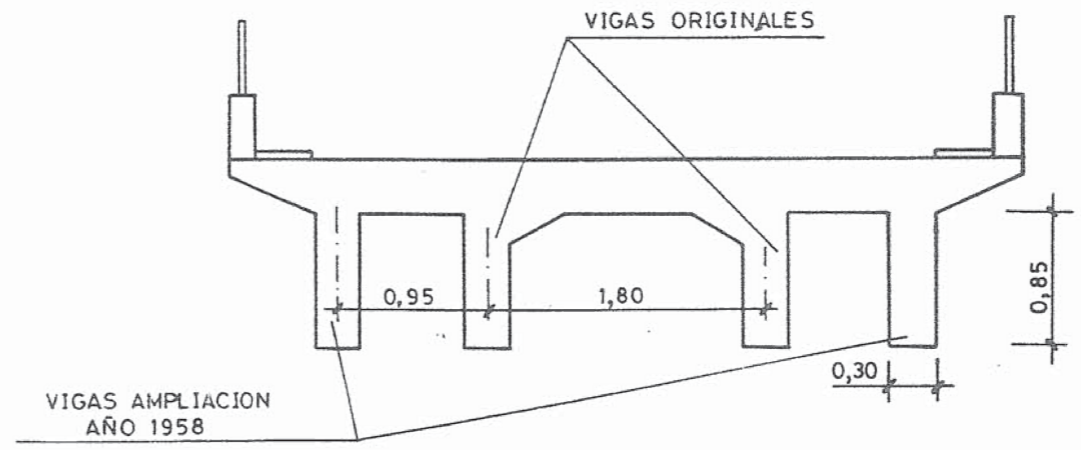
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	--	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

02-Egungo egoera_v01



Esc. = 1:50



Esc. = 1:50

OHARRAK:
NOTAS:

BARRIO
DE
SAN ESTE



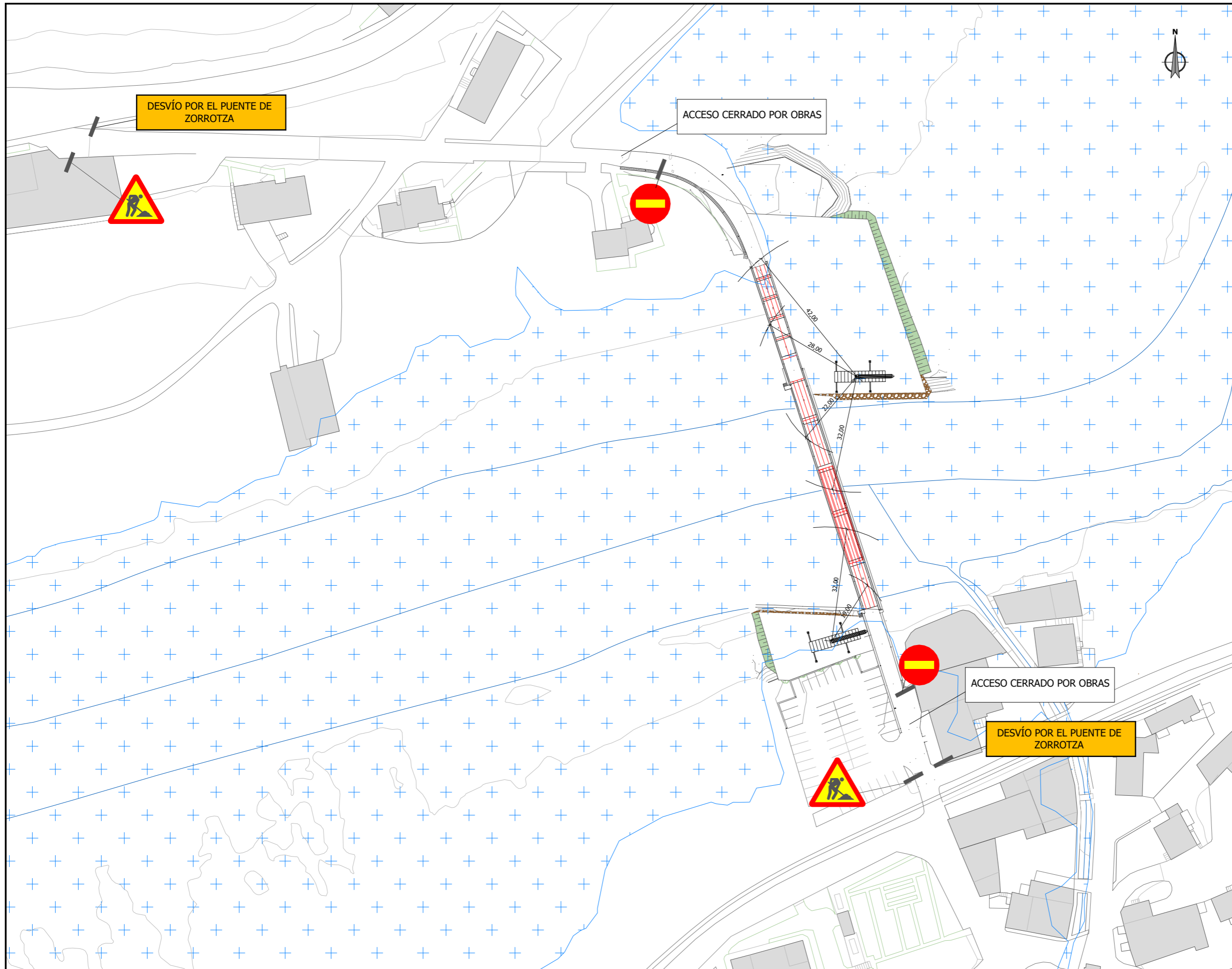
REV.	PRIMERA EMISION	06/2023			
	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR
-------------------------	--	------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA / REFERENCIA
---	----------------------------

02-Egungo egoera_v01



OHARRAK:
NOTAS:
■ Inundabilidad Tr=10 años

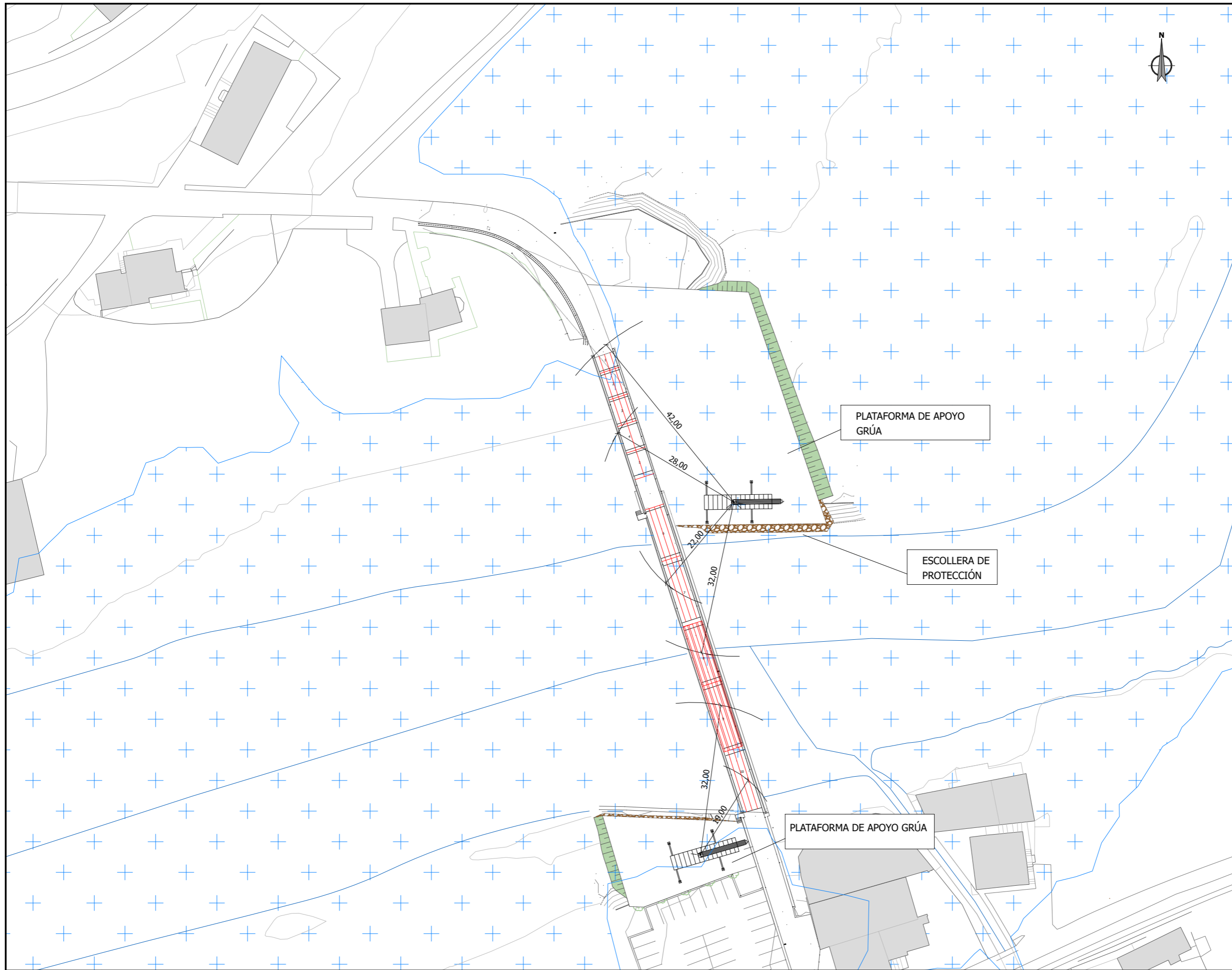
A	PRIMERA EMISION	06/2023			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA


BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR
-------------------------	--	------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA / REFERENCIA
---	----------------------------

03-Demolición fases_V01



OHARRAK:
NOTAS:
 Inundabilidad Tr=10 años

A	PRIMERA EMISION	06/2023			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					

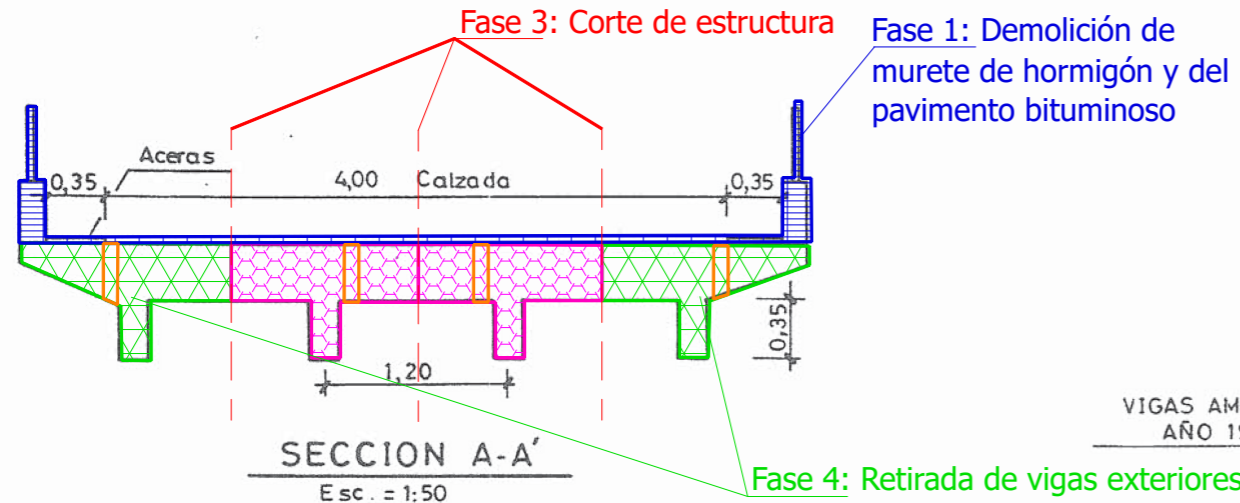
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	---	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

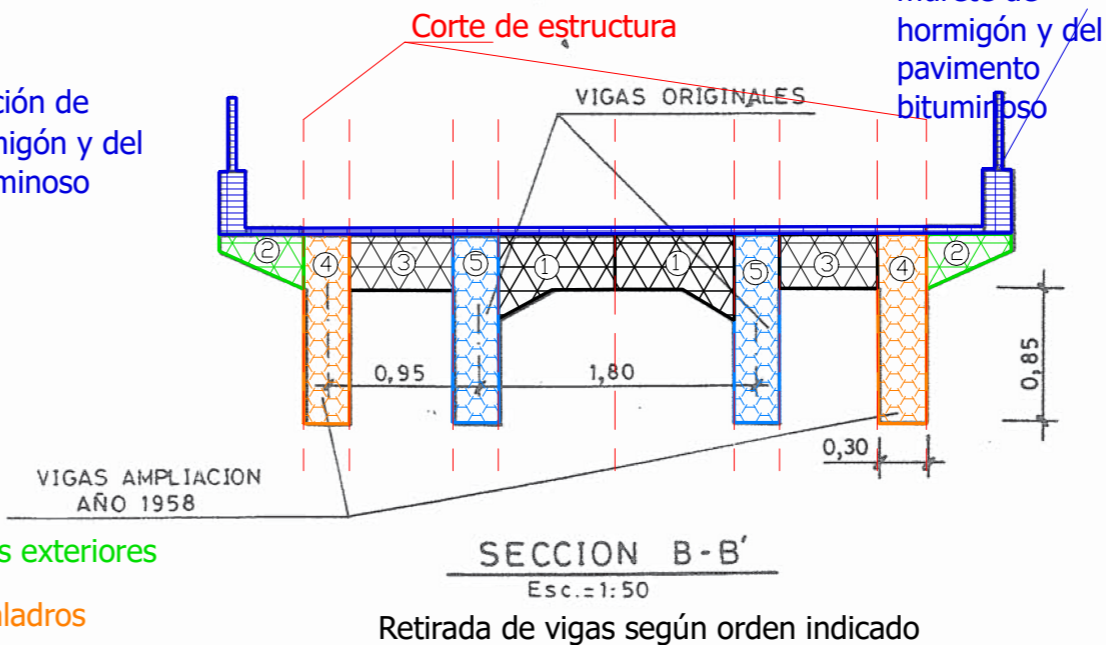
03-Demolición fases_V01

ALZADO

Vanos 1, 2 y 3

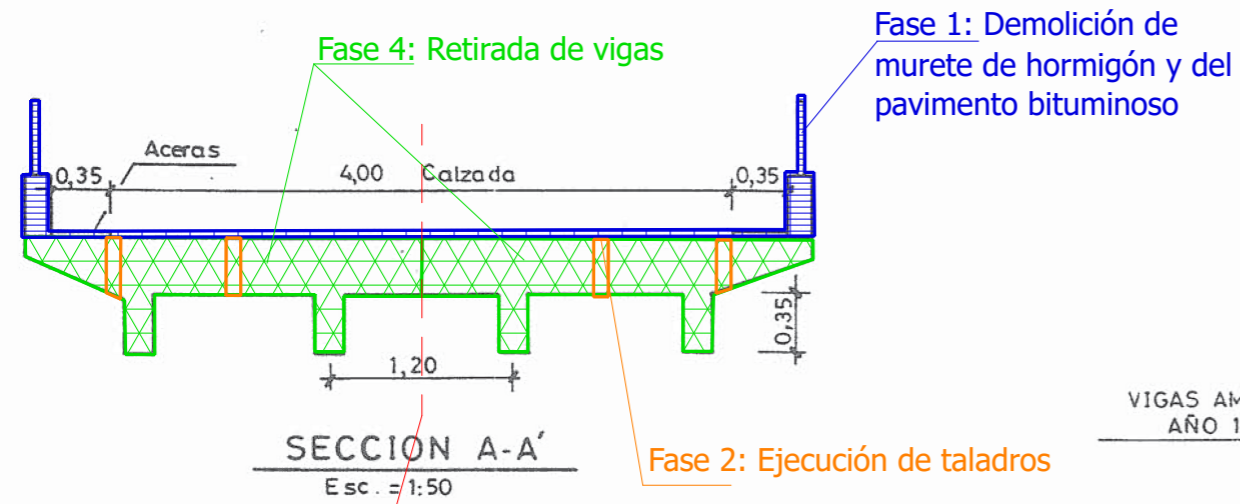


Vanos 8 y 9

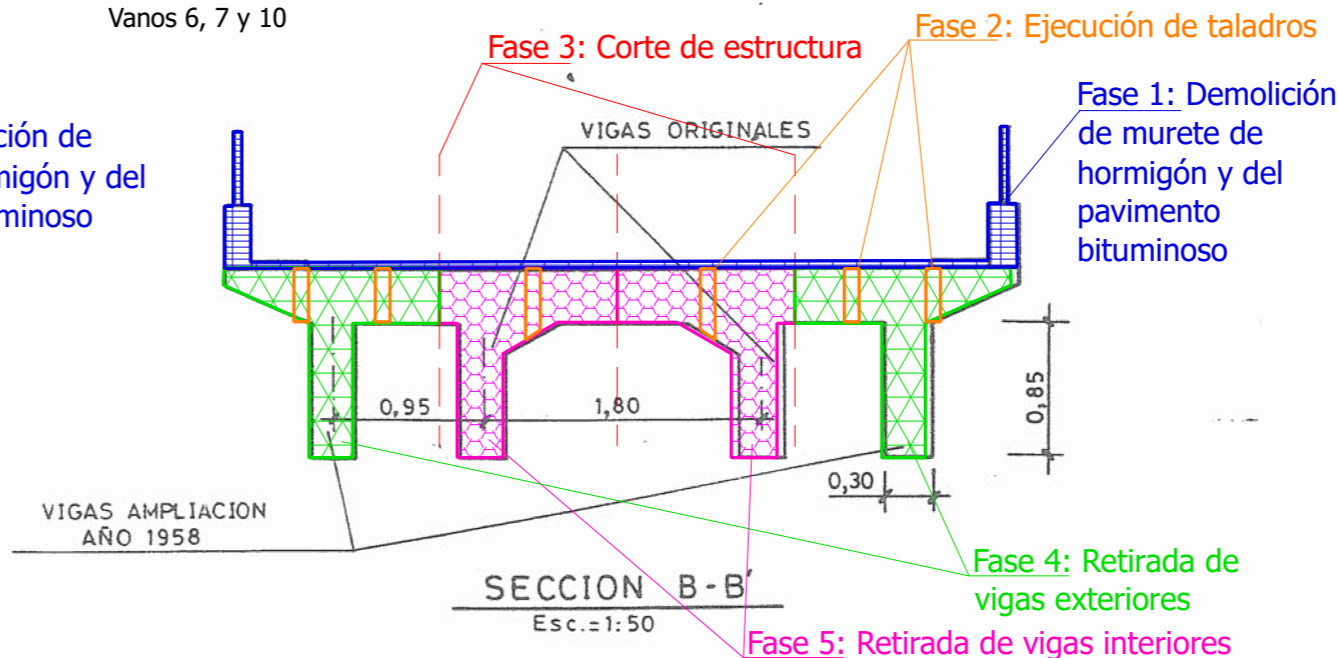


ALZADO

Vanos 4 y 5



Vanos 6, 7 y 10



OHARRAK:
NOTAS:

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

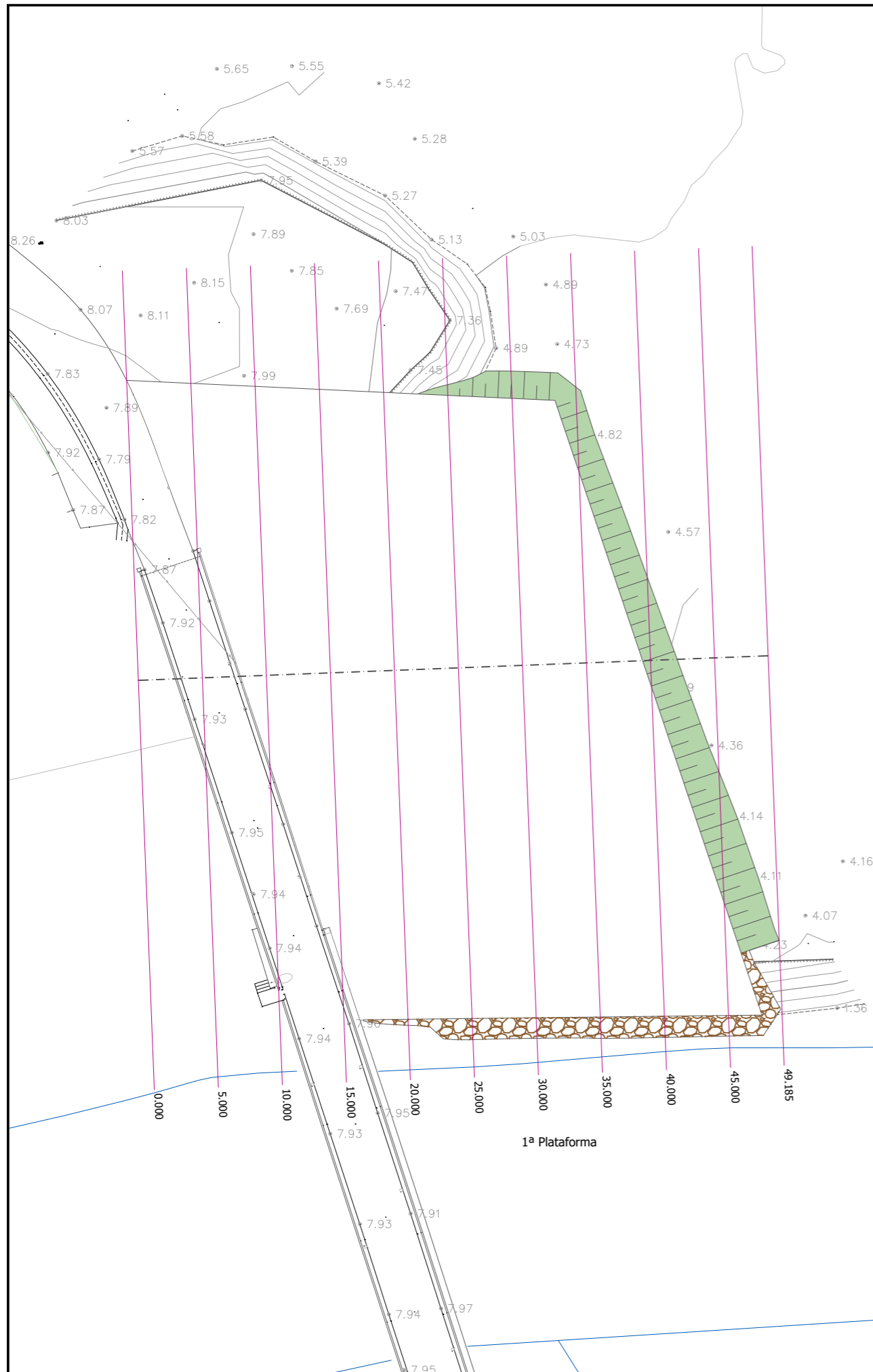
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR: **etj** euskal trenbide sarea


INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA / REFERENCIA
---	----------------------------

03-Demolición fases_V01

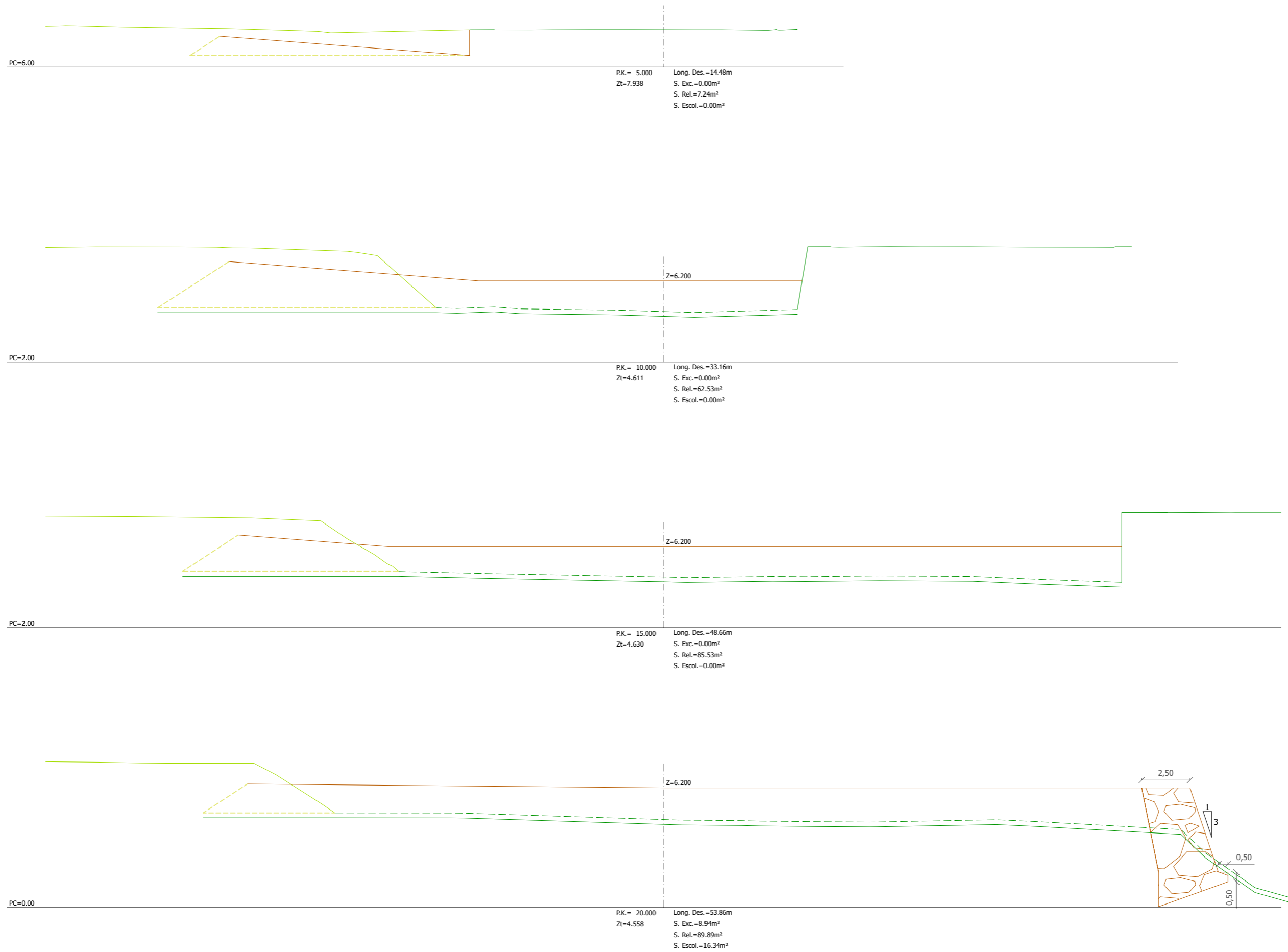


OHARRAK:
NOTAS:

A	PRIMERA EMISION	06/2023			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		 euskal trenbide sarea		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
03.1-Plataformas gruas.Perfiles					



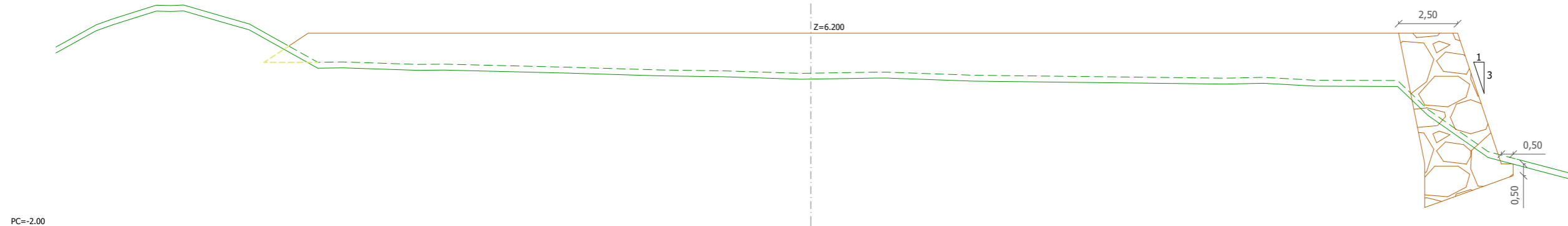
Perfiles transversales de la 1ª plataforma



OHARRAK:
NOTAS:

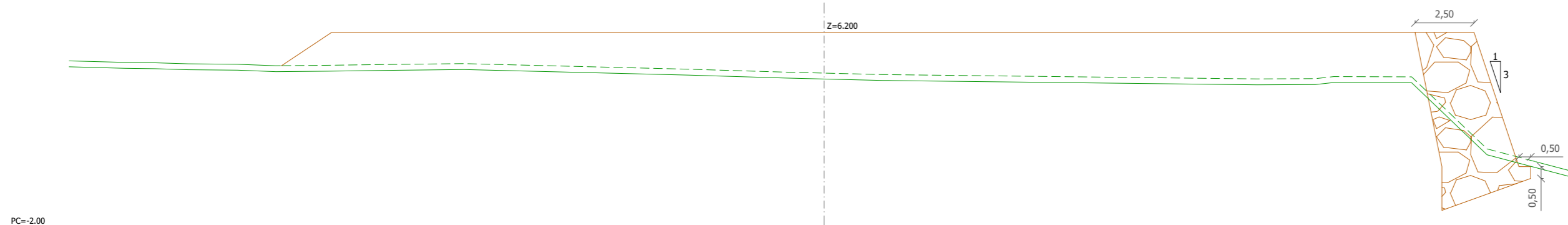
REV.	PRIMERA EMISION	06/2023			
	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA / REFERENCIA		
03.1-Plataformas guas.Perfiles					

Perfiles transversales de la 1ª plataforma



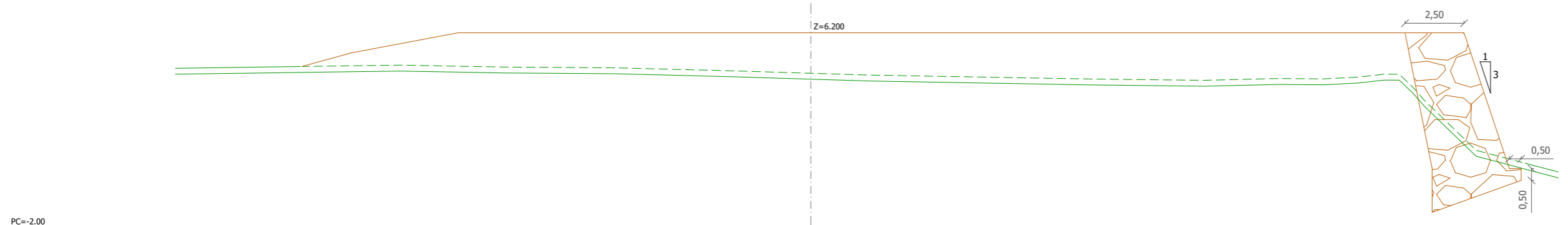
PC=-2.00

P.K. = 25.000	Long. Des.=53.28m
Zt=4.504	S. Exc.=8.38m ²
	S. Rel.=89.86m ²
	S. Escol.=20.31m ²



PC=-2.00

P.K. = 30.000	Long. Des.=54.41m
Zt=4.478	S. Exc.=8.29m ²
	S. Rel.=91.78m ²
	S. Escol.=20.80m ²



PC=-2.00

P.K. = 35.000	Long. Des.=53.13m
Zt=4.486	S. Exc.=8.28m ²
	S. Rel.=87.95m ²
	S. Escol.=21.03m ²

OHARRAK:
NOTAS:

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

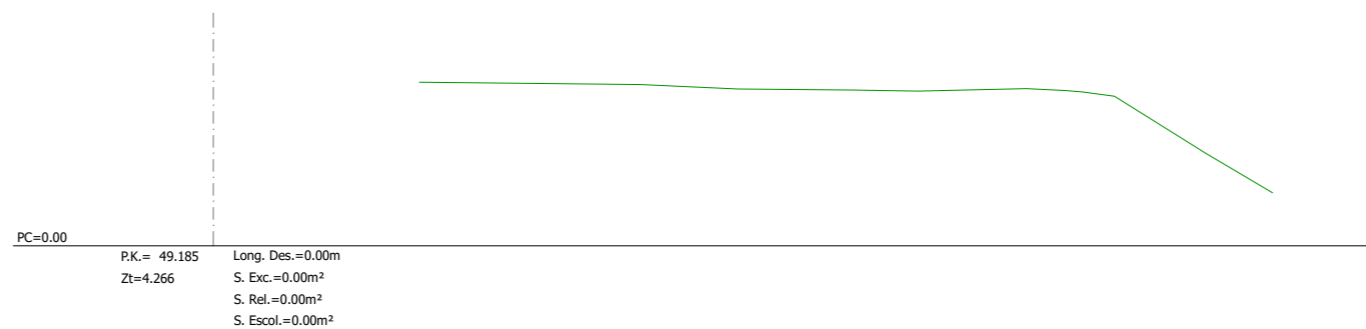
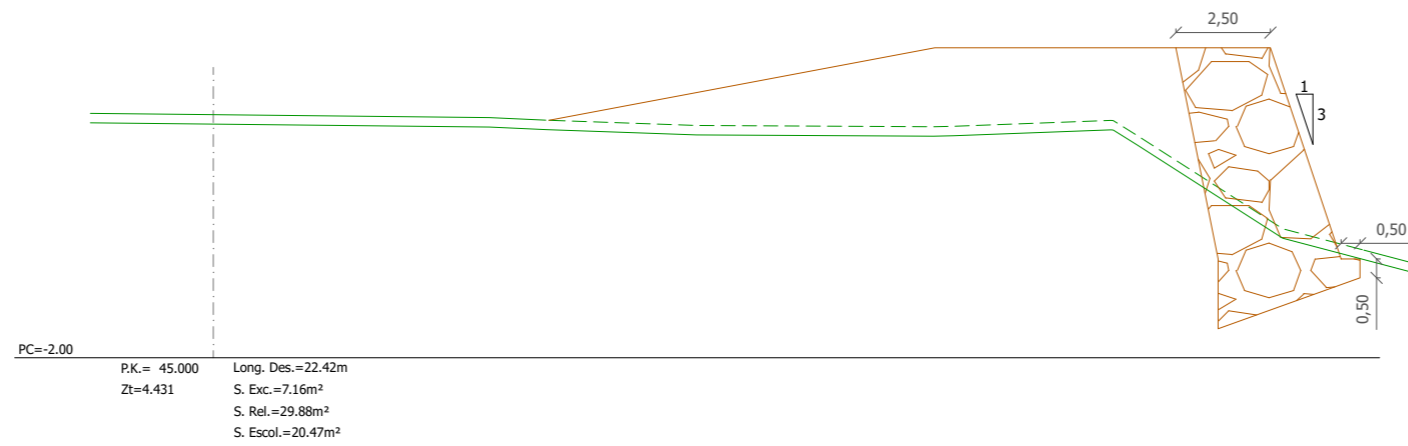
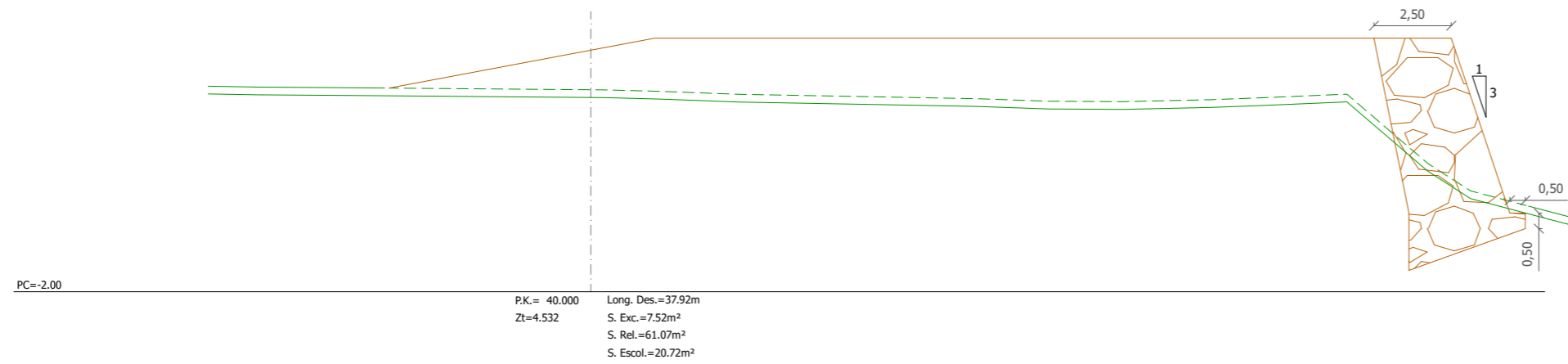
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	---	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

03.1-Plataformas guas.Perfiles

Perfiles transversales de la 1ª plataforma



OHARRAK:
NOTAS:

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

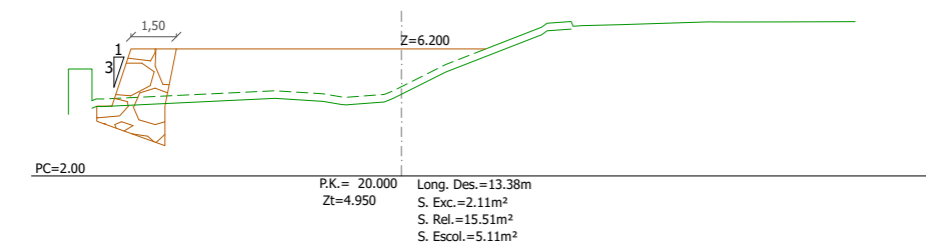
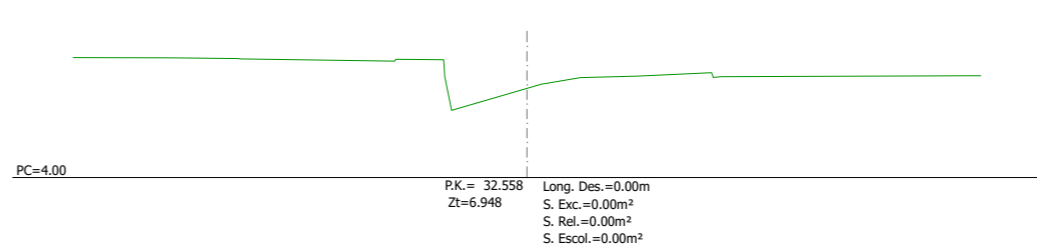
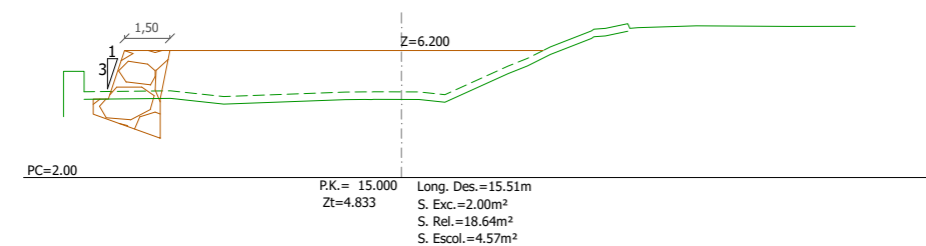
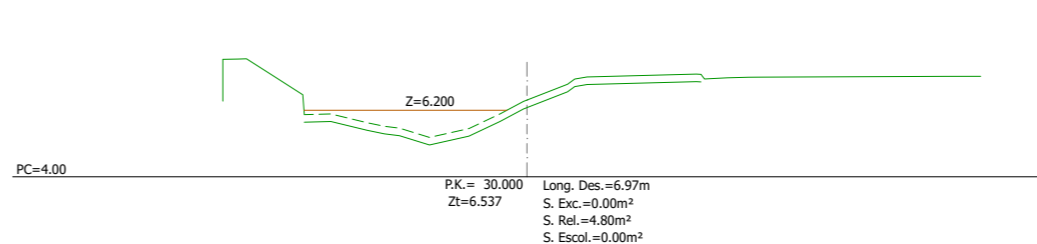
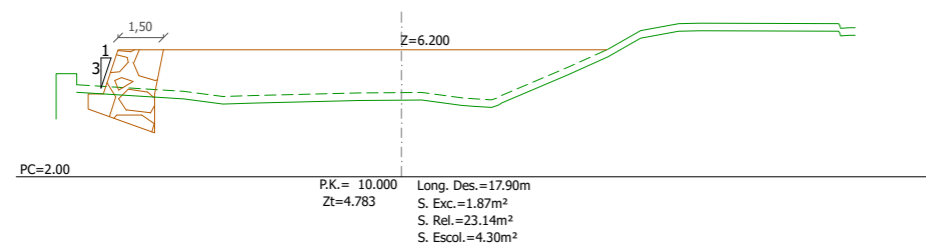
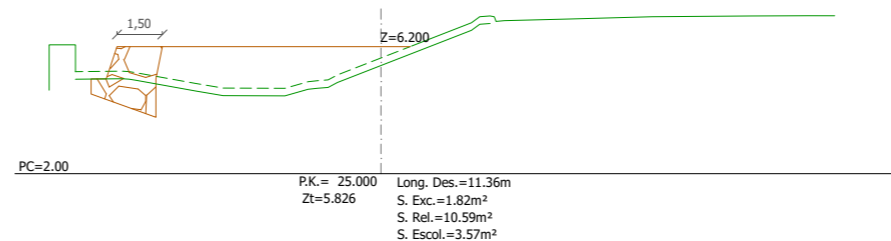
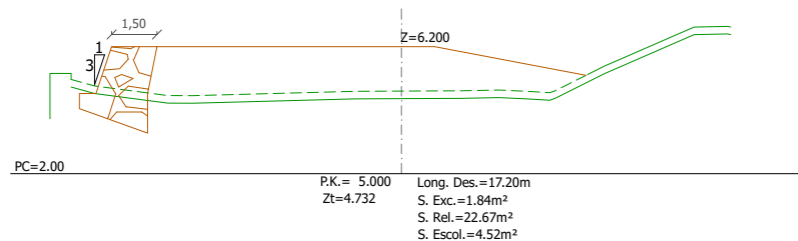
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	--	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

03.1-Plataformas guas.Perfiles

Perfiles transversales de la 2ª plataforma



OHARRAK:
NOTAS:

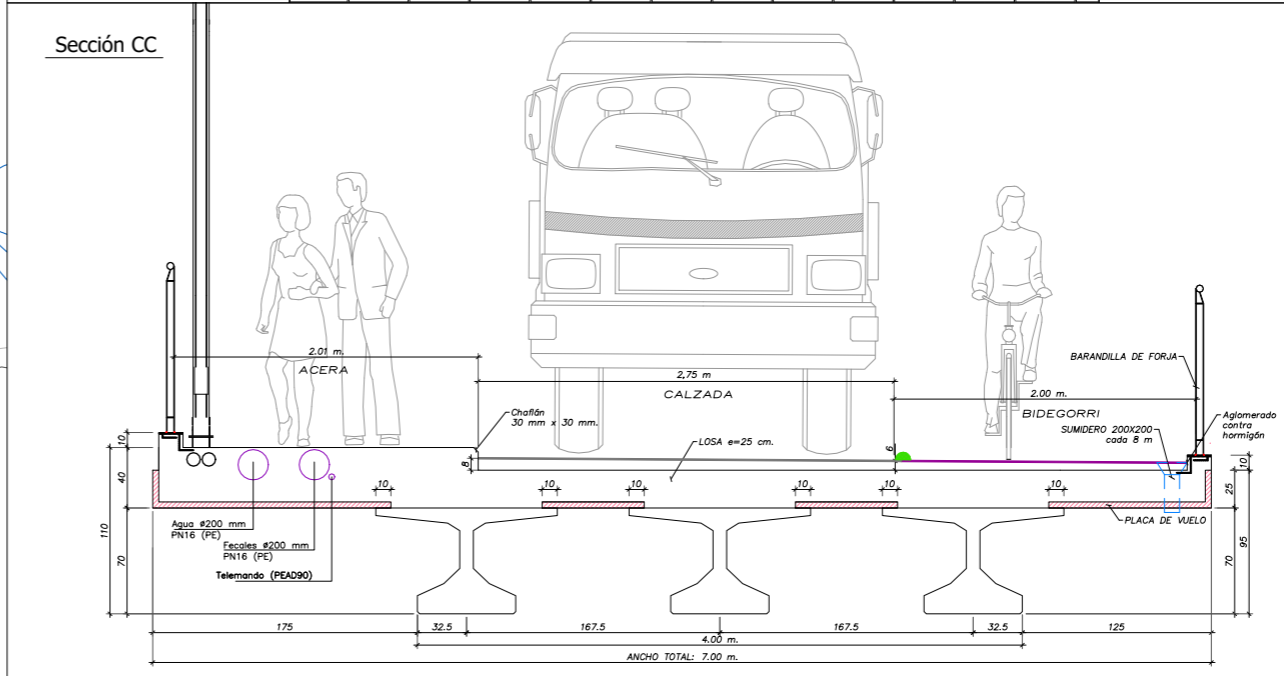
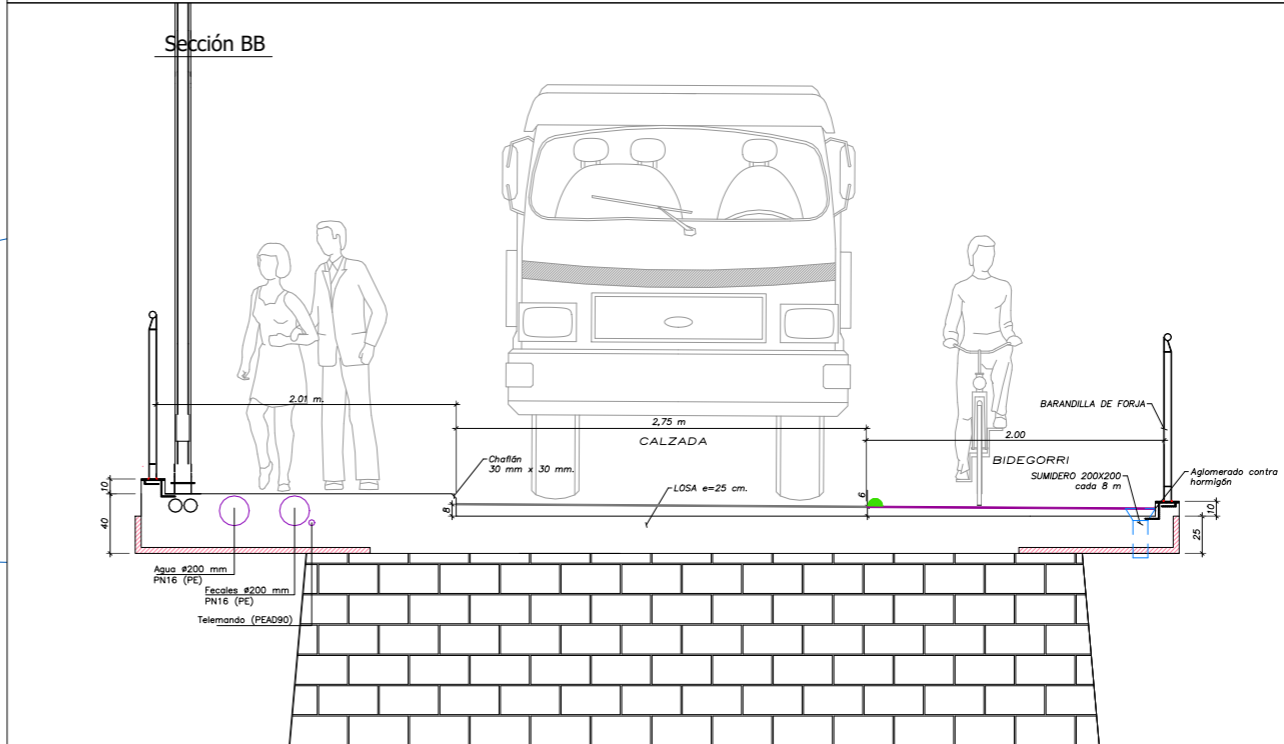
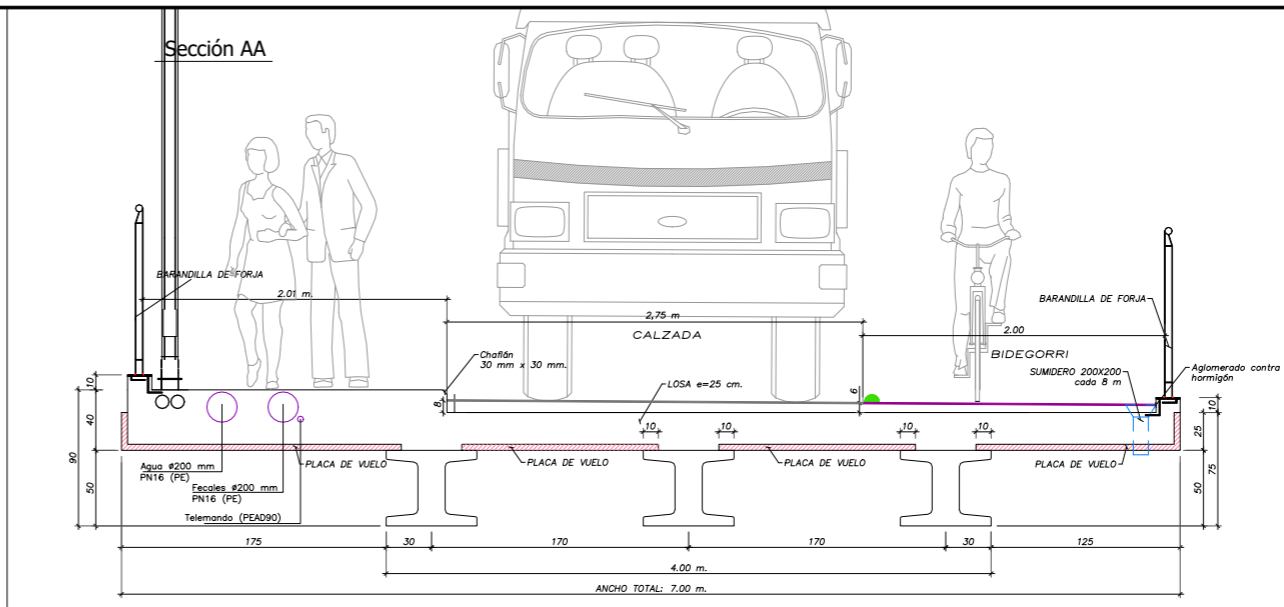
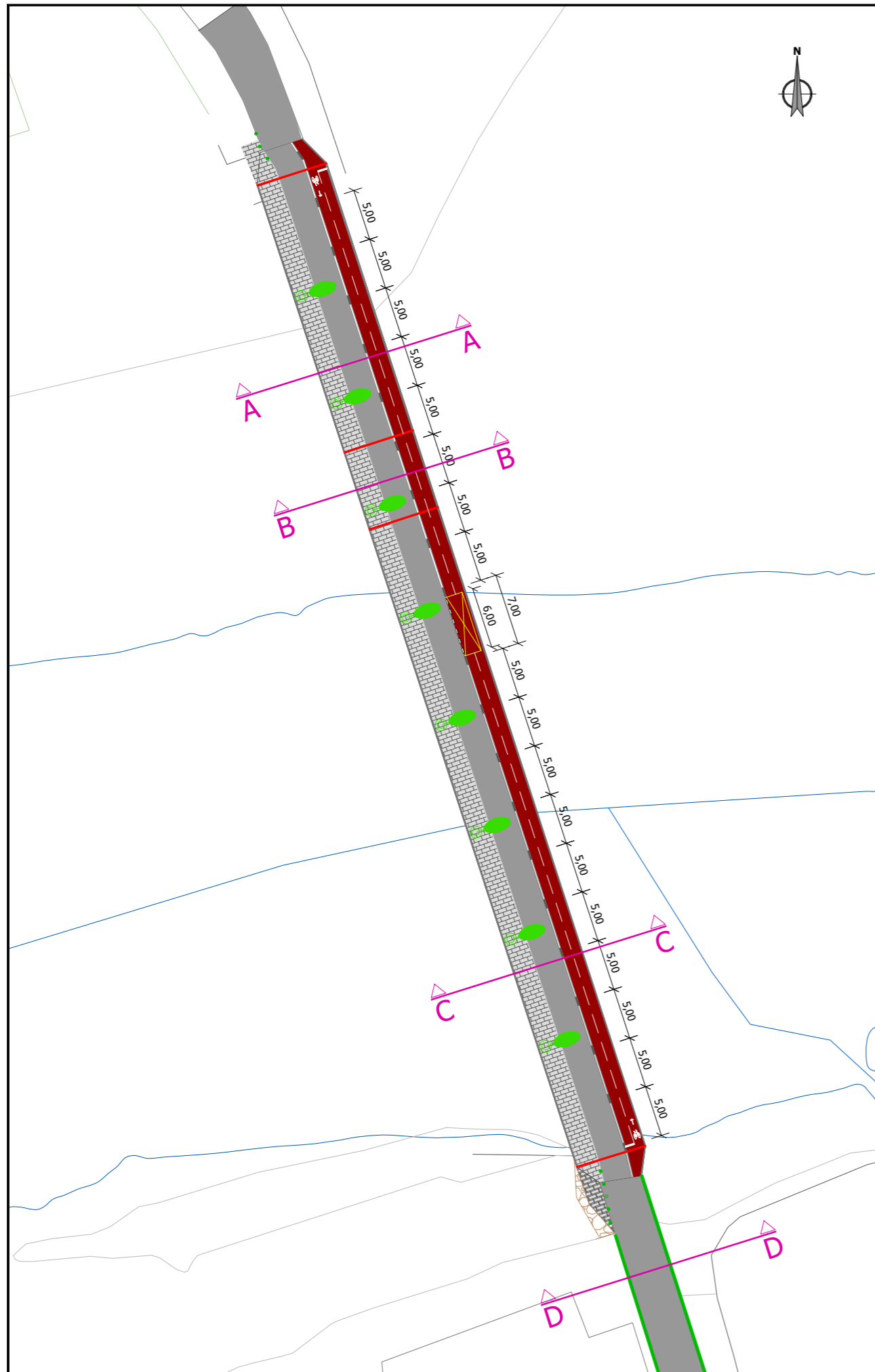
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	--	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

03.1-Plataformas guas.Perfiles



OHARRAK:
NOTAS:
RECRECIDO MURETE

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR				INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA / REFERENCIA		04-Estado futuro_v03	

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA / INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA / ESCALA ORIGINAL

1/500

ESKALA GRAFIKOA / ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO

TXKOALDEKO ZUBIAREN BIRGAITZE PROIEKTUA / PROYECTO DE REHABILITACION DEL PUENTE DE TXKOALDE

PLANOAREN IZENBURUA / TITULO DEL PLANO

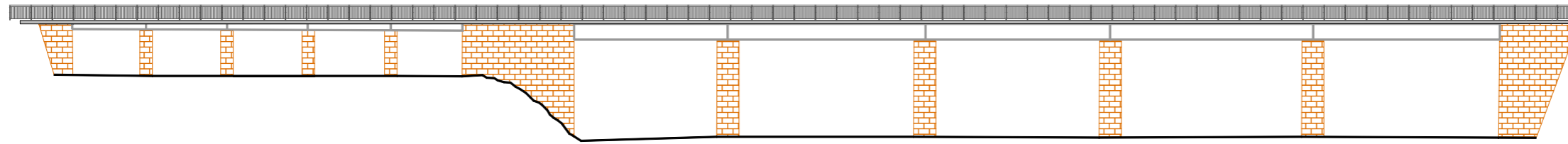
ETORKIZUNeko EGOERA / ESTADO FUTURO

PLANO ZK. / N. PLANO

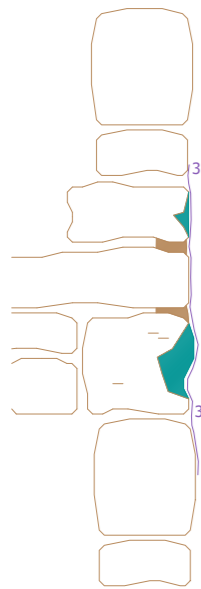
4.0

ORRIA / HOJA

1 Sigue 2



Materiales a usar en la piedra para la recuperación:

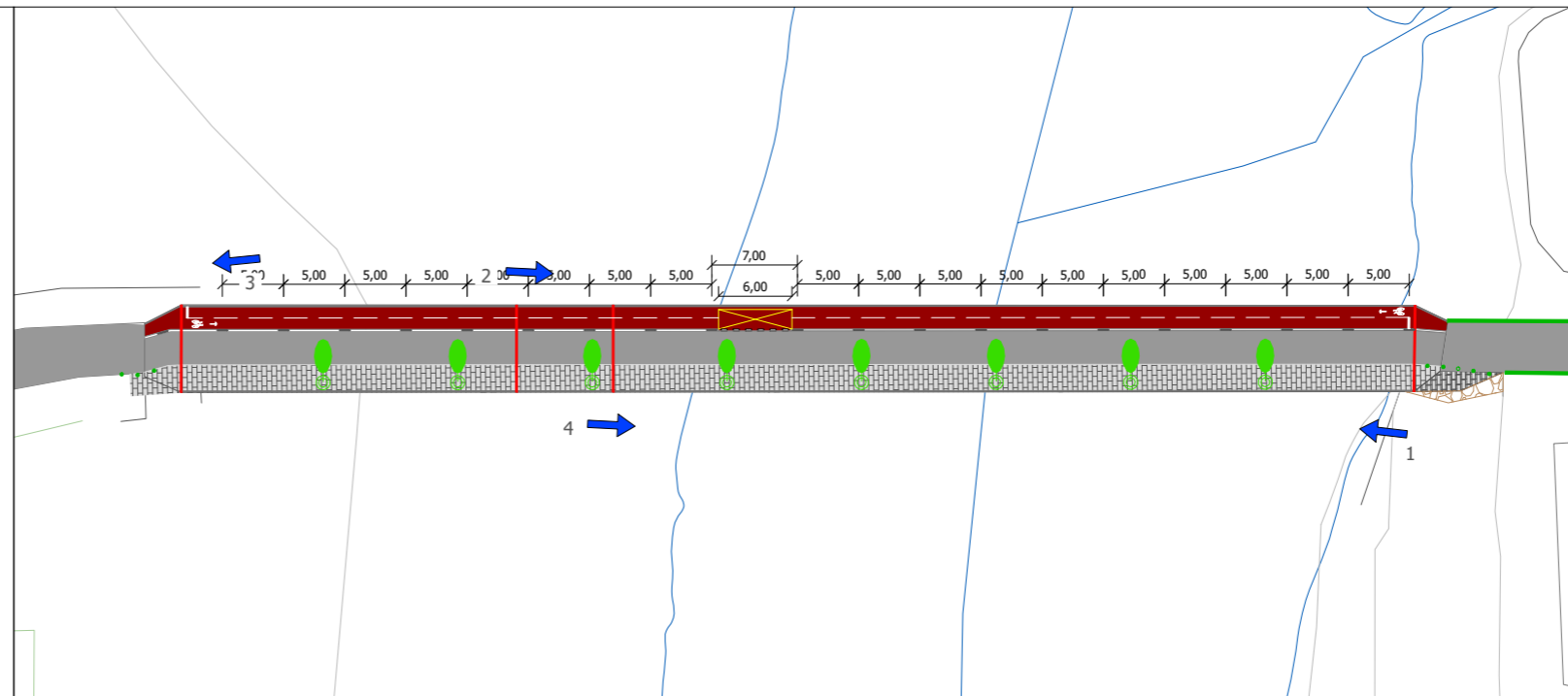


1. Mortero a la cal. Mortero para revocos exteriores, premezclado en polvo exento de cemento, compuesto de cal, arenas naturales, aditivos especiales y micro-fibras, con bajísima emisión de sustancias orgánicas volátiles, en un espesor de al menos 20 mm. Apto para aplicar sobre paredes de piedra.

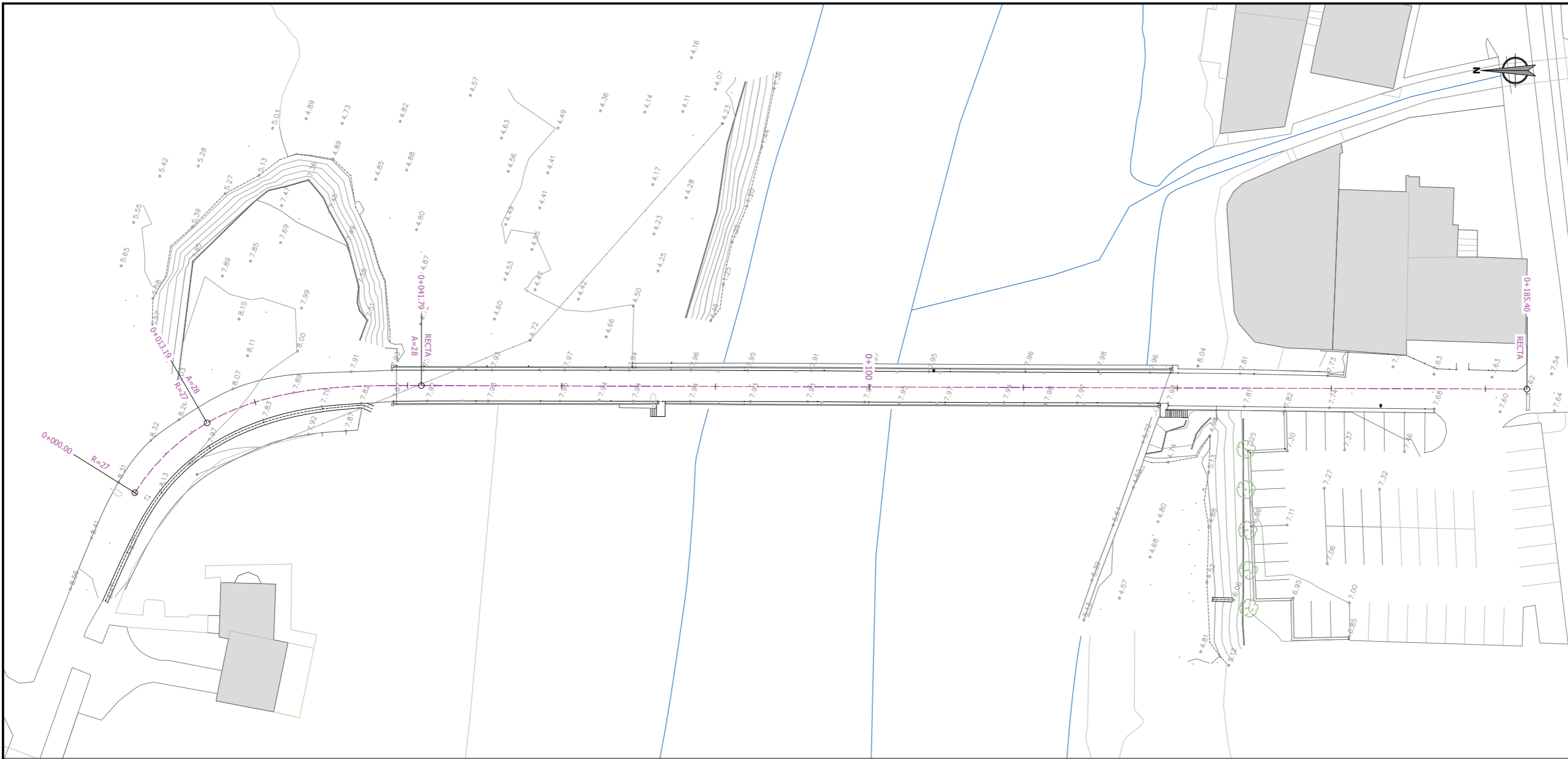
2. Consolidante sobre piedra. Tipo Estel 1100 de la casa CTS o similar. Producto consolidante-hidrorrepelente listo para su uso a base de silicato de etilo y polisiloxanos oligoméricos, en solución en white spirit D40. La presencia del polisiloxano imparte a las obras tratadas propiedades hidrorrepelentes. Indicado para materiales pétreos de naturaleza caliza. Usar color de la piedra mediante trituración de piedra similar a la existente. Densidad: aprox 0.97 kg/l a 20°C. Punto de ebullición: 145° - 200°C. Viscosidad: 5.1 cp. a 20°C. Contenido materia activa: 75%. Residuo seco: 35% min.

3. Protector herbicida tipo BIOTIN R o similar, aplicar en toda la superficie tras el resto de tratamientos. Se trata de un concentrado líquido de sustancias activas para la preservación y reparación de ataques microbiológicos en superficies de materiales pétreos, morteros, revocos, frescos... Debe ofrecer resistencia duradera en el tiempo y resistir a repetidos lavados

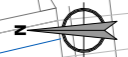
Principio activos: OIT y Carbamato
 Densidad: 1.06 kg/l a 20°C
 Punto de ebullición: 224 °C



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA / REFERENCIA		
04-Estado futuro_v03					



OHARRAK:
NOTAS:



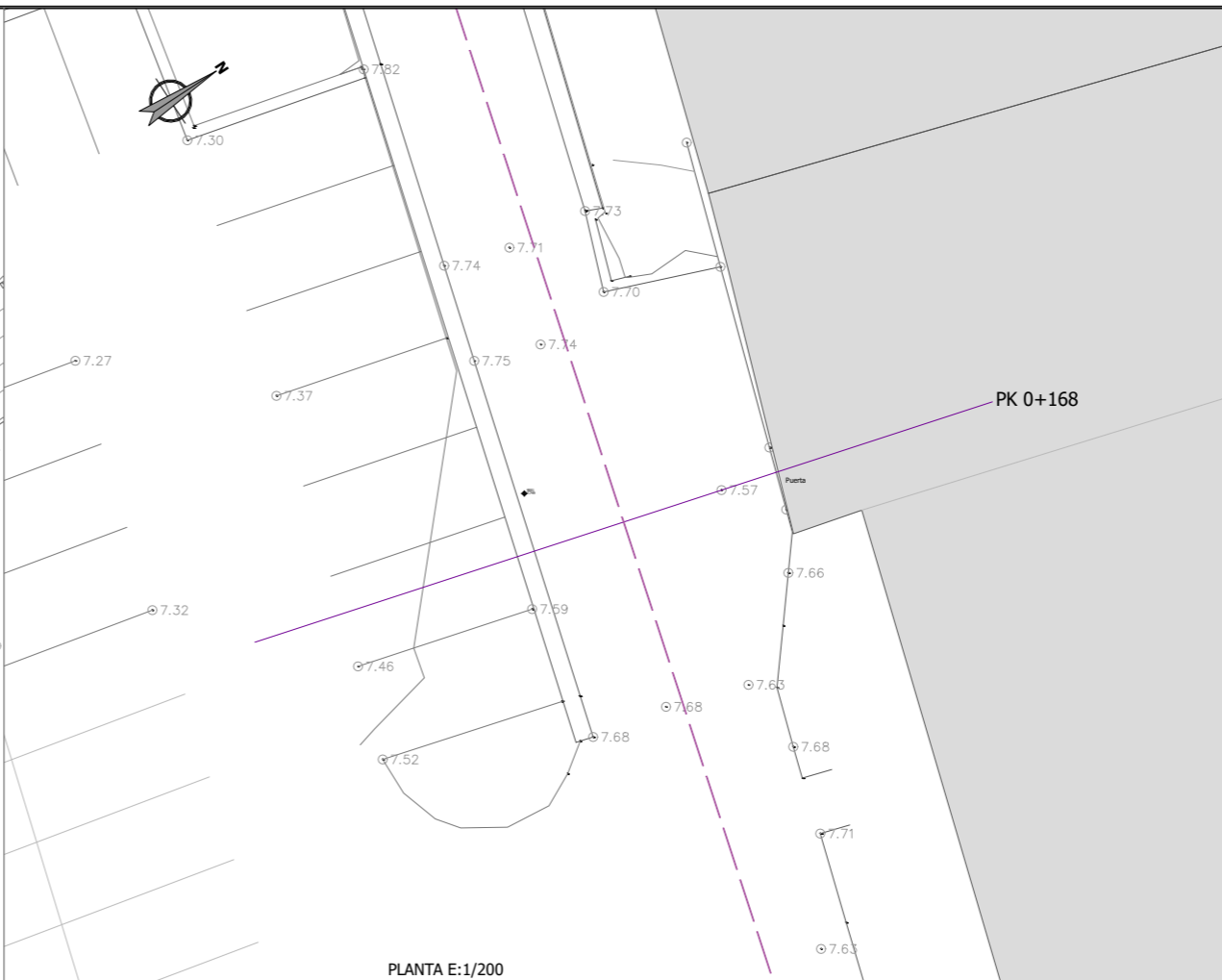
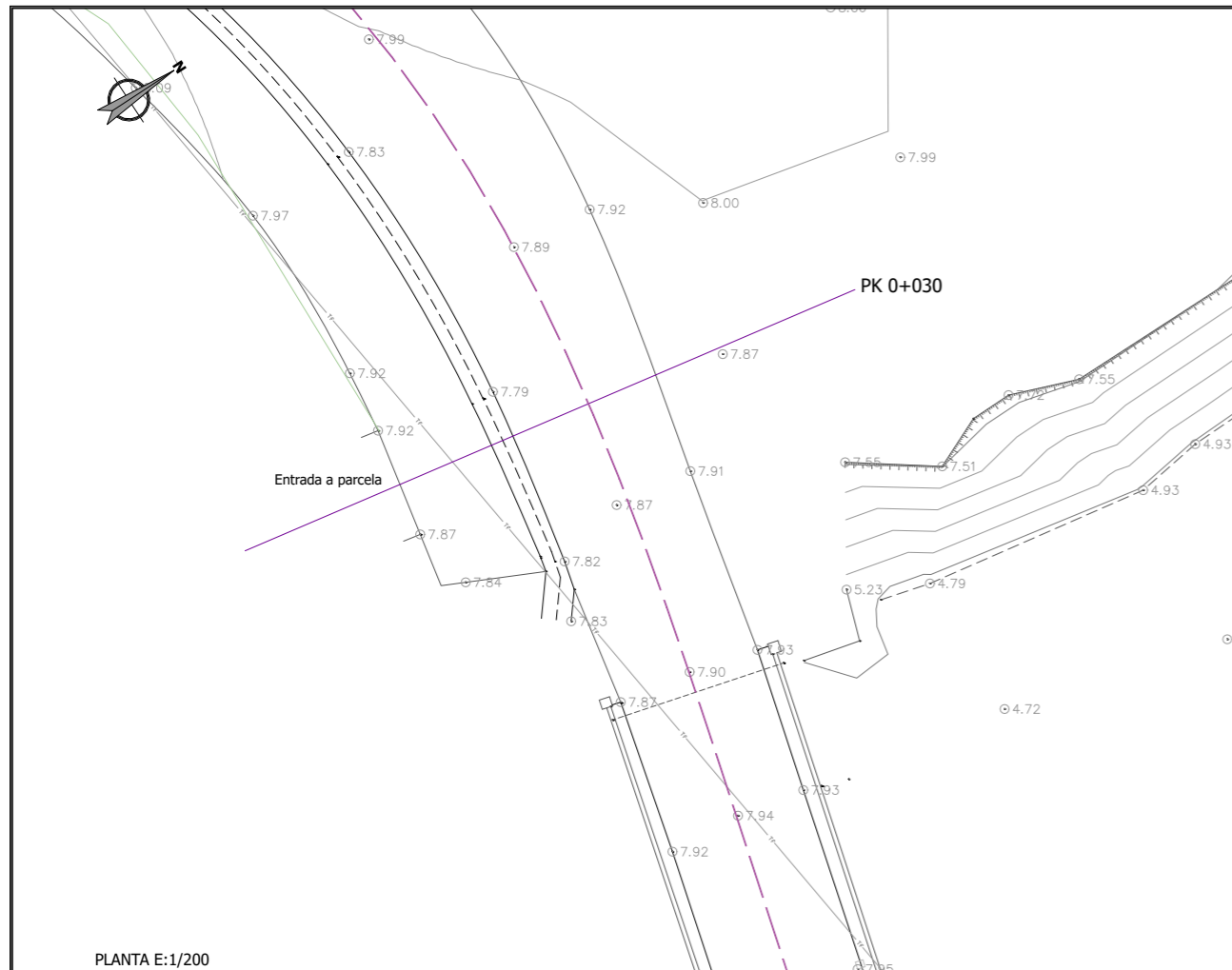
PLANO DE COMPARACION		PK.																	
ORDENDAS	RASANTE	0+000	7968	7915	8062	8267	8300	8300	8300	8300	8300	8300	8300	8298	8168	7874	7707	7637	
	TERRENO	8.26	8.17	7.97	7.88	7.92	7.95	7.97	7.96	7.96	7.94	7.97	7.97	7.97	7.98	7.93	7.80	7.71	7.69

A	PRIMERA EMISION	06/2023			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					

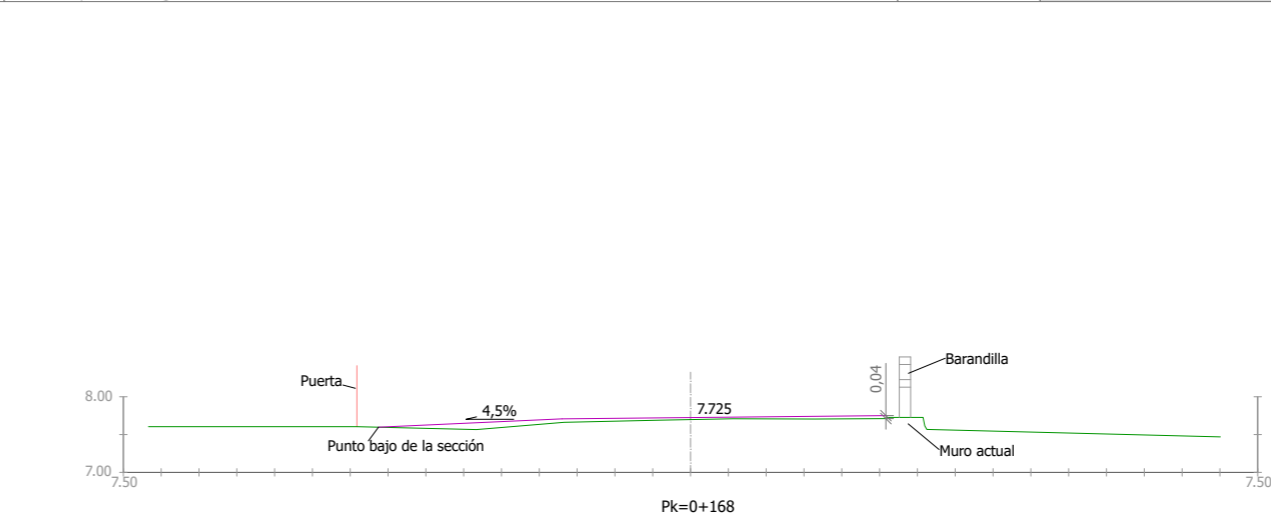
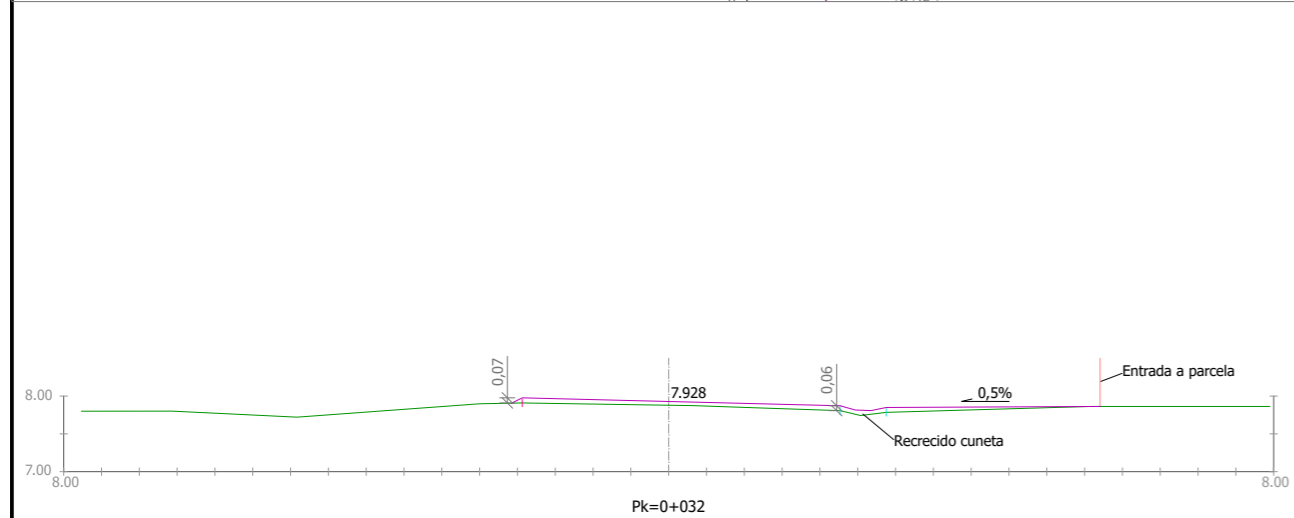
AHOLKULARIA / CONSULTOR  INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA / REFERENCIA
---	----------------------------

04.1-Alineacion futura. Perfil long.



OHARRAK:
NOTAS:



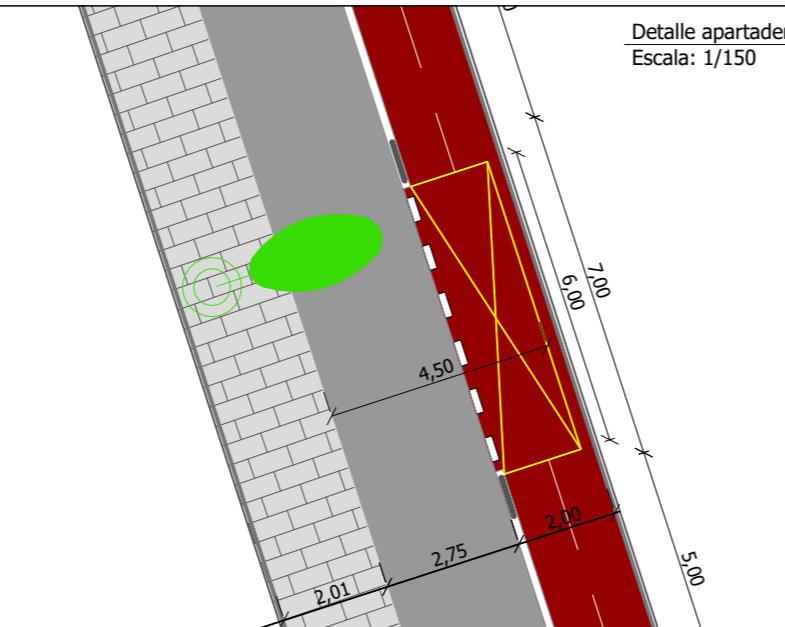
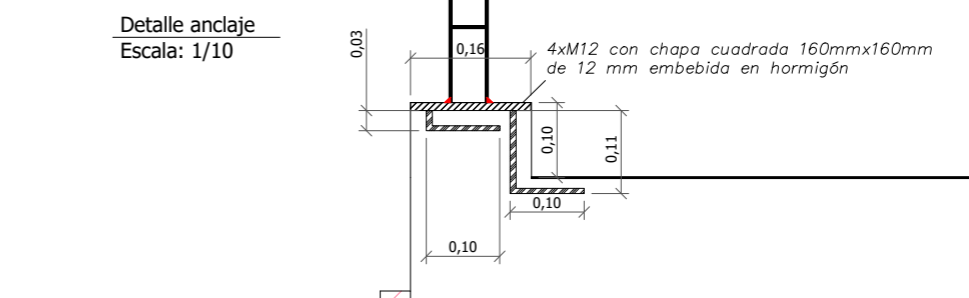
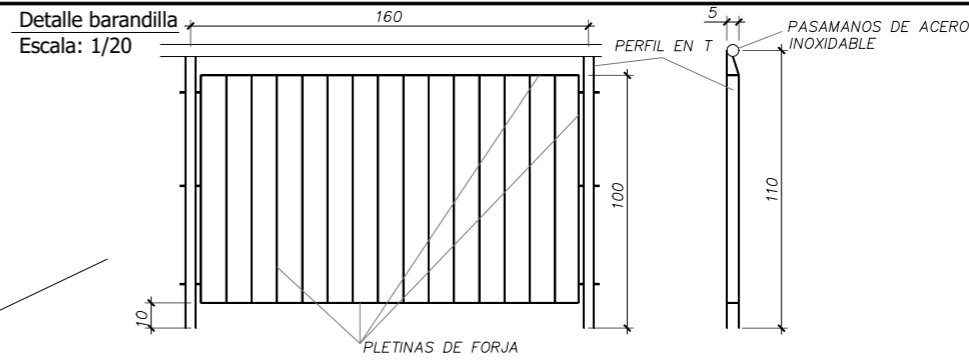
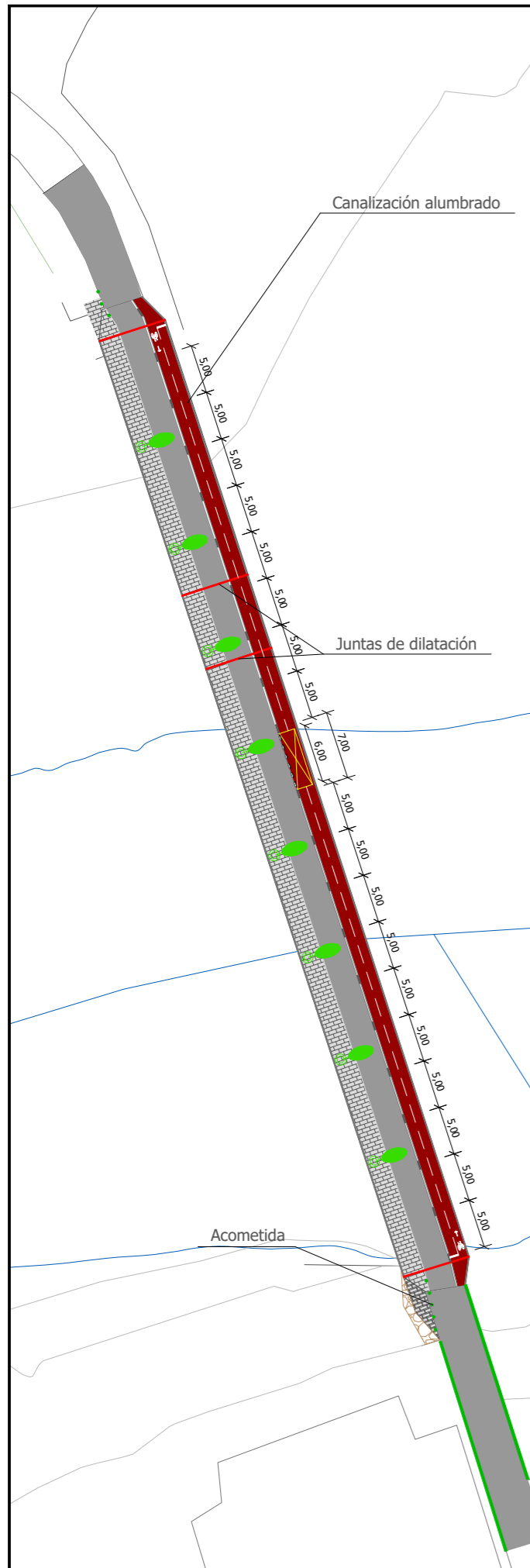
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

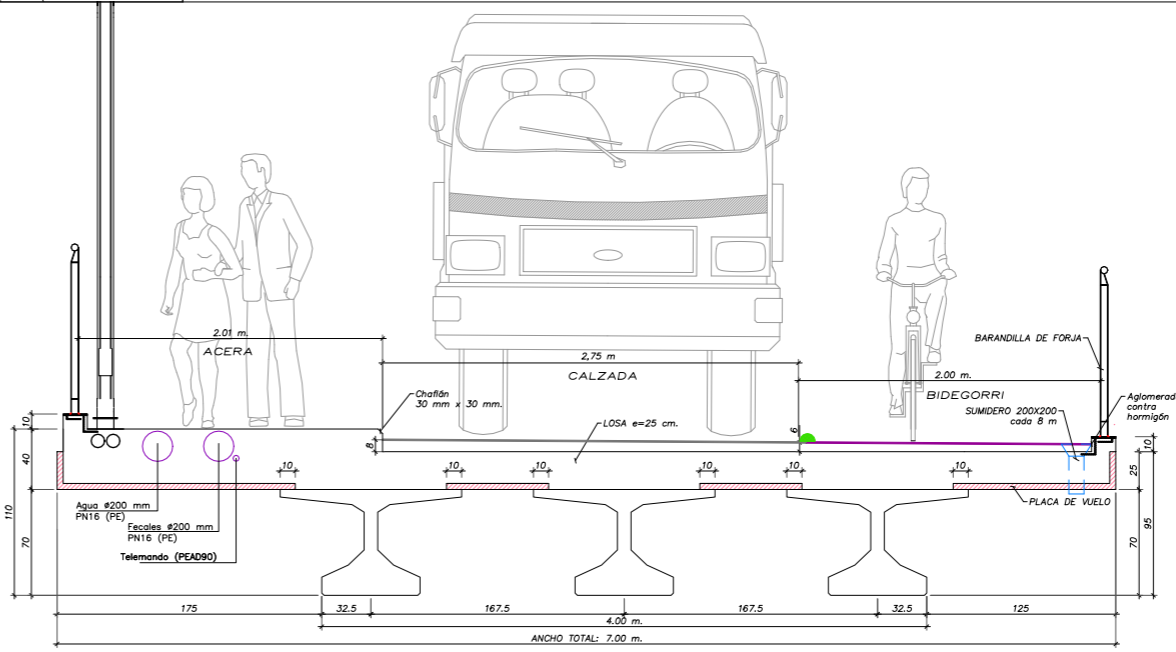
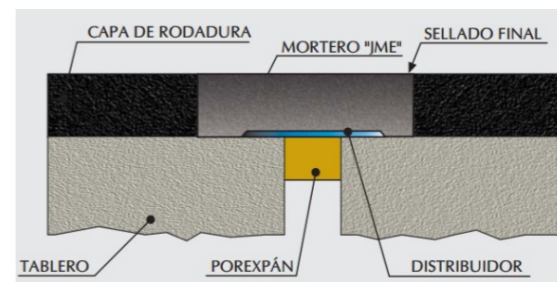
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	---	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

04.1-Alineacion futura Secciones



JUNTA DE DILATACIÓN



OHARRAK:
NOTAS:
— RECRECIDO MURETE

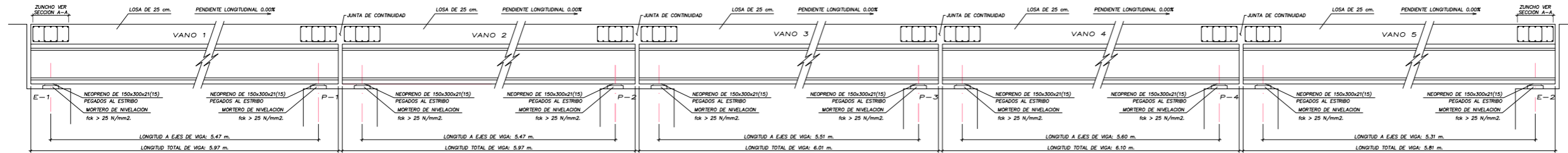
REV.	PRIMERA EMISION	06/2023		
	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR				INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		04-Estado futuro_v03

SOLUCIÓN VIGAS PREFABRICADAS

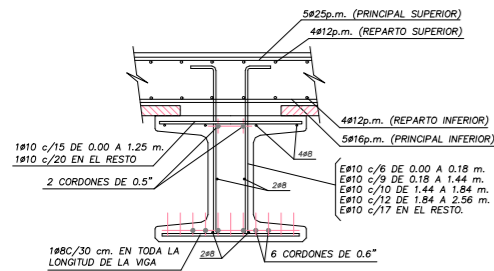
VIGAS 1 A 5

OHARRAK:
NOTAS:

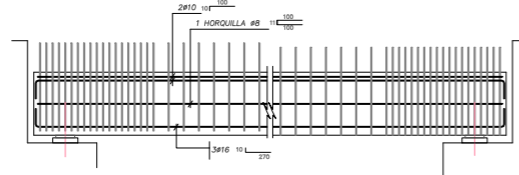
SECCION LONGITUDINAL
VIGA RPI(N)-60/50
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)



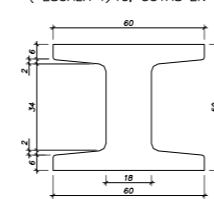
ARMADO DE VIGAS Y LOSA
VIGA RPI(N)-60/50
(ESCALA 1/10, COTAS EN cm.)



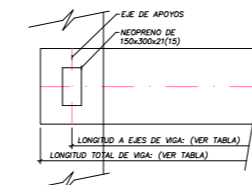
ESTRIBACION Y REFUERZOS EN APOYOS
VIGA RPI(N)-60/50
(ESCALA 1/20)



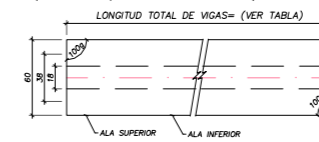
DIMENSIONES DE VIGA
VIGA RPI(N)-60/50
(ESCALA 1/10, COTAS EN Cm.)



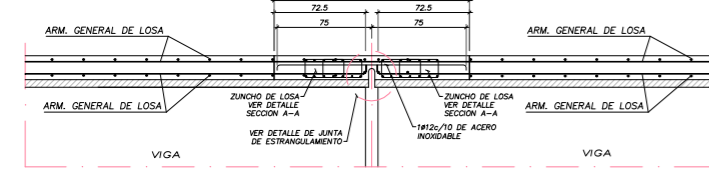
DETALLE EN APOYOS EN ESTRIBOS Y PILAS
VIGA RPI(N)-60/50
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)



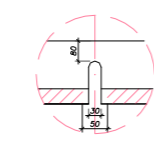
PLANTA DE VIGAS
VIGA RPI(N)-60/50
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)



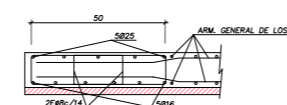
DETALLE JUNTA DE CONTINUIDAD
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)



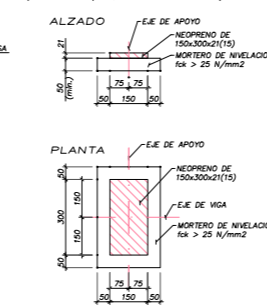
DETALLE JUNTA DE ESTRANGULAMIENTO
(ESCALA 1/10, COTAS EN mm.)



ARMADO ZUNCHO DE LOSA
SECCION A-A
(SIN ESCALA COTAS EN Cm.)



DETALLE NEOPRENO EN ESTRIBO Y PILAS
(ESCALA 1/10, COTAS EN mm.)

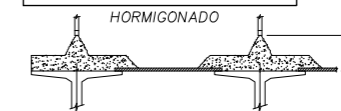


VIGA	LONG. TOTAL	LONG. A EJES
VANO 1	V1-1: 5.97	5.47
	V1-2: 5.97	5.47
	V1-3: 5.97	5.47
VANO 2	V2-1: 5.97	5.47
	V2-2: 5.97	5.47
	V2-3: 5.97	5.47
VANO 3	V3-1: 6.01	5.51
	V3-2: 6.01	5.51
	V3-3: 6.01	5.51
VANO 4	V4-1: 6.10	5.60
	V4-2: 6.10	5.60
	V4-3: 6.10	5.60
VANO 5	V5-1: 5.81	5.31
	V5-2: 5.81	5.31
	V5-3: 5.81	5.31

INDICACIONES PARA EL HORMIGONADO DE LA LOSA

- HORMIGONAR INICIALMENTE LA FRANJA SOBRE EL ALMA DE LAS VIGAS.
- CONTINUAR CON LOS VANOS ENTRE VIGAS.
- FINALMENTE CUBRIR LAS ZONAS DE LOS VUELOS.

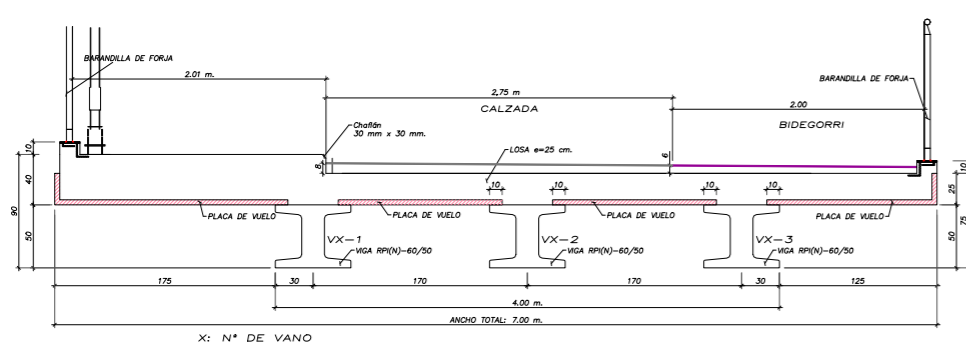
* ENTRE LAS FASES DE HORMIGONADO 2 y 3 TIENEN QUE HABER PASADO AL MENOS 24 HORAS PARA PERMITIR EL INICIO DEL FRAGUADO DEL HORMIGON.
SOLPEAR EL HORMIGON SOBRE LAS PLACAS DE ENCOFRADO PERDIDO.



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN CE/IAP-11

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACION
HORMIGON	VIGAS	HP-35/1/12/AS1	100 x 100	1.50
	LOSA	HA-30/8/20/AS1	ESTADISTICO	
ARMADURAS	VIGAS PASIVA	AP-500-S	INTENSO	1.15
	LOSA ACTIVA	Y 1860 S7	NORMAL	1.15
EJECUCION	VIGAS		CARGAS PERMANENTES	1.35
	LOSA		SOBRECARGA DE USO EN TERRAPLENES	1.50
			NORMAL ACCIONES CLIMATICAS	1.50
			EMPUJE HORISONTAL DEL AGUA	1.50
			EMPUJE HORISONTAL DEL AGUA	1.50
			SOBRECARGAS DE CONSTRUCCION	1.35

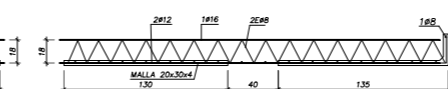
SECCION TRANSVERSAL VANOS 1 AL 5
3 VIGAS RPI(N)-60/50 POR CADA VANO
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)



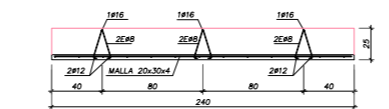
ARMADO PLACA DE VUELO
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)
SECCION LONGITUDINAL BORDE IZQUIERDO



SECCION LONGITUDINAL BORDE DERECHO



SECCION TRANSVERSAL



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
-------------------------	--	----------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
---	--------------------------

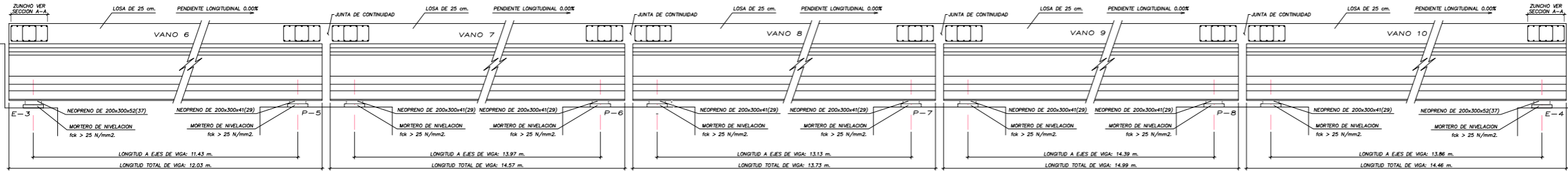
04-Estado futuro_v03

SOLUCIÓN VIGAS PREFABRICADAS

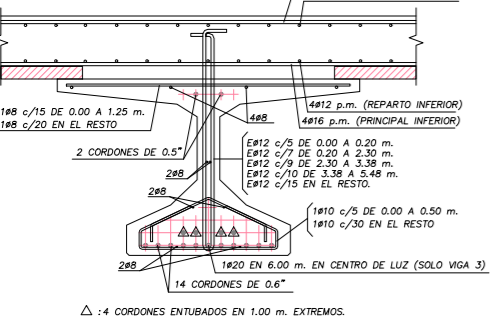
VIGAS 6 A 10

OHARRAK:
NOTAS:

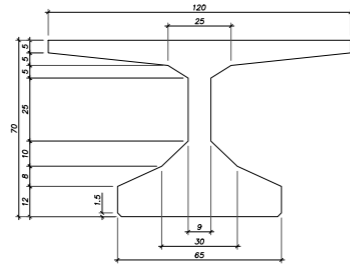
SECCION LONGITUDINAL
VIGA RPT-65/70
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)



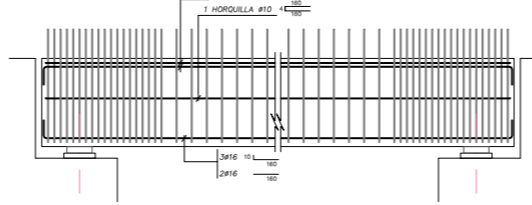
ARMADURAS DE VIGA
VIGA RPT-65/70
(ESCALA 1/10, COTAS EN Cm.)



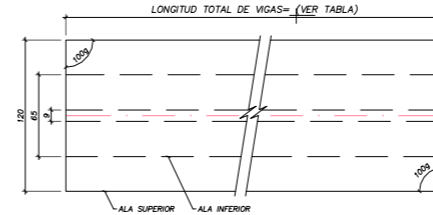
DIMENSIONES DE VIGA
VIGA RPT-65/70
(ESCALA 1/10, COTAS EN Cm.)



ESTRIBACION Y REFUERZOS EN APOYOS
VIGA RPT-65/70
(ESCALA 1/20)

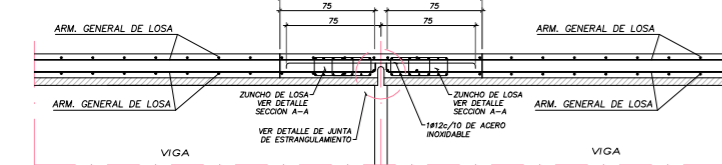


PLANTA DE VIGAS
VIGA RPT-65/70
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)

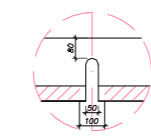


VIGA	LONG. TOTAL	LONG. A EJES
VANO 6		
V6-1	12,03	11,43
V6-2	12,03	11,43
V6-3	12,03	11,43
VANO 7		
V7-1	14,57	13,97
V7-2	14,57	13,97
V7-3	14,57	13,97
VANO 8		
V8-1	13,73	13,13
V8-2	13,73	13,13
V8-3	13,73	13,13
VANO 9		
V9-1	14,99	14,39
V9-2	14,99	14,39
V9-3	14,99	14,39
VANO 10		
V10-1	14,46	13,86
V10-2	14,46	13,86
V10-3	14,46	13,86

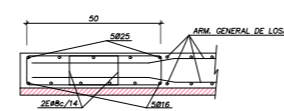
DETALLE JUNTA DE CONTINUIDAD
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)



DETALLE JUNTA DE ESTRANGULAMIENTO
(ESCALA 1/10, COTAS EN mm.)

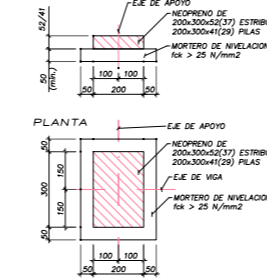


ARMADO ZUNCHO DE LOSA
SECCION A-A
(SIN ESCALA COTAS EN Cm.)

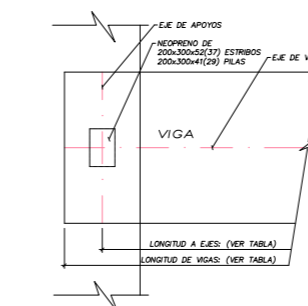


DETALLE NEOPRENO EN ESTRIBOS Y PILAS
VIGA RPT-65/70
(ESCALA 1/10, COTAS EN mm.)

ALZADO



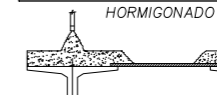
DETALLE EN APOYOS EN ESTRIBOS Y PILAS
VIGA RPT-65/70
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)



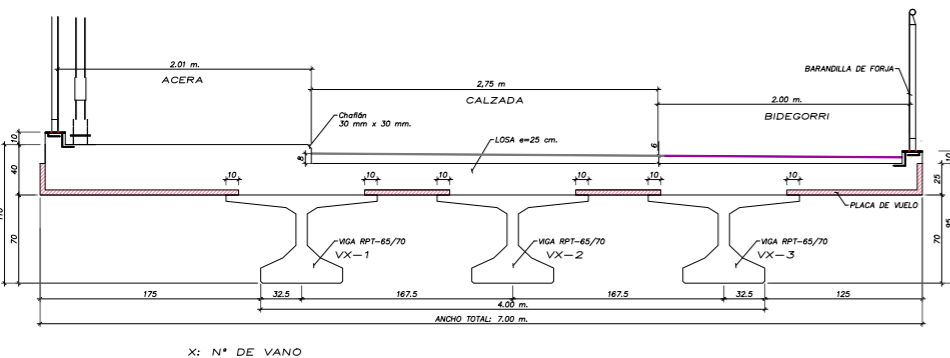
- INDICACIONES PARA EL HORMIGONADO DE LA LOSA
- HORMIGONAR INICIALMENTE LA FRANJA SOBRE EL ALMA DE LAS VIGAS.
 - CONTINUAR CON LOS VANOS ENTRE VIGAS.
 - FINALMENTE CUBRIR LAS ZONAS DE LOS VUELOS.
- * ENTRE LAS FASES DE HORMIGONADO 2 Y 3 TIENEN QUE HABER PASADO AL MENOS 24 HORAS PARA PERMITIR EL INICIO DEL FRAGUADO DEL HORMIGON.

NOTA IMPORTANTE:

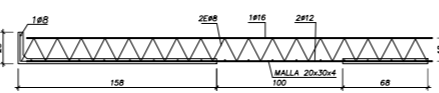
EL HORMIGON DEBE DE SER VERTIDO SIEMPRE SOBRE LAS ALMAS DE LAS VIGAS, REPARTIENDOLO POSTERIORMENTE A LA ZONA CORRESPONDIENTE DEL TABLERO, NO DEBIENDO DEJAR GOLPEAR EL HORMIGON SOBRE LAS PLACAS DE ENCOFRADO PERDIDO.



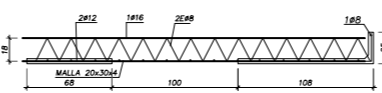
SECCION TRANSVERSAL VANOS 6 AL 10
3 VIGAS RPT-65/70 POR CADA VANO
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)



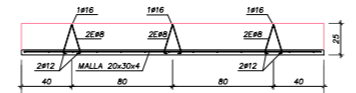
ARMADO PLACA DE VUELO
(ESCALA 1/20, COTAS EN Cm.)
SECCION LONGITUDINAL BORDE IZQUIERDO



SECCION LONGITUDINAL BORDE DERECHO



SECCION TRANSVERSAL



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN CE/IAP-11

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE POSICIONADO
HORMIGON	VIGAS	HP-35/F/12/XS	100 x 100	1,50
	LOSAS	HA-30/A/20/XS	ESTADISTICO	
ARMADURAS	VIGAS	PASIVA AP-500-S	INTENSO	1,15
	LOSAS	ACTIVA Y 1860 S7	NORMAL	1,15
EJECUCION	VIGAS		CARGAS PERMANENTES	1,35
			SOBRECARGA DE USO	1,50
			SOBRECARGA DE USO EN TERRAPLENES	1,50
			ACCIONES CLIMATICAS	1,50
			EMPUJE HIDROSTATICO DEL AGUA	1,50
			EMPUJE HIDRAULICO DEL AGUA	1,50
			SOBRECARGAS DE CONSTRUCCION	1,35

A	PRIMERA EMISION	06/2023		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

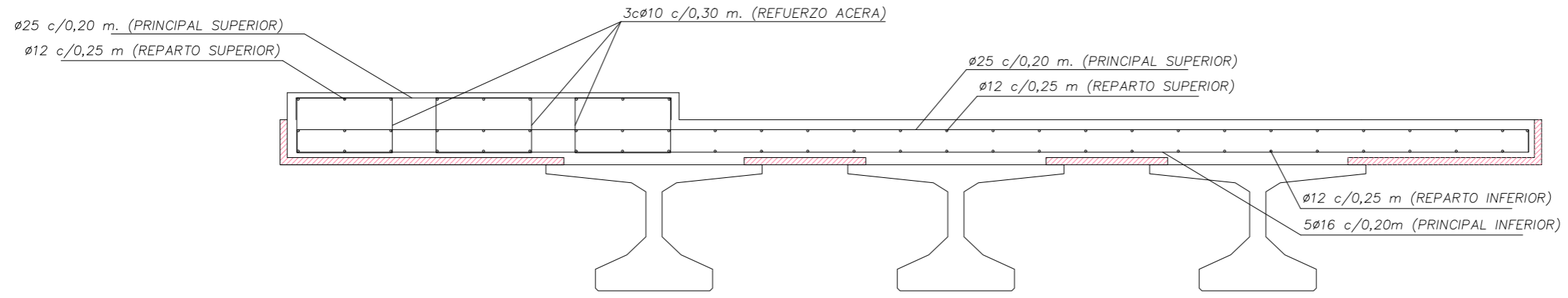
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR  INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR

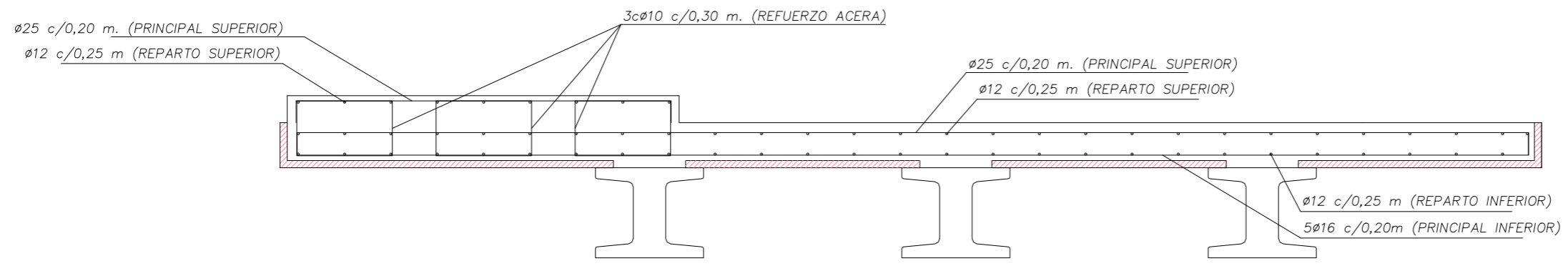
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR ERREFERENTZIA / REFERENCIA

04-Estado futuro_v03

DETALLE ARMADO ACERA – Vanos 6 a 10



DETALLE ARMADO ACERA – Vanos 1 a 5



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS Y CONTROL - SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGÓN							
LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA MÍNIMA	MIN. CONTENIDO CEMENTO	MÁXIMA RELACIÓN A/C	VALOR NOMINAL RECUBRIMIENTOS	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE γ_c
LOSAS	HA-30/B/20/XS1	30 N/mm ²	275 kg	0,60	30+5 mm	ESTADÍSTICO	1,5

ACERO						
LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO	TENSIÓN DE ROTURA	PRODUCTO CERTIFICADO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE γ_c
ACERO CORRUGADO	B500S	500	550	MARCA N / AENOR	NORMAL	1,15

LONGITUDES EN cm	LONGITUD DE SOLAPE				LONGITUD ANCLAJE				
	HA-25		HA-30		LONGITUDES EN cm	POSICIÓN I	POSICIÓN II		
	POSICIÓN I	POSICIÓN II	POSICIÓN I	POSICIÓN II					
ACERO B 500 S	Ø 10	50	75	50	75	ACERO B 500 S	Ø 10	25	40
	Ø 12	60	90	60	90		Ø 12	30	45
	Ø 16	80	115	80	115		Ø 16	40	60
	Ø 20	120	170	105	150		Ø 20	60	85
								Ø 25	75

OHARRAK:
NOTAS:

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

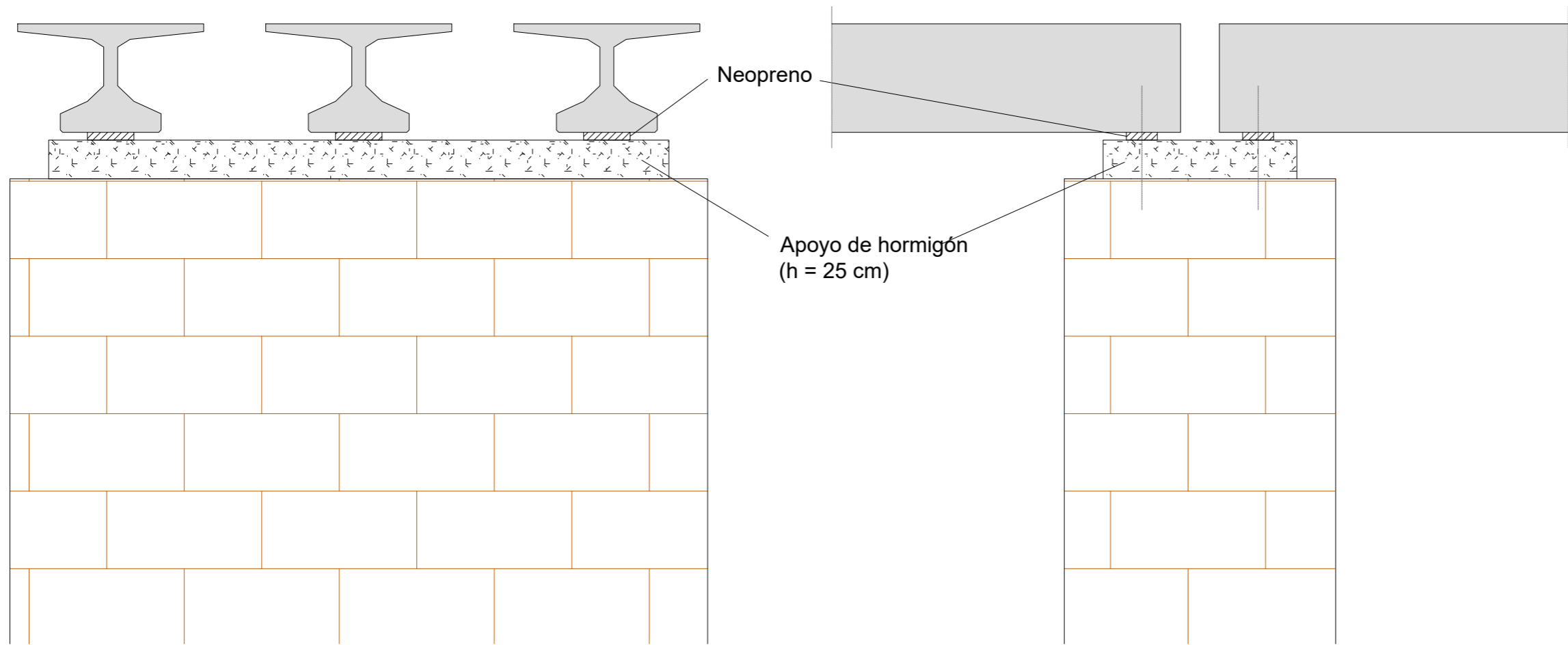
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
-------------------------	---	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

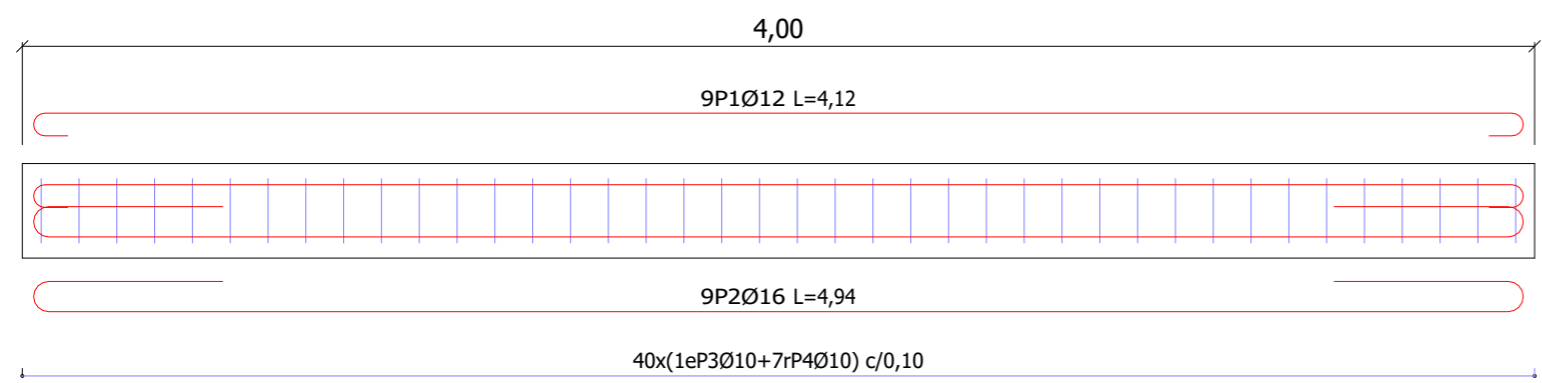
04-Estado futuro_v03

OHARRAK:
NOTAS:

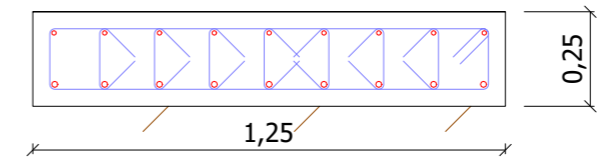


DETALLE ALZADO
ESCALA 1:30

DETALLE PERFIL
ESCALA 1:30

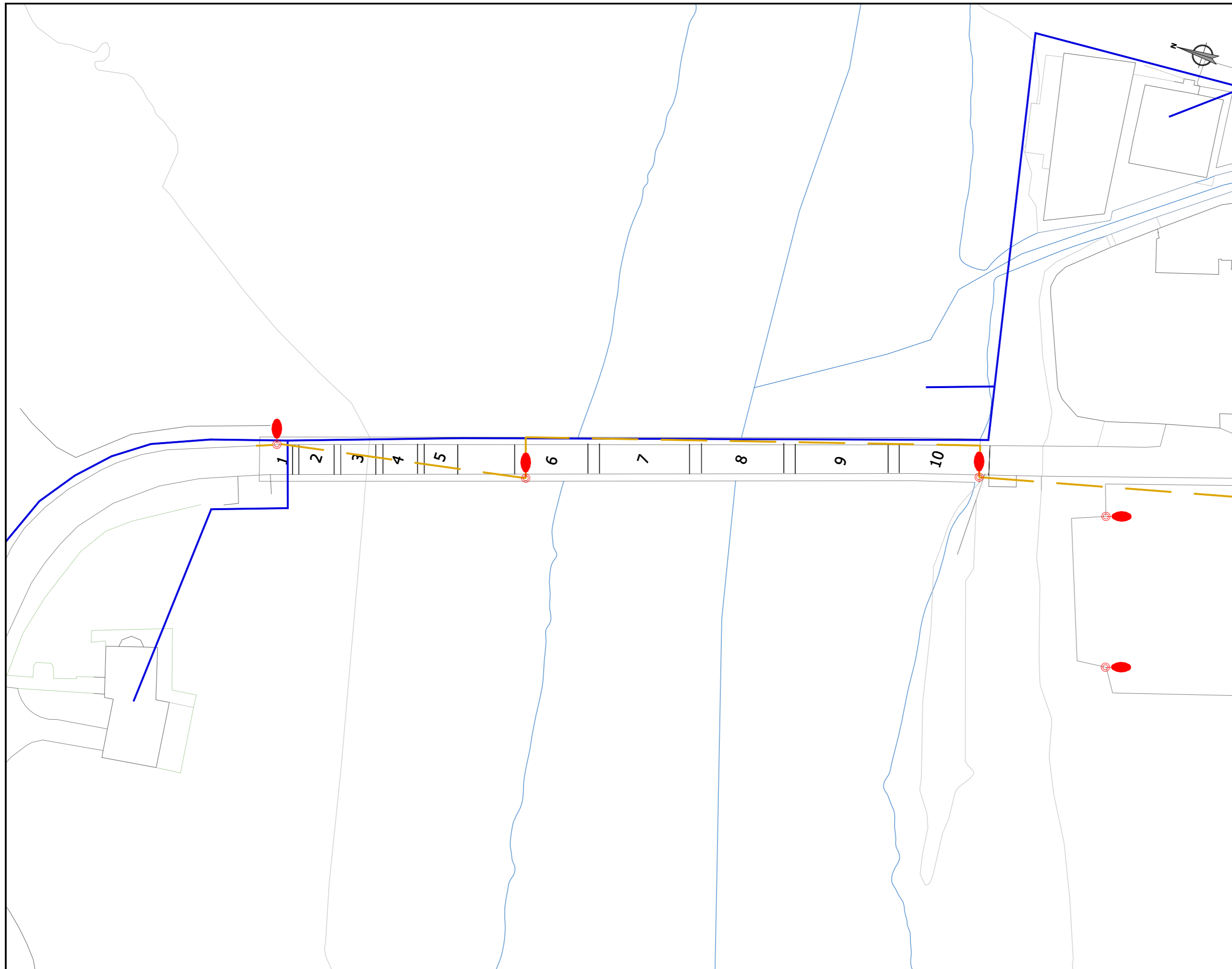


DETALLE ARMADO
ESCALA 1:50



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS Y CONTROL - SEGÚN Código Estructural							
HORMIGÓN							
LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA MÍNIMA	MIN. CONTENIDO CEMENTO	MÁXIMA RELACIÓN A/C	VALOR NOMINAL RECUBRIMIENTOS	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE γ_c
CAMA DE APOYO	HA-35/B/20/XS1	35 N/mm ²	300 kg	0,50	35+10 mm*	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO							
LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO	TENSIÓN DE ROTURA	PRODUCTO CERTIFICADO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE γ_c	
ACERO CORRUGADO	B500S	500	550	MARCA N / AENOR	NORMAL	1,15	

REV.	PRIMERA EMISION	06/2023			
	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR				INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA / REFERENCIA		04.2-Detalle apoyos	



OHARRAK:
NOTAS:

- RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACIÓN Y CIRCUITOS EXISTENTES
- LUMINARIAS EXISTENTES

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	--	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

05-Servicios afectados_V02

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL

1/500

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

TXOKOALDEKO ZUBIAREN BIRGAITZE PROIEKTUA
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

ERAGINDAKO ZERBITZUAK. GAUR EGUNGO EGOERA
SERVICIOS AFECTADOS. ESTADO ACTUAL

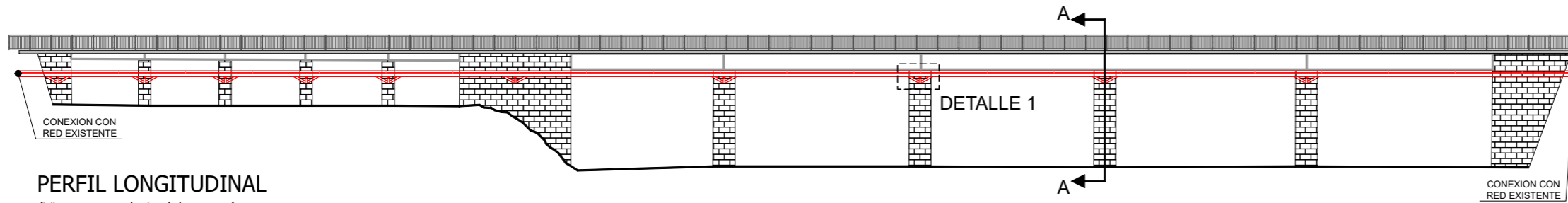
PLANO ZK. / N. PLANO

5 . 1

ORRIA / HOJA

1 Sigue 1

OHARRAK :
NOTAS :

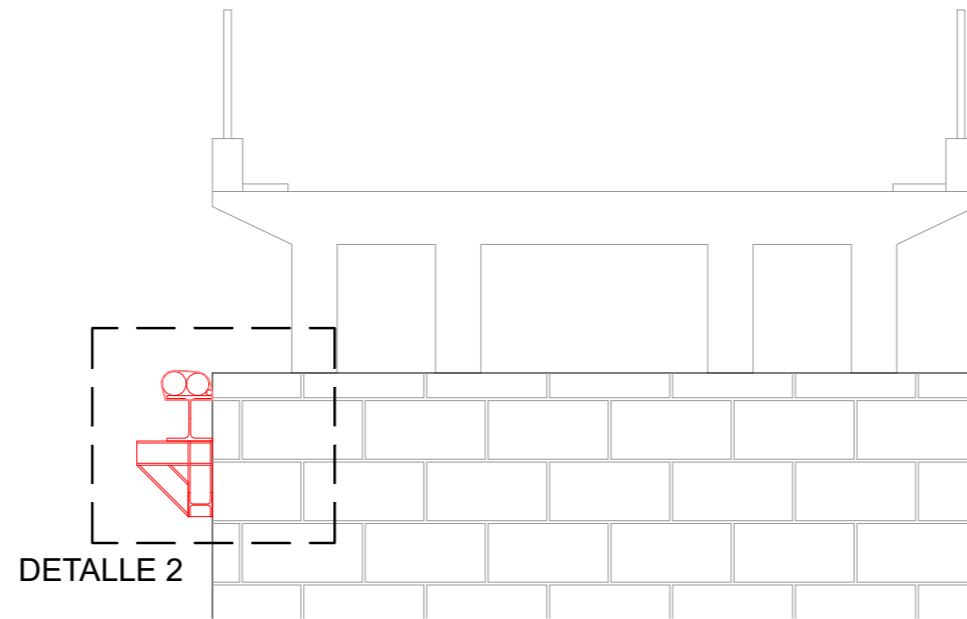


PERFIL LONGITUDINAL

(Vista aguas abajo del puente)

A1: 1/200

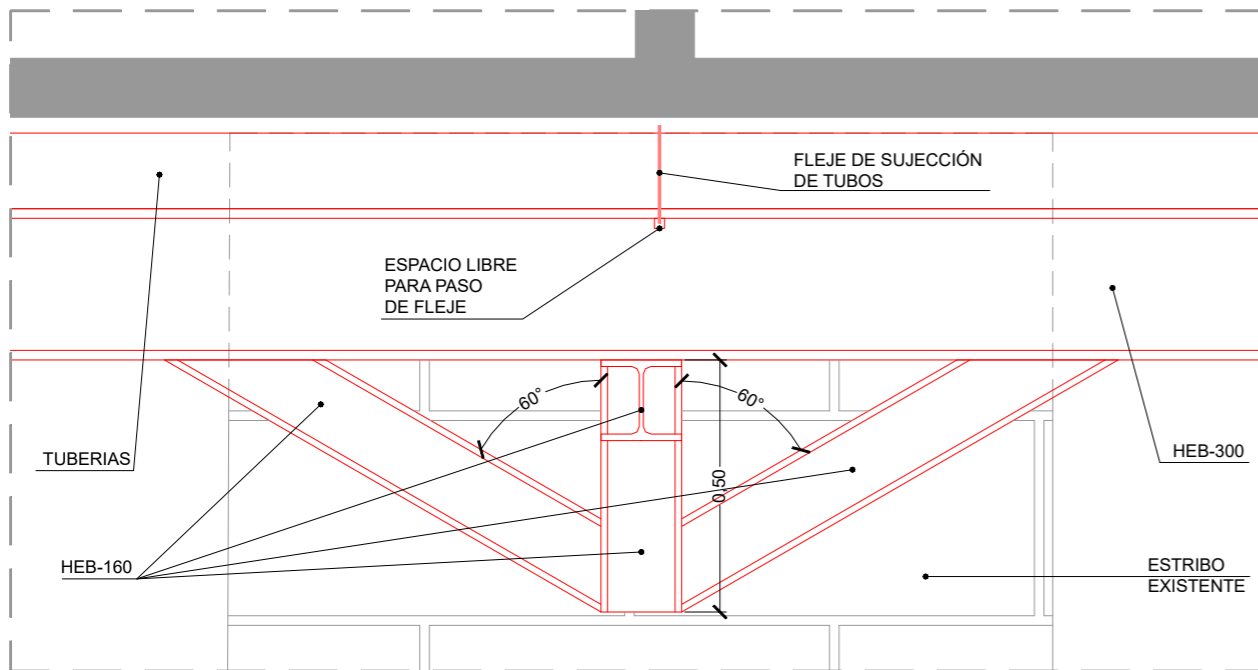
A3: 1/400



SECCIÓN A-A

A1: 1/25

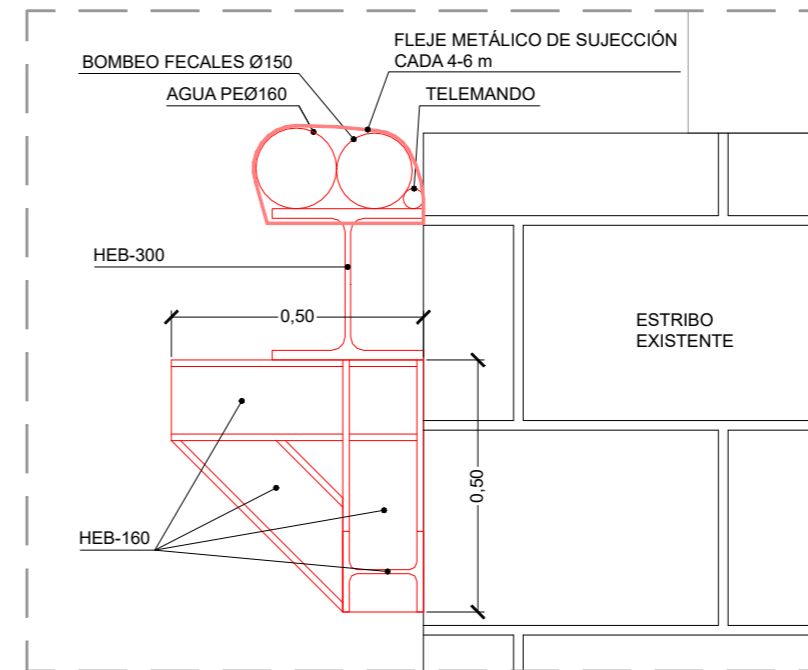
A3: 1/50



DETALLE MÉNSULA 1

A1: 1/7.5

A3: 1/15



DETALLE MÉNSULA 2

A1: 1/7.5

A3: 1/15

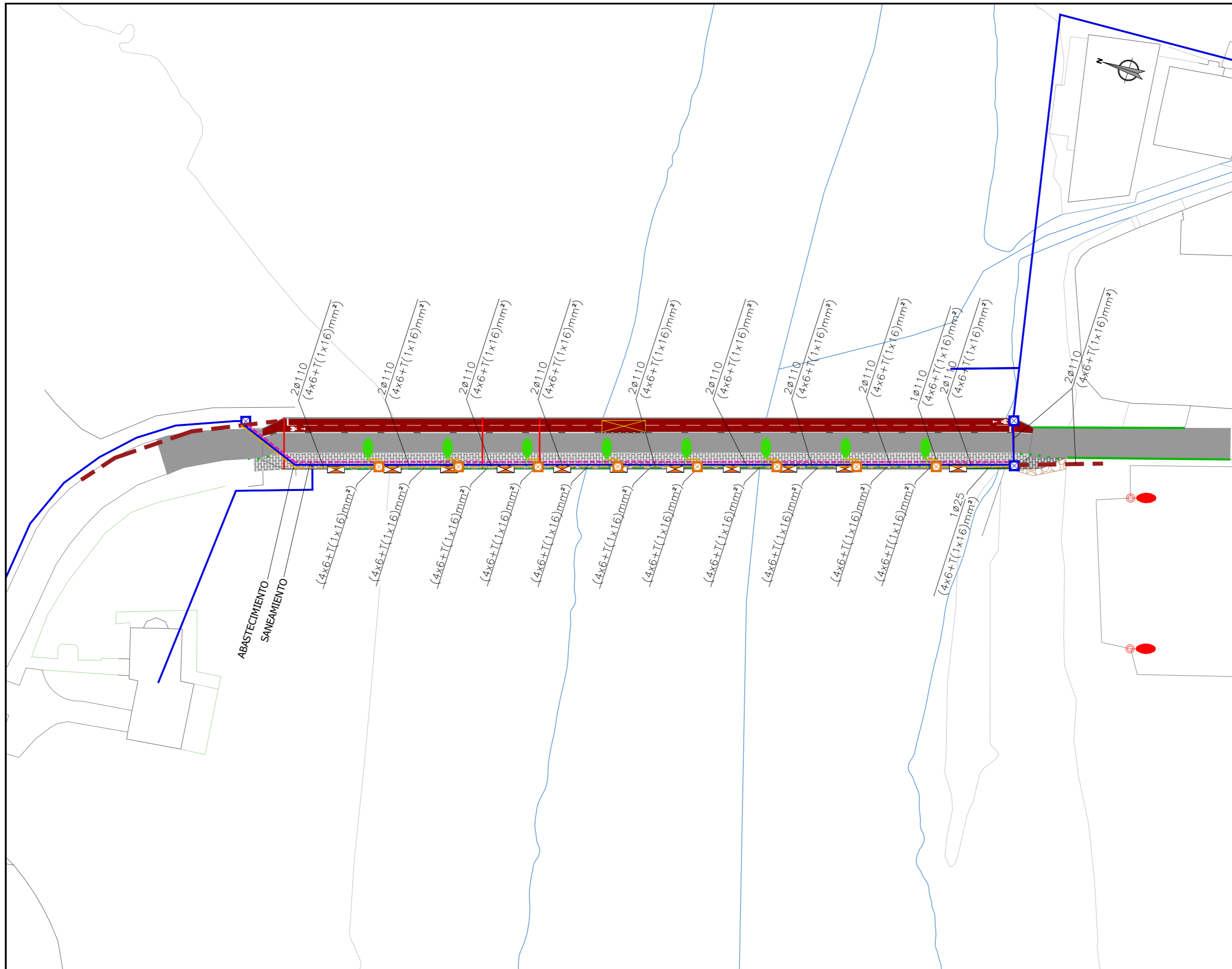
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR
-------------------------	--	------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA / REFERENCIA
---	----------------------------

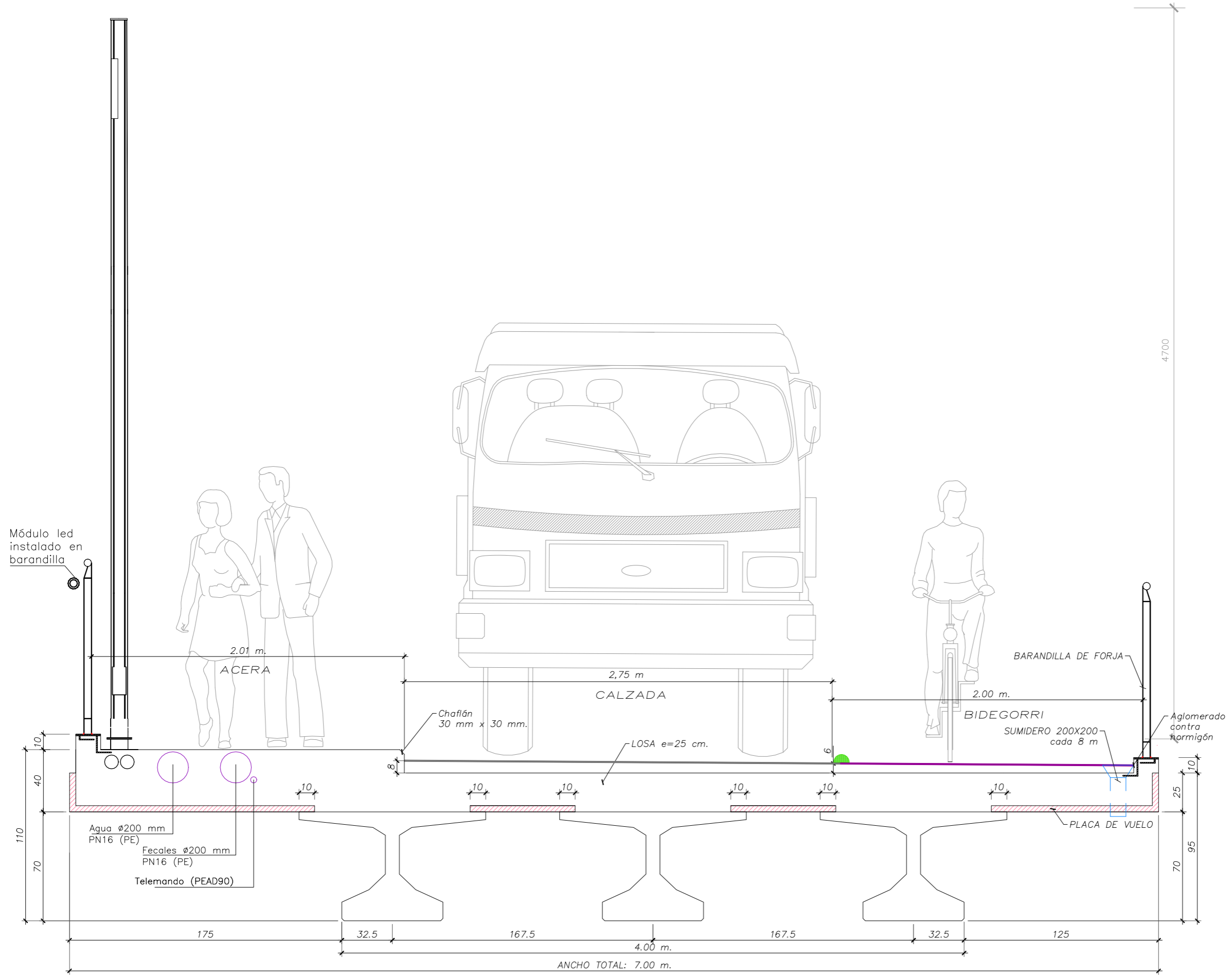
05.2 -Desvío provisional canalizaciones



- OHARRAK:**
NOTAS:
- - - Manguera de cable por interior de barandilla
 - Canalización superficial tubo flexible con alma metálica
 - Nueva canalización subterránea
 - Canalización subterránea existente
 - Saneamiento y telemando
 - ⊠ Arqueta nueva 40x40cm
 - ⊠ Registro nuevo 40x40cm
 - ⊠ Luminaria Inconel baranda 50 3000k 5W 368lm 5W
 - Luminaria RRosalguer LRA-77700 A3 LRA-77700 1735lm 15w
 - Luminaria existente
 - Recrecido murete

ABASTECIMIENTO
SANEAMIENTO

A	PRIMERA EMISION	06/2023			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		 euskal trenbide sarea		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
05-Servicios afectados_V02					



OHARRAK:
NOTAS:

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

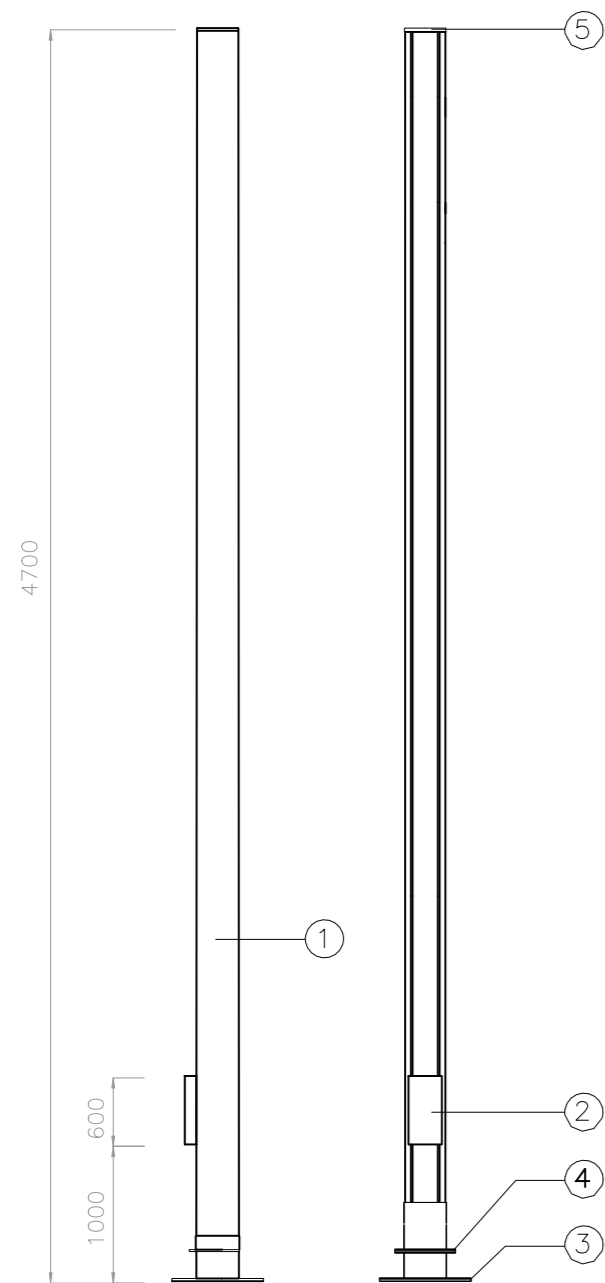
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR
-------------------------	--	------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA / REFERENCIA
---	----------------------------

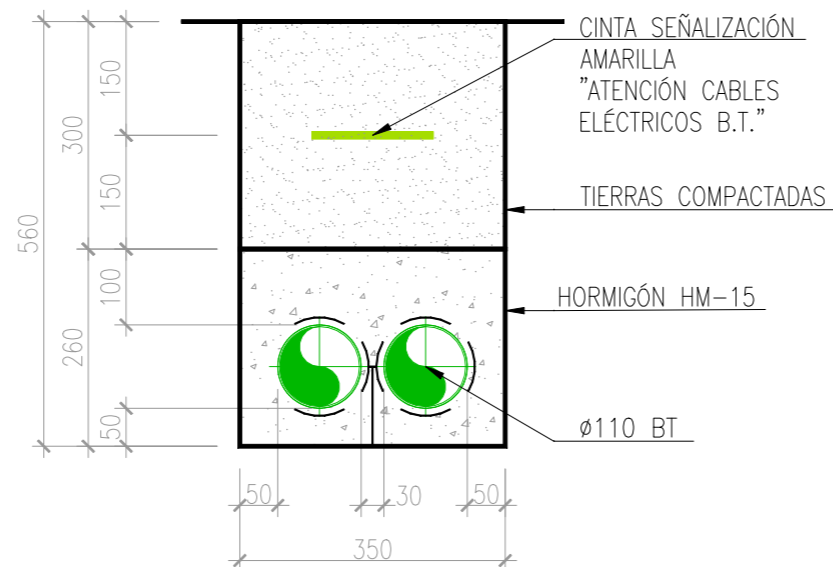
05.4.Detalles_V02

OHARRAK:
NOTAS:

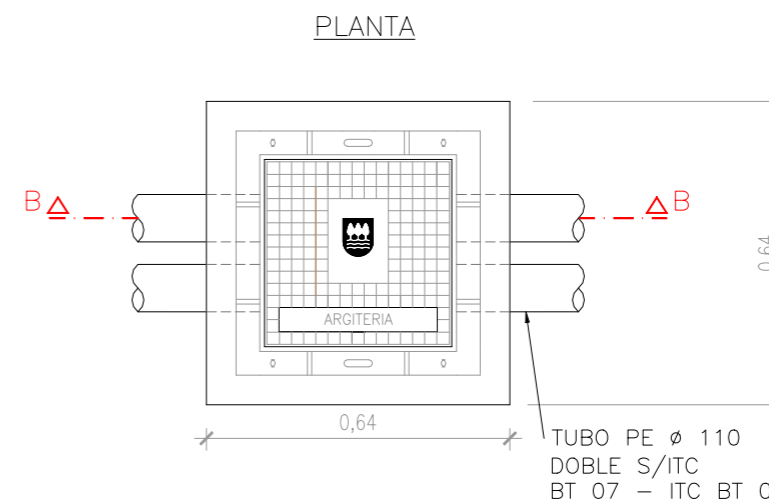
COLUMNA



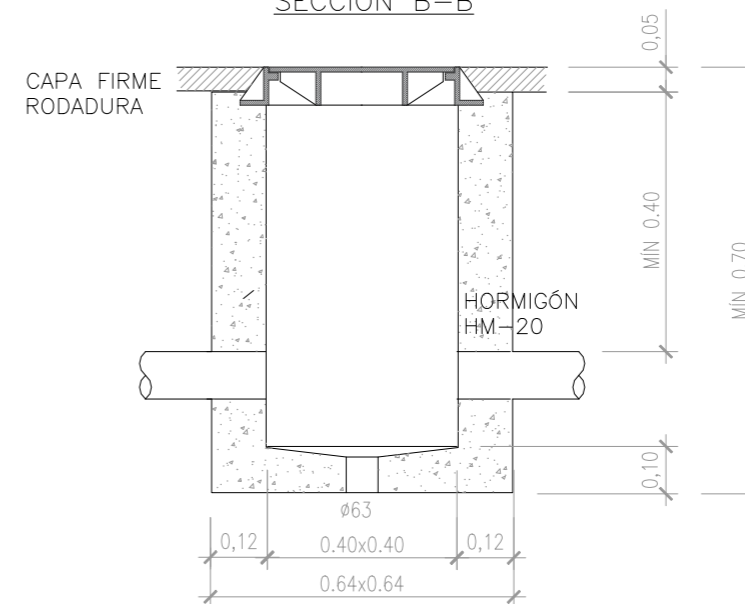
CANALIZACIÓN
2ø110 B.T.



ARQUETA DE ALUMBRADO
0.4mx0.4m



SECCION B-B

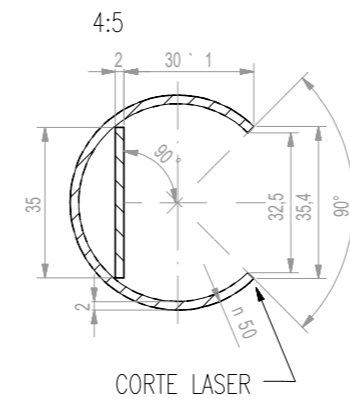
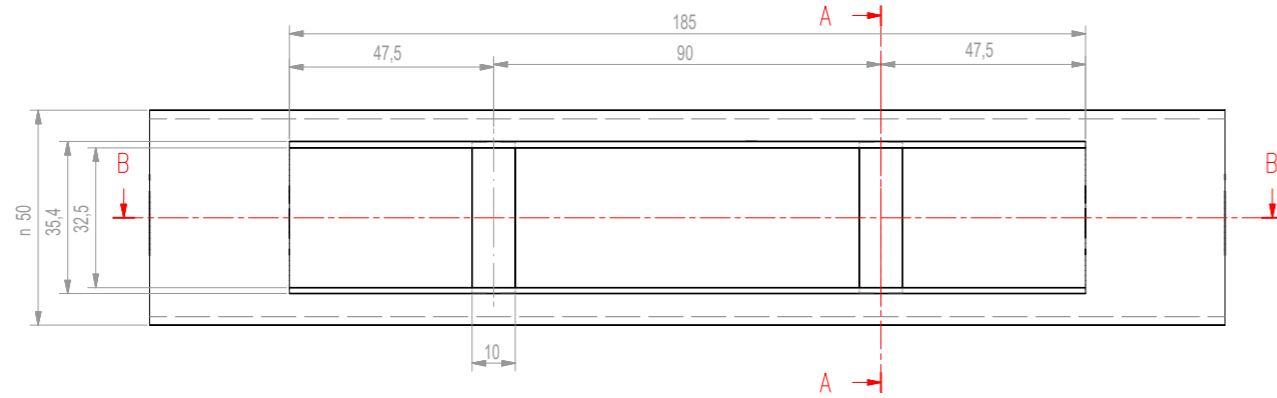


- ① Columna: con fuste de aluminio extruido de sección elipse-trucada con dos raíles en su cara plana y desplazable en toda su longitud, para la fijación de diversos elementos (repisas, luminarias, mobiliario, etc).
- ② Caja de conexiones y tapajuntas en acero inoxidable
- ③ Placa de base de aluminio
- ④ Tapa inferior de acero inoxidable, para embellecimiento del pavimento.
- ⑤ Tapa superior de acero inoxidable

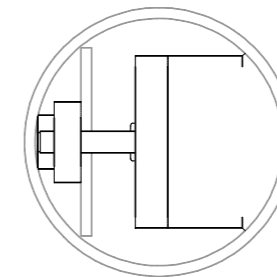
"Acabados: anodizado y sellado, color natural con espesor mínimo de 10u"

REV.	PRIMERA EMISION	06/2023			
	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		 euskal trenbide sarea		INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA / REFERENCIA		
05.4.Detalles_V02					

BARANDILLA

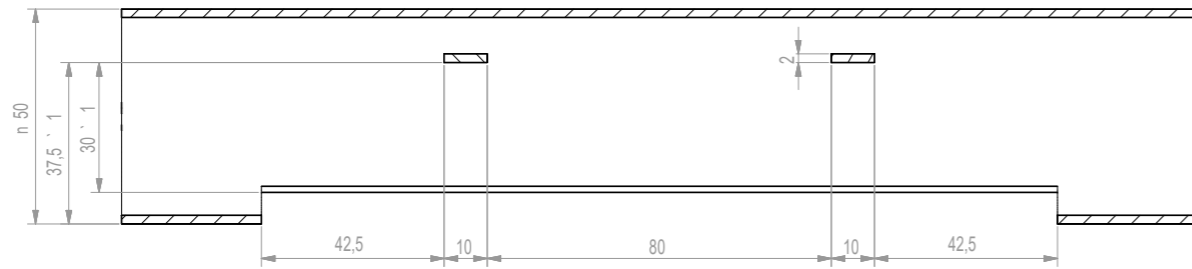


TUBO BARANDA CON BLOQUE OPTICO

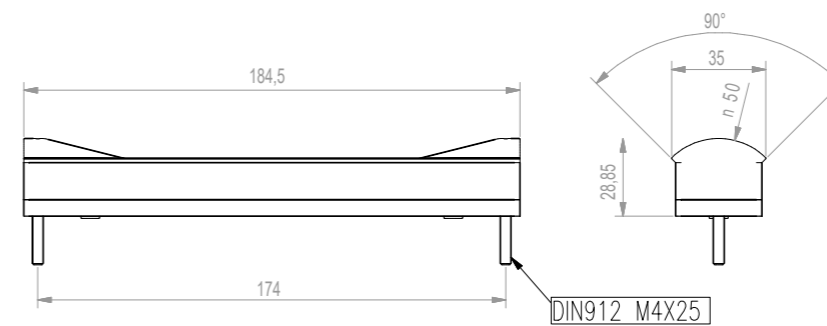


CORTE LASER

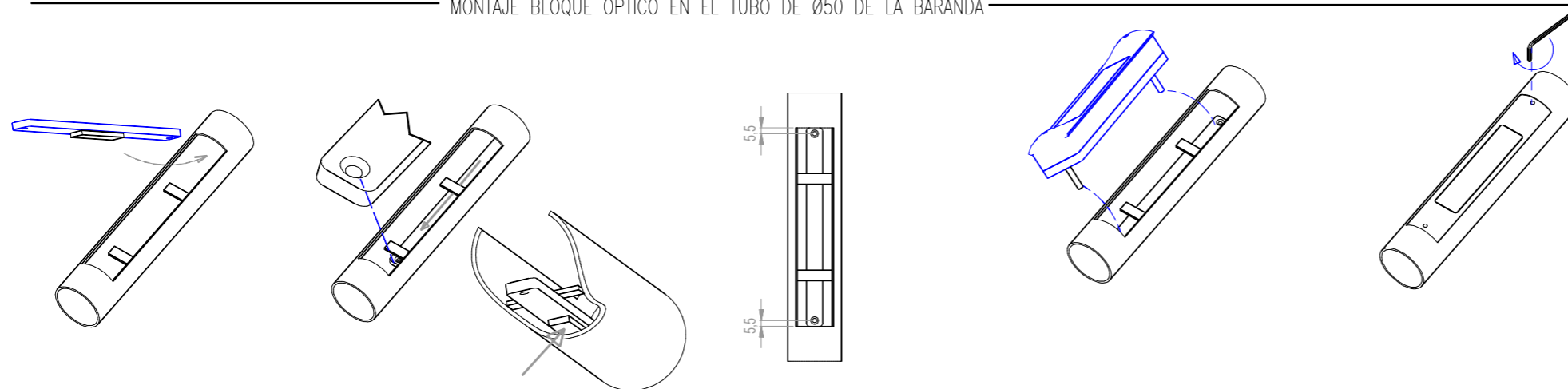
4:5



DIMENSIONES BLOQUE OPTICO



MONTAJE BLOQUE OPTICO EN EL TUBO DE Ø50 DE LA BARANDA



OHARRAK:
NOTAS:

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

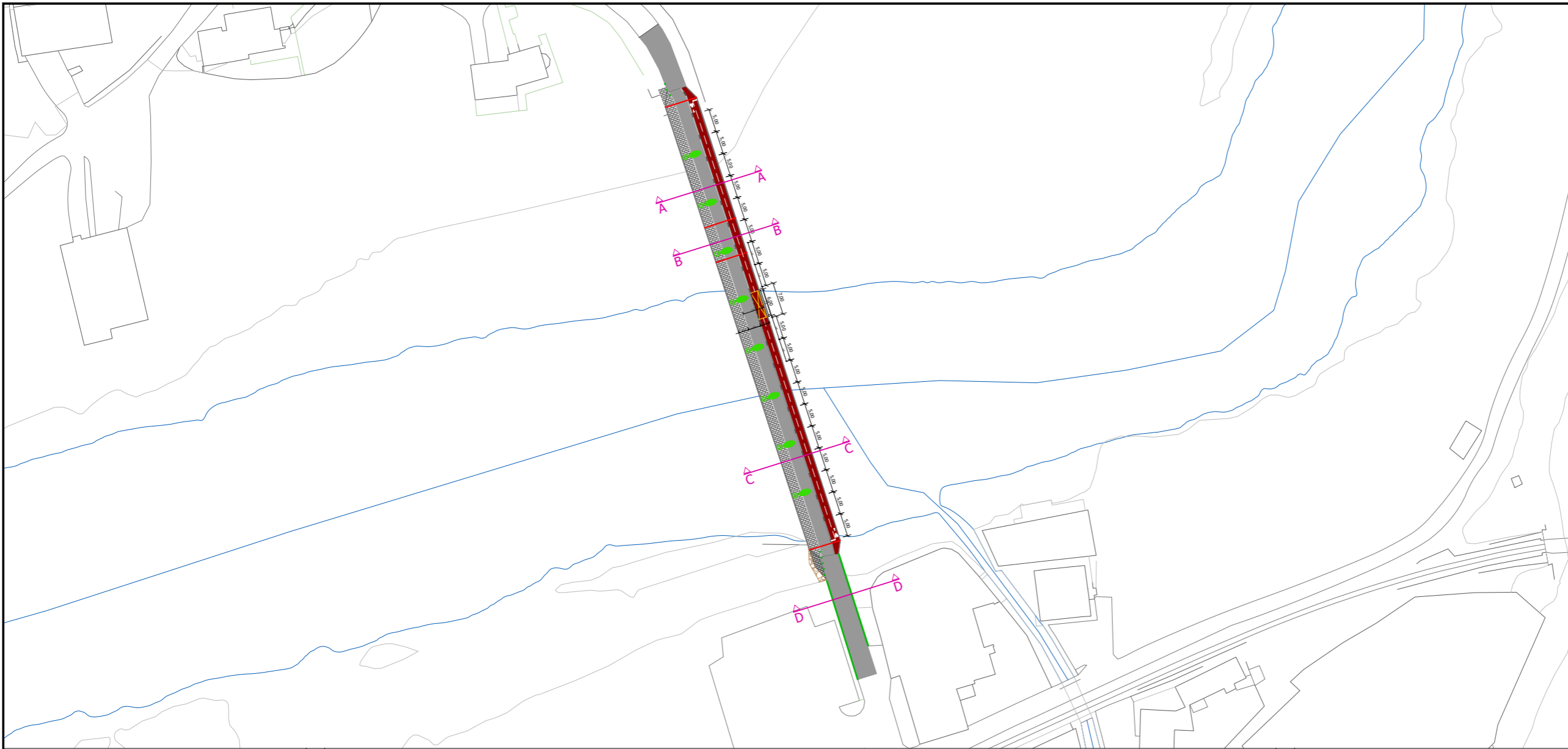
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR
-------------------------	---	------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA / REFERENCIA
---	----------------------------

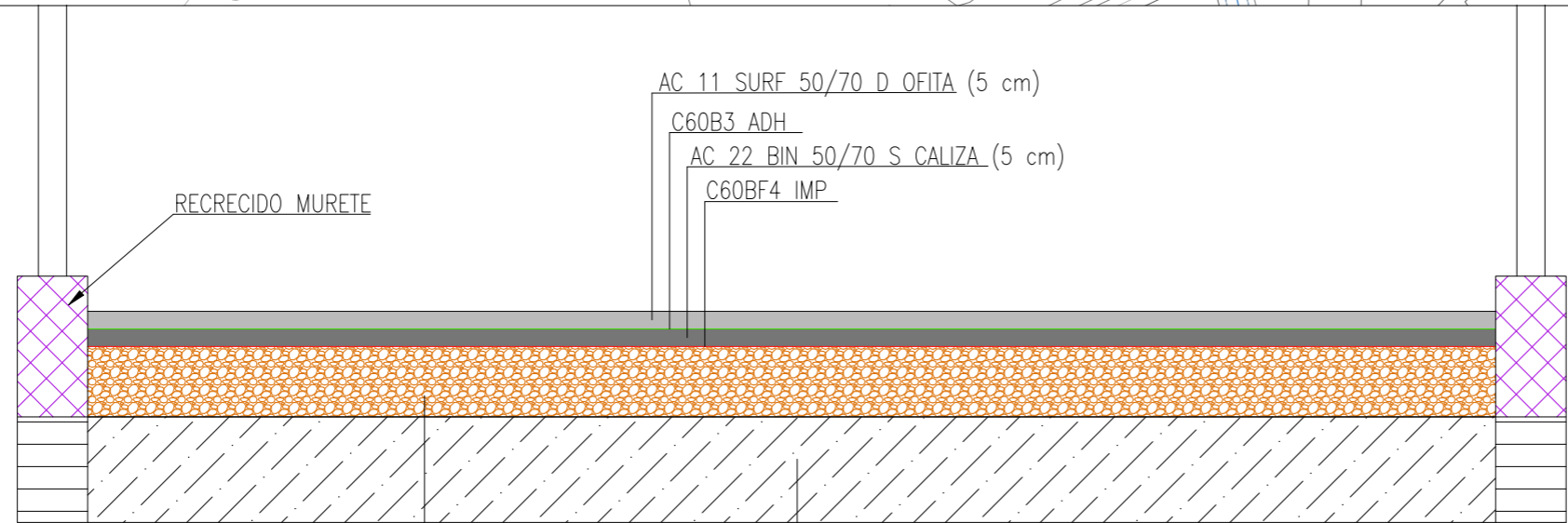
05.4.Detalles_V02





OHARRAK:
NOTAS:
— RECRECIDO MURETE

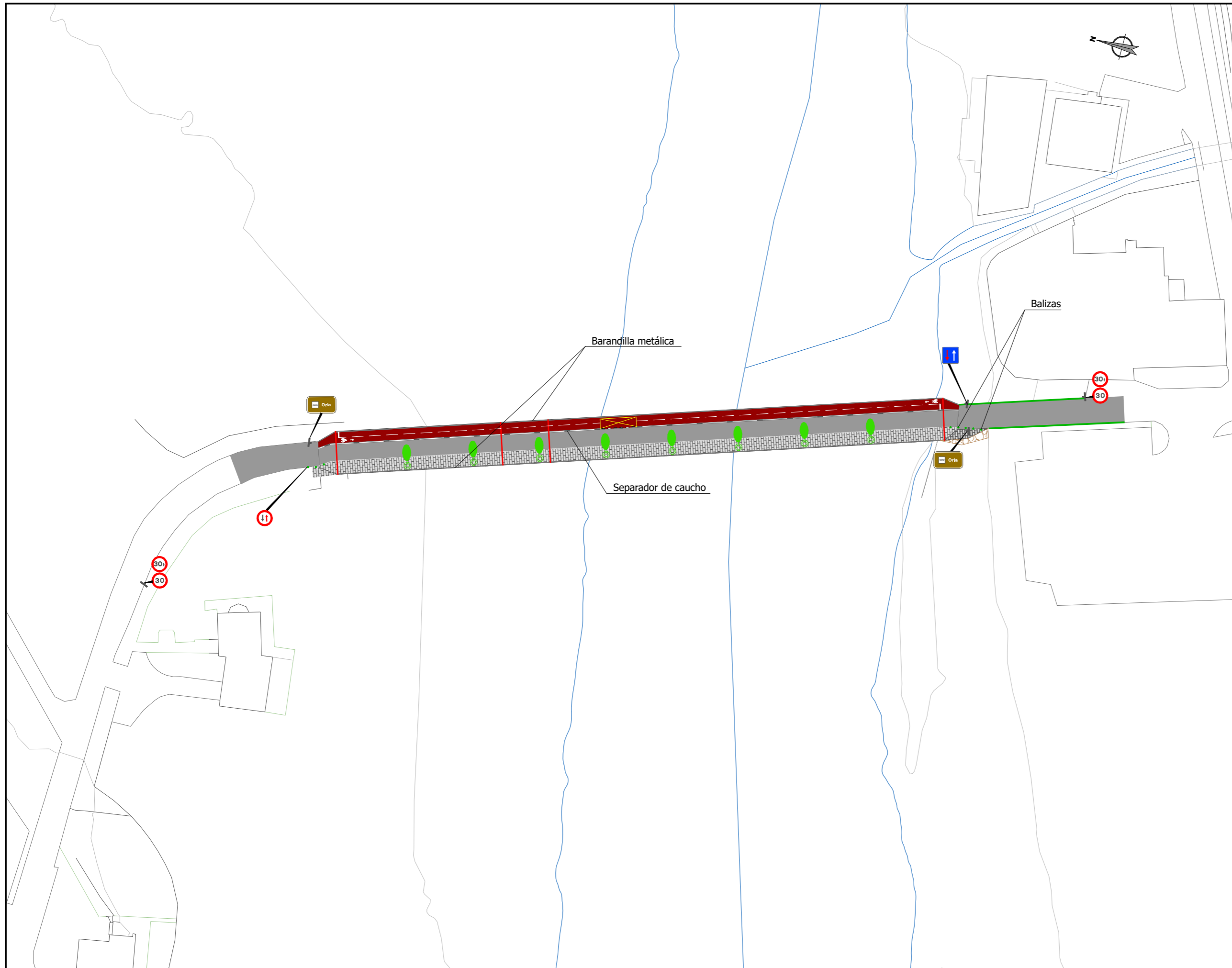
SECCIÓN D-D
ESCALA 1:20



ZAHORRA Z(25)

FIRME EXISTENTE
(Antes de la extensión y compactación de la capa de zahorra, se ejecutará la demolición del firme existente)

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR				INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA / REFERENCIA			
		05.4.Detalles_V02			



OHARRAK :
NOTAS :

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	--	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

06-Estado Señalización_V02

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL

1/600

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

TXOKOALDEKO ZUBIAREN BIRGAITZE PROIEKTUA
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

SEINALEZTAPENA
SEÑALIZACIÓN

PLANO ZK. / N. PLANO

6 . 0

ORRIA / HOJA

1 Sigue 2

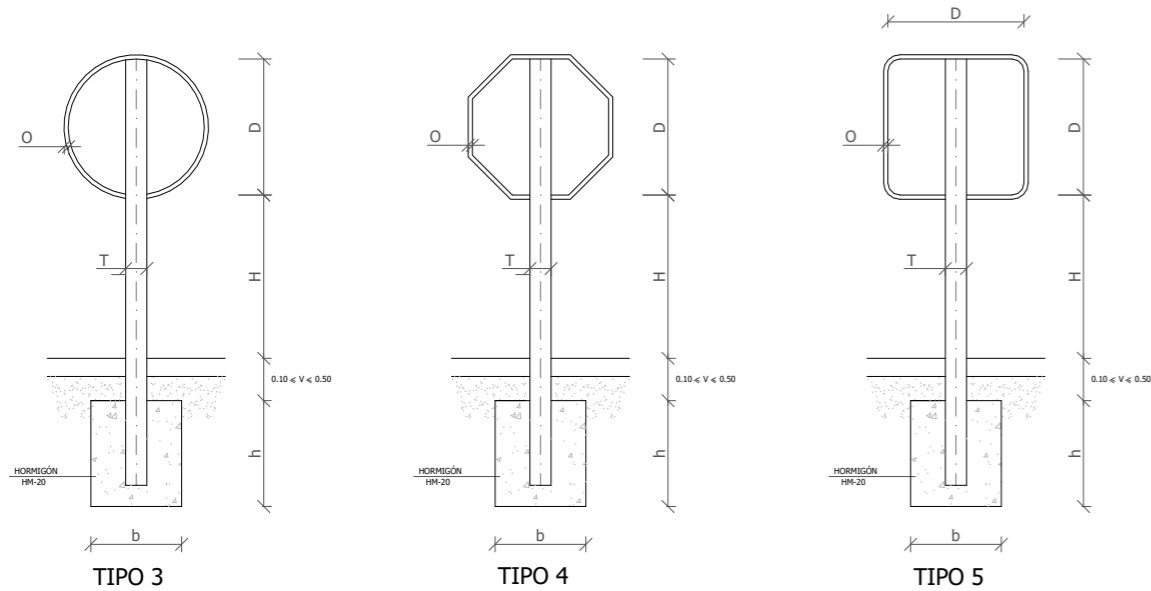
NOTAS:

- Cuando la diferencia de cotas entre el pavimento y la cara superior del dado de la cimentación sea superior a 50cm, el poste se dimensionará mediante un estudio especial.
- Cuando las señales se coloquen en isletas de intersecciones, la parte inferior de la señal estará a una altura > 1.40m. ó la parte superior de la señal a una altura < 0.90m. del nivel de borde exterior de calzada o acera.
- Cuando las señales se coloquen sobre acera H≥2,20m
- Las señales informativas se situarán de tal modo que la cara del tráfico se oriente hacia el tráfico, formando en planta el panel un ángulo de 5-10° con la normal del eje.
- Serie "B": carretera convencional con arcén
- Serie "C": carretera convencional sin arcén

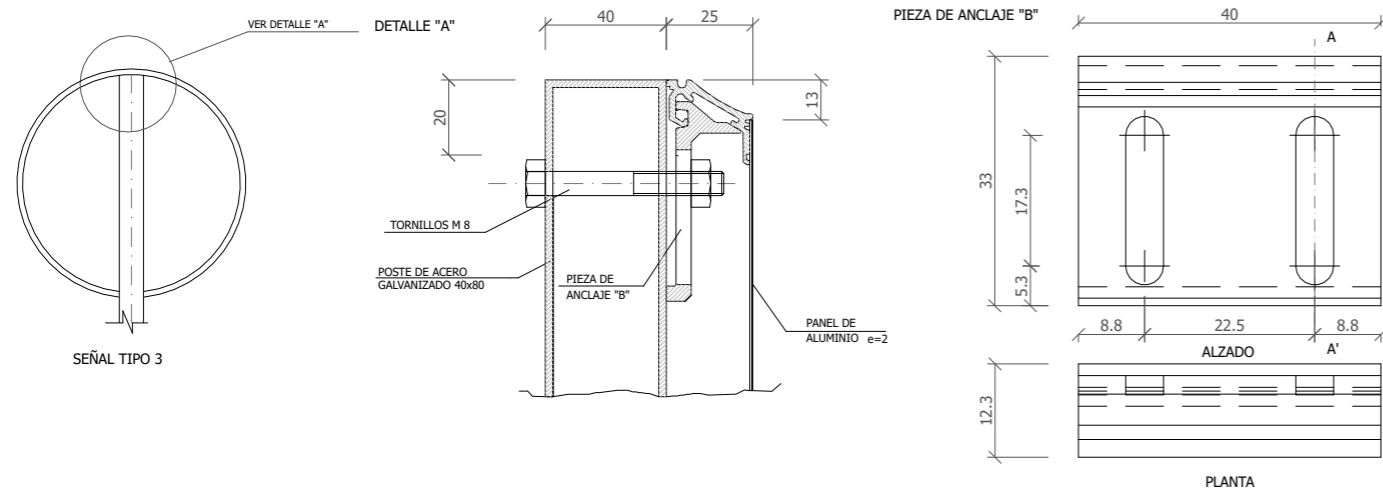
SERIES	MEDIDAS DE LA SEÑAL (ZONA RETRORREFLECTANTE) Cotas en mm				
	L	D	X	C	O
"B"	1350	900	900-1350	600-900	13
"C"	900	600			13

TIPO DE CIMENTACIÓN	MEDIDAS DE LA CIMENTACIÓN cotas en m		
	a	b	h
A	0,70	0,40	0,70
B	0,80	0,50	0,80
C	0,90	0,50	0,80
D	1,00	0,60	0,80

Altura de la señal H	Arcén	
	> 1,5 m	< 1,5 m
1,80		
1,50		
2,20		sobre acera



Nota:
Cotas referenciadas a la serie "C"

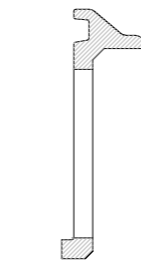
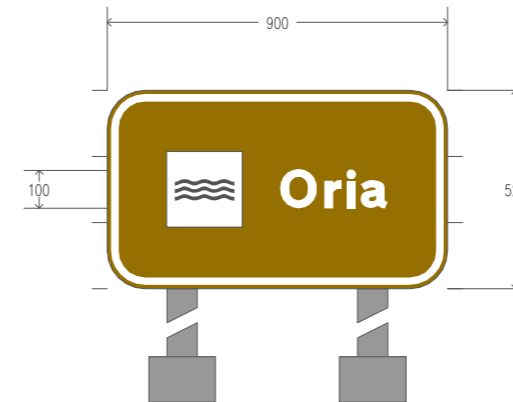


PROYECTO : TXOKO-ALDE
 CARTEL : Oria
 DIMENSIONES : 900x525
 ALFABETO : CCRIGE
 Hb : 100
 ANCHO ORLA : 20
 RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
 SOPORTE : 2x 2025mm - IPN 80
 ZAPATA : 1x 1200x400x800 - Hormigón HA25
 ESCALA : 1 : 20

CARTEL : 900x525

	#
X mm	157
Y mm	463
H mm	200
# <=> 200mm	

	0	r	i	a
X mm	457	574	632	670
Y mm	213	213	213	213
H mm	100	100	100	100
Oria <=> 285mm				



SECCIÓN A-A'

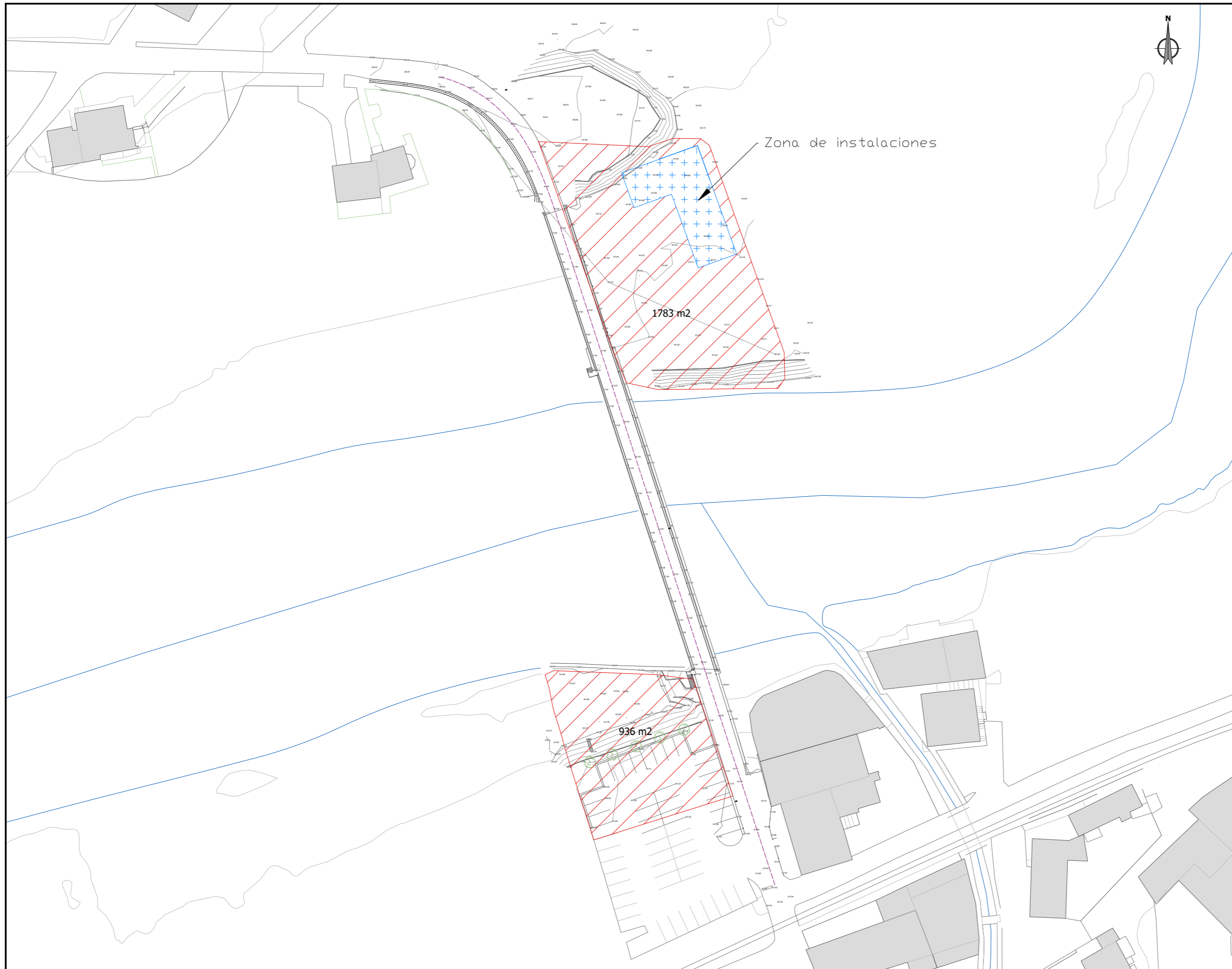
OHARRAK :
NOTAS :

REV.	PRIMERA EMISION	06/2023			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR
-------------------------	--	------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA / REFERENCIA
---	----------------------------

06-Estado Señalización_V02



OHARRAK:
NOTAS:

Plataforma 1: 1783 m2
Plataforma 2: 936 m2

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	--	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

07-Planta de ocupación_V0

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL

1/750

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

TXOKOALDEKO ZUBIAREN BIRGAITZE PROIEKTUA
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

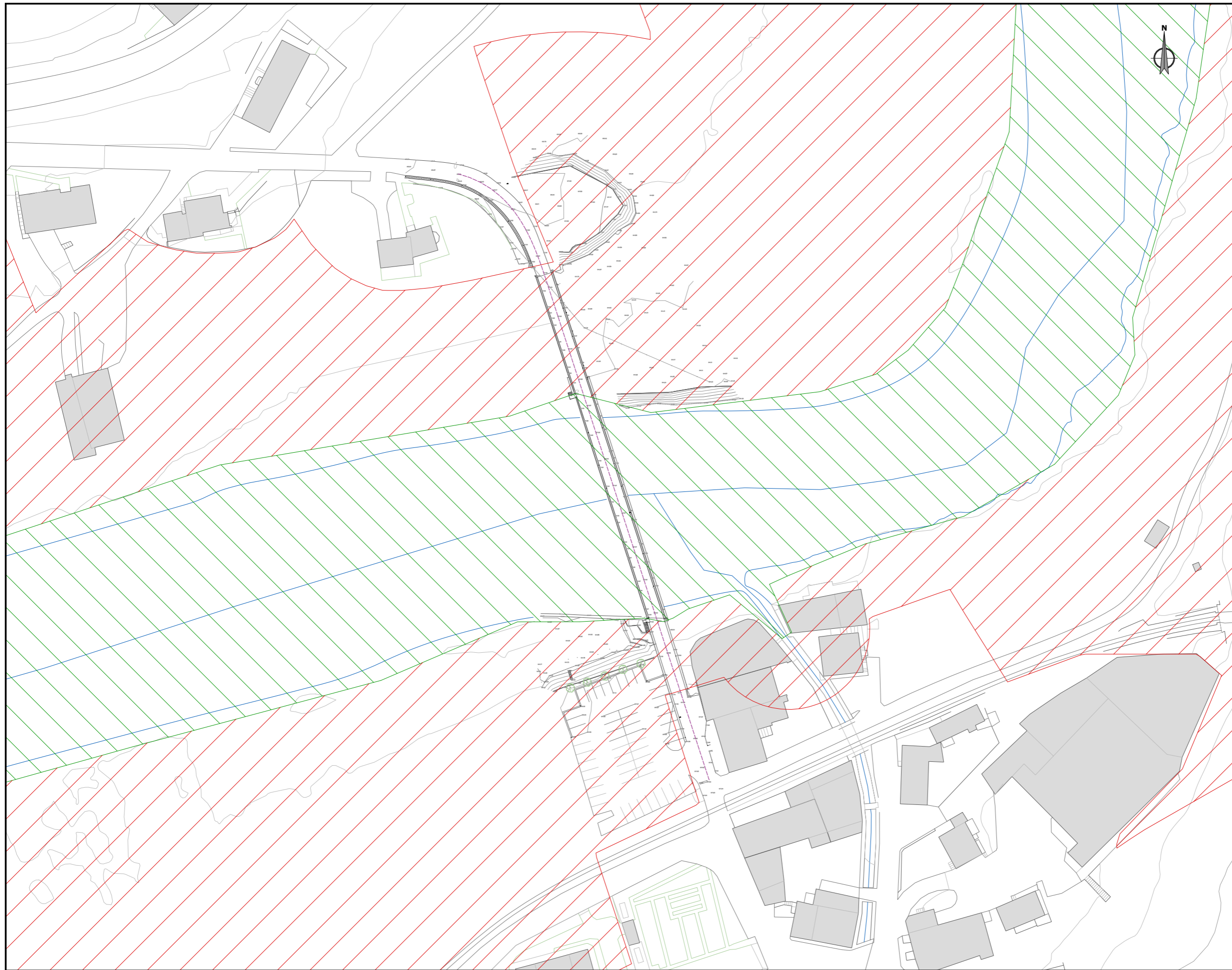
OKUPAZIO EREMUA
ÁREA DE OCUPACIÓN

PLANO ZK. / N. PLANO



7.0

ORRIA / HOJA

1 Sigue 1



OHARRAK:
NOTAS:

 Límite DPMT
 Límite Servidumbre de Protección

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
----------------------------	---	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

08-Deslinde marítimo terrestre. V

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL

1/1000

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

TXOKOALDEKO ZUBIAREN BIRGAITZE PROIEKTUA
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

ITSAS-LURTAR MUGAKETA
DESLINDE MARÍTIMO TERRESTRE

PLANO ZX. / N. PLANO

8.0

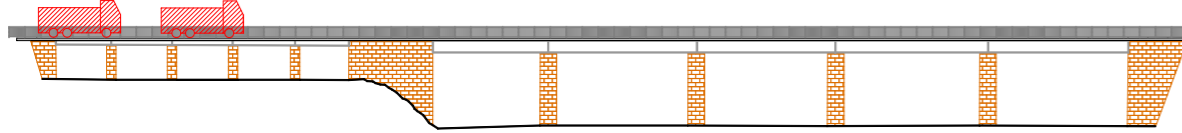
ORRIA / HOJA

1 Sigue 1

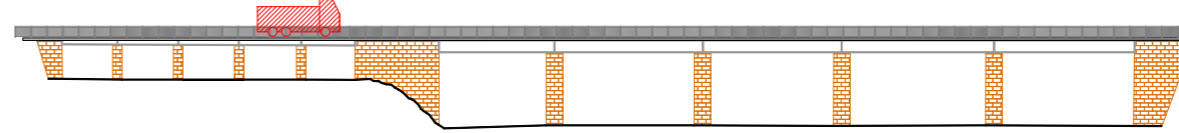
PRUEBA DE CARGA VANOS 1 A 5

OHARRAK:
NOTAS:

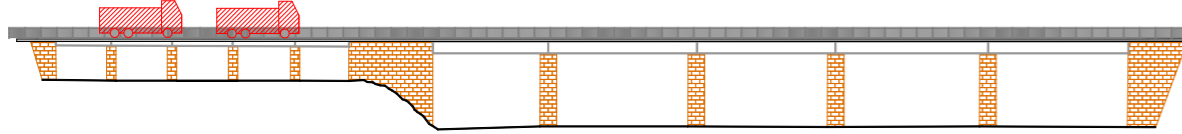
Vanos 1 y 3



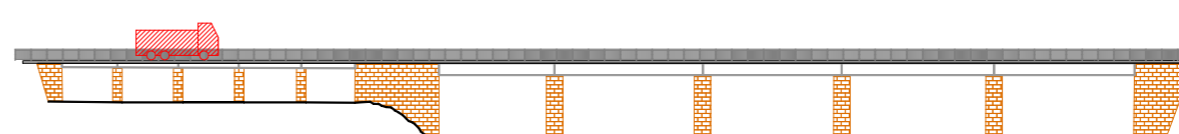
Vanos 4 y 5



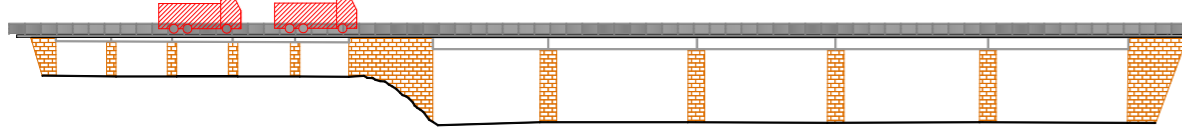
Vanos 2 y 4



Vanos 2 y 3



Vanos 3 y 5



Vanos 1 a 5 - Flechas máximas calculadas			
Ubicación (m)	Viga 1 (mm)	Viga 2 (mm)	Viga 3 (mm)
-0,250	0,452	0,349	0,409
0,000	0,257	0,252	0,255
0,700	0,699	0,742	0,421
1,400	1,075	1,162	0,562
2,100	1,261	1,375	0,599
2,800	1,312	1,449	0,615
3,500	1,261	1,375	0,599
4,200	1,075	1,162	0,562
4,900	0,699	0,742	0,421
5,600	0,257	0,252	0,255
5,850	0,452	0,349	0,409

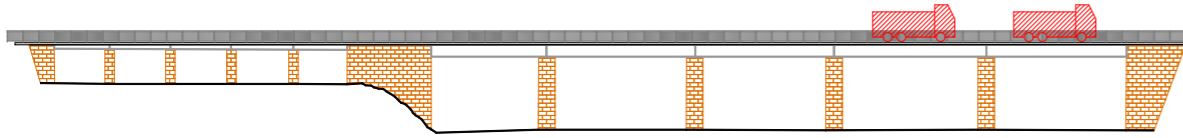
*Flechas máximas calculadas tras aplicar la sobrecarga de tráfico y sobrecarga en aceras.

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	06/2023			
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR				INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA / REFERENCIA			
09-Prueba de carga_V01					

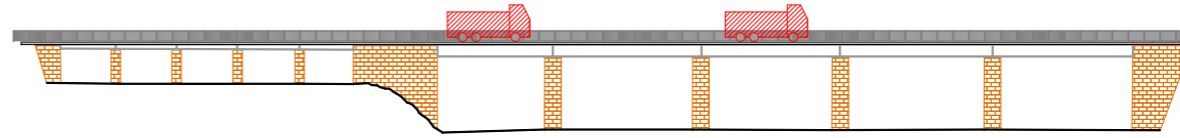
PRUEBA DE CARGA VANOS 6 A 10

OHARRAK:
NOTAS:

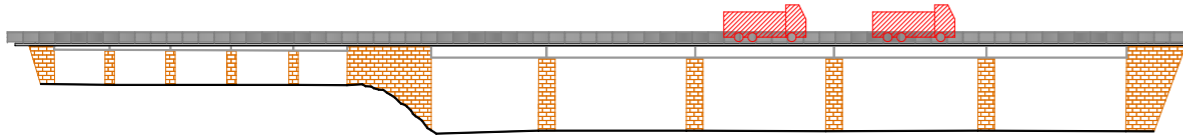
Vanos 9 y 10



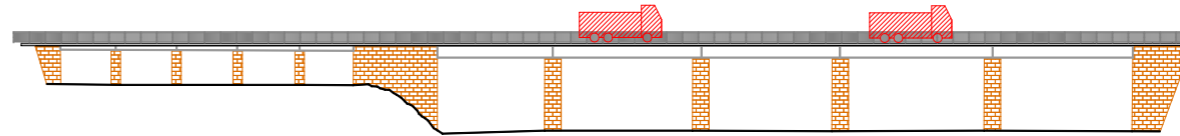
Vanos 6 y 8



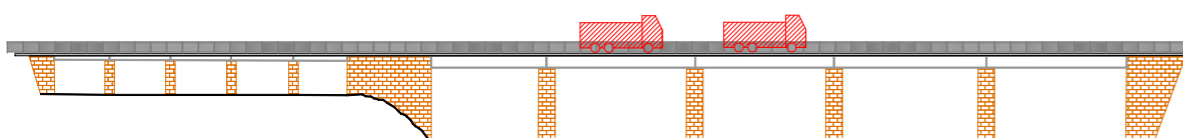
Vanos 8 y 9



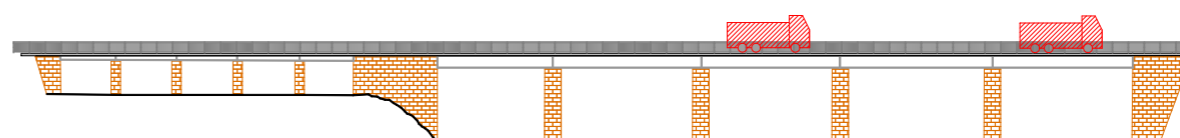
Vanos 7 y 9



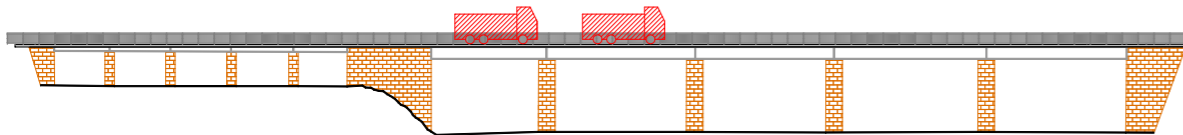
Vanos 7 y 8



Vanos 8 y 10




Vanos 6 y 7



Vanos 6 a 10 - Flechas máximas calculadas			
Ubicación (m)	Viga 1 (mm)	Viga 2 (mm)	Viga 3 (mm)
-0,250	2,299	1,831	2,115
0,000	2,846	2,803	2,841
1,028	-0,311	0,890	-0,782
2,056	-1,247	1,108	-2,182
3,084	-2,412	0,952	-3,760
4,111	-3,639	0,552	-5,334
5,139	-4,775	0,019	-6,759
6,167	-5,338	-0,162	-7,446
7,195	-5,864	-0,584	-8,133
8,223	-5,338	-0,162	-7,446
9,251	-4,775	0,019	-6,759
10,279	-3,639	0,552	-5,334
11,306	-2,412	0,952	-3,760
12,334	-1,247	1,108	-2,182
13,362	-0,311	0,890	-0,782
14,390	2,846	2,803	2,841
14,640	2,299	1,831	2,115

*Flechas máximas calculadas tras aplicar la sobrecarga de tráfico y sobrecarga en aceras.

A	PRIMERA EMISION	06/2023			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR				INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA / REFERENCIA			
09-Prueba de carga_V01					

**DOCUMENTO Nº 3.
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULOS	I
		ARTÍCULOS	001 a 015
		PÁGINA	1 de 13

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES (001-015)

1	OBJETO DEL PLIEGO.
2	DISPOSICIONES GENERALES.
3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
4	INICIACIÓN DE LAS OBRAS.
5	DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA.
6	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.
7	MEDICIÓN Y ABONO.
8	OFICINA DE OBRA.
10	PROTECCIÓN DEL ENTORNO.
11	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN
12	CONSERVACIÓN DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULOS	II
		ARTÍCULOS	110 a 299
		PÁGINA	2 de 13

CAÍTULO II. MATERIALES (110-299)

PREFABRICADOS.

- 114 VIGAS PREFABRICADAS.
- 122 LOSAS PARA ENCOFRADO PERDIDO.

TUBERÍAS Y AFINES.

- 125 TUBOS DE FUNDICION DUCTIL.
- 126 TUBOS DE POLIETILENO
- 133 TAPAS DE FUNDICION Y REJILLAS.
- 134 ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS.

ESTRUCTURAS.

- 146 DESENCOFRANTES.
- 148 RESINAS EPOXI.
- 151 ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES.

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.

- 161 CABLES ELÉCTRICOS.
- 162 ELEMENTOS PARA LA PUESTA A TIERRA.
- 163 ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES.

SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y CERRAMIENTOS.

- 189 SEÑALES Y PLACAS DE TRÁFICO.
- 192 CAPTAFAROS.

CONGLOMERANTES.

- 202 CEMENTOS.
- 205 HORMIGONES.
- 206 MORTEROS Y LECHADAS.

LIGANTES BITUMINOSOS.

- 211 BETUNES ASFÁLTICOS.

MATERIALES PÉTREOS, CERÁMICOS Y AFINES.

- 217 ARENAS.
- 222 MEZCLA DE ÁRIDOS Y FILLER EN AGLOMERADOS.

METALES.

- 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.
- 250 ACERO ESTRUCTURAL

MATERIALES VARIOS.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULOS	II
		ARTÍCULOS	110 a 299
		PÁGINA	3 de 13

- 280 AGUA.
- 283 ADITIVOS PARA HORMIGONES.
- 290 GEOTEXTILES.

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA (300-999)

EXPLANACIONES: TRABAJOS PRELIMINARES.

- | | | |
|-----|-----|--|
| 300 | M2. | DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO. |
| 311 | M3. | DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE HORMIGÓN O MAMPOSTERÍA. |

EXPLANACIONES: EXCAVACIONES.

- | | | |
|-----|--|-------------------------------------|
| 320 | | EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO. |
|-----|--|-------------------------------------|

RELLENOS

- | | | |
|-----|----|--------------|
| 331 | M3 | PEDRAPLENES. |
|-----|----|--------------|

FIRMES: RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS Y LIGANTES.

- | | | |
|-----|----|---|
| 530 | M2 | RIEGO DE IMPRIMACIÓN |
| 531 | M2 | RIEGO DE ADHERENCIA. |
| 532 | M2 | RIEGO DE CURADO. |
| 535 | T. | LIGANTE HIDROCARBONADO CON MEZCLAS BITUMINOSAS. |
| 537 | T. | POLVO MINERAL DE CEMENTO. |

FIRMES: MEZCLAS BITUMINOSAS.

- | | | |
|-----|----|--------------------------------|
| 542 | T. | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE. |
| 548 | M. | CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE. |

PUENTES Y ESTRUCTURAS: COMPONENTES.

- | | | |
|-----|-----|--|
| 600 | KG. | ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO. |
| 610 | M3. | HORMIGÓN. |
| 611 | | MORTEROS. |

ESTRUCTURAS: ESTRUCTURAS METÁLICAS.

- | | | |
|-----|-----|----------------------|
| 640 | KG. | ACERO EN ESTRUCTURA. |
|-----|-----|----------------------|

MUROS Y OBRAS DE CONTENCIÓN.

- | | | |
|-----|----|------------|
| 658 | M3 | ESCOLLERA. |
|-----|----|------------|

PUENTES Y ESTRUCTURAS: ELEMENTOS AUXILIARES.

- | | | |
|-----|--|------------|
| 680 | | ENCOFRADO. |
|-----|--|------------|

PUENTES Y ESTRUCTURAS: OBRAS VARIAS.

- | | | |
|-----|---|-------------|
| 697 | M | BARANDILLA. |
|-----|---|-------------|

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

- | | | |
|-----|----|--|
| 700 | M. | SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. |
| 701 | UD | SEÑALIZACIÓN VERTICAL. |
| 702 | UD | CAPTAFARO RETRORREFLECTANTE EN SEÑALIZACIÓN. |
| 703 | UD | ELEMENTO DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTE. |

ENERGÍA ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.

- | | | |
|-----|----|----------------------------------|
| 761 | M. | CABLE DE COBRE TIPO DN, CLASE 5. |
|-----|----|----------------------------------|

764	M.	CABLE DE COBRE TIPO VV, CLASE 2.
767	M.	TUBERÍA DE P.V.C. O DE P.E. CORRUGADO FLEXIBLE.
772	M.	ZANJA PARA CANALIZACION ELÉCTRICA FUERA ACERA NUEVA CONSTRUCCIÓN.
778	UD	ARQUETA REGISTRABLE PARA DERIVACIONES, ACOMETIDAS O CRUCES DE CALZADA.
781	M.	CABLE DE COBRE DESNUDO.
783	UD	ACOMETIDA A COMPAÑÍA ELÉCTRICA.

REPOSICIONES Y SERVICIOS.

905		CANALIZACIONES EN REPOSICIÓN ABASTECIMIENTOS.
921	UD.	ARQUETA DE ABASTECIMIENTO.

TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

990		LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.
-----	--	--------------------------------------

San Sebastián, junio de 2023.

Autor del proyecto: girderingenieros s.l.p



Miguel Ángel Otero Barreiro

CAPÍTULO I

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	001
		PÁGINA	1 de 3

OBJETO DEL PLIEGO

1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto de la PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes a la PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE TXOKOALDE EN EL MUNICIPIO DE USURBIL.

3. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75.
- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES PARA LA CONTRATACIÓN DE OBRAS DEL ESTADO: D. 3854/1970 de 31 de Diciembre.
- REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS: R.D 1098/2001 de 12 de Octubre.
- Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014: Ley 9/2017 de 8 de Noviembre.
- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.
- Real Decreto 668/2022, de 1 de agosto, por el que se modifica el Reglamento General de Costas, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre.
- REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS: R.D. 1812/1994 de 2 de Septiembre. Se exige el cumplimiento de los artículos 29 al 31 en la Orden de Estudios del Proyecto.
- LEY DE CARRETERAS 37/2015.
- INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS: Normas 6.1.IC a tener en cuenta en la definición del tipo de firmes B.O.E. 12 de diciembre de 2003.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	001
		PÁGINA	2 de 3

- INSTRUCCIÓN SOBRE LAS ACCIONES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO DE PUENTES DE CARRETERA (IAP-11): Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre.
- CÓDIGO ESTRUCTURAL, RD 470/2021, de 29 de junio
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16): completa al PG-3 en materias de su competencia. Real Decreto 256/2016, de 10 de junio
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.
- REAL DECRETO 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
- "Marcas Viales" de la D.G. de carreteras.
- Norma 8.2-IC Marcas Viales de 16 de julio de 1987.
- Norma sismorresistente NCSE-02 B.O.E. 11 de octubre de 2002.
- Normas NBE.
- Normas MV.
- Normas NLT.
- Normas NTE.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión y normativa complementaria.
- Otra normativa vigente.
- ORDEN DE 15 DE FEBRERO DE 1995, DEL CONSEJERO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, SOBRE EL CONTENIDO DE LOS PROYECTOS TÉCNICOS Y MEMORIAS DESCRIPTIVAS DE INSTALACIONES DE VERTEDEROS DE RESIDUOS INERTES O INERTIZADOS, RELLENOS Y ACONDICIONAMIENTOS DE TERRENO.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en alguna disposición 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.

Serán, además, de aplicación en la ejecución de estas unidades de obra, las siguientes disposiciones sobre protección del entorno o Impacto Ambiental:

- Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, Calidad del aire y Protección de la atmosfera
- Reales Decretos de traspaso al País Vasco de funciones y servicios en materia ambiental. Según la Ley Orgánica 3/1979, de 18 de Diciembre, del Estatuto de Autonomía para el País Vasco. Art. 11.1.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	001
		PÁGINA	3 de 3

- Texto refundido de la ley de aguas, R.D 1/2001 de 20 de Julio.
- Ley 21/2013 de 9 de Diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 42/2007 de 13 de Diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de Junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados.
- Ley 3/98 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarde relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

4. CORRELACIÓN CON EL PG-3

Se ha procurado que las referencias cruzadas entre el PG-3 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata, para ello en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3 se han adoptado los siguientes criterios:

- Materias consideradas en el PG-3 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3, sobreentendiéndose que en el resto del Artículo se respeta lo allí preceptuado.
- Materias no contempladas en el PG-3: son objeto de un nuevo Artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materiales similares del PG-3.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	002
		PÁGINA	1 de 2

DISPOSICIONES GENERALES

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 atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director 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 Ordenes" de la obra.

Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3. Funciones del Director.

2. ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista está obligado a adscribir con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas sin perjuicio de que cualquier otro tipo de Técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

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 obras para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación.

Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y 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 organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado responsable hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Coordinador en materia de Seguridad y Salud responsable de la misma.

El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	002
		PÁGINA	2 de 2

de encargado inclusive, en la inteligencia de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	003
		PÁGINA	1 de 3

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del proyecto como de otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

1.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se registrarán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 82 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones, los Cuadros de Precios y la normativa incluida en el apartado 3 del artículo 001 del presente Pliego.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

En todo caso, y salvo que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares especifique otra cosa, serán documentos contractuales del Proyecto el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos y los Cuadros de Precios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	003
		PÁGINA	2 de 3

1.3 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA 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.

2. PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

2.1 PLANOS COMPLEMENTARIOS Y DE NUEVAS OBRAS

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos o cuando sea necesario. Obras nuevas no estarán en el programa. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

2.2 INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

2.3 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

2.4 PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y comentarios.

2.5 ARCHIVO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra,

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	003
		PÁGINA	3 de 3

siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Ordenes.

4. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Ver Documento N°1 Memoria.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	004
		PÁGINA	1 de 2

INICIACIÓN DE LAS OBRAS

1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por 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 o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

2. PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará según la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras, debiendo ser conforme con el plan de obra contenido en este Pliego.

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la 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, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de Noviembre de 1.975.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, 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.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	004
		PÁGINA	2 de 2

3. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	1 de 11

DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA

1. REPLANTEO

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

1.1 ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

1.2 PLAN DE REPLANTEO

El Contratista, en base a la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

1.3 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 elevación 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.

1.4 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

1.5 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	2 de 11

1.6 RESPONSABILIDAD DEL REPLANTEO

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

2. EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria 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, y presentando a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias, y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

3. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

3.1 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 y demás de tipo provisional.

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 la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

3.2 UBICACIÓN Y EJECUCIÓN

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afectación a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	3 de 11

3.3 RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

4.1 DEFINICIÓN

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

4.2 PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

4.2.1 Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

4.2.2 Procedimientos, instrucciones y planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	4 de 11

Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

4.2.3 Control de materiales y servicios comprados

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

4.2.4 Manejo, almacenamiento y transporte

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

4.2.5 Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

4.2.6 Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

4.2.7 Gestión de la documentación

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	5 de 11

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

4.3 PLANES DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de soldaduras
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- 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.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	6 de 11

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

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 o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

4.4 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Con carácter general, la Dirección ordenará y supervisará todos los ensayos necesarios para garantizar la calidad de ejecución de las unidades de obra, siendo por su cuenta todos los gastos ocasionados hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de ejecución material.

El control de calidad de los materiales en origen será de cuenta del Contratista, y su alcance será el necesario para garantizar la calidad de los materiales exigidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

4.5 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los Planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto.

4.6 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

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 del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	7 de 11

previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

5. MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios N°2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

6. EXTRACCIÓN DE TIERRA VEGETAL

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para el Proyecto de Revegetación, previa separación de los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta tierra.

Esta tierra se encuentra en los horizontes superficiales del suelo. Se deberán extraer tan solo aquellos horizontes explorados por las raíces descartándose las capas próximas a la roca excesivamente arcillosas.

Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a decapar.

La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc.

No se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

En caso de que se considere necesario deberán retirarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces, textura, etc. Tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores.

Como base para la obtención de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el plano de Extracción y Acopio de tierra vegetal del Proyecto de Revegetación, en el que quedarán señaladas las zonas y profundidades de actuación.

Estos espesores están supeditados a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones de calidad de tierras realizadas in situ.

La tierra vegetal así obtenida deberá ser acopiada en los lugares señalados en el plano anteriormente mencionado.

El Contratista podrá buscar otros depósitos/acopios temporales si lo estima procedente, siempre que se sitúen dentro de la zona de obra siempre que no afecten al entorno, bajo su única responsabilidad y con la aprobación de la Dirección de Obra. Una vez retirados

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	8 de 11

los acopios, la superficie afectada será tratada adecuadamente de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en este Pliego y las del Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente. Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.

La mejora de la tierra vegetal acopiada está recogida en el Pliego del Proyecto de Revegetación.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los acondicionamientos de terreno previamente señalados.

7. ACOPIOS, ACONDICIONAMIENTOS DE TERRENOS Y PRÉSTAMOS

La Administración pondrá a disposición terrenos e indicará las operaciones mínimas para el inicio y explotación del acondicionamiento de terreno. No obstante el Contratista podrá buscar otros acondicionamientos de terreno si lo estimara procedente, bajo su única responsabilidad y se hará cargo de los gastos por canon de depósito.

Se elaborará un Plan de depósito de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras.

En el Plan de depósito de Sobrantes se señalará las características propias de los acondicionamientos de terrenos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los acondicionamientos de terreno. Los árboles que quedan contiguos al relleno y cuya persistencia se decida por el Proyecto de Revegetación y la Dirección de Obra, deben ser protegidos evitando la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa.

En el Proyecto de Revegetación se proyectará la restauración de los espacios afectados y su integración paisajística, de acuerdo con las pautas señaladas en las medidas correctoras.

Los sobrantes a depositar estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberá ser supervisado por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios serán por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá determinar que los materiales procedentes de la excavación sean depositados y extendidos en terrenos de su propiedad, comprendidos en un radio máximo de diez kilómetros medidos desde el lugar de excavación sin que sea motivo de revisión del precio contratado.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	9 de 11

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y depósito no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

8. ACCESO A LAS OBRAS

El acceso a las obras se realizará tal y como se describe en el Subcapítulo 9 del Capítulo I de este Pliego.

9. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se define como seguridad y salud laboral a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un plan de seguridad y salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de seguridad y salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud laboral, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

10. CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	10 de 11

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

10.1 COMPRESORES MÓVILES Y HERRAMIENTAS NEUMÁTICOS

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m ³ /min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

11. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

12. MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	005
		PÁGINA	11 de 11

13. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares a partir de la fecha de recepción, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Asimismo los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

14. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los acondicionamientos de terreno cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	006
		PÁGINA	1 de 1

RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

1. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

2. SEGUROS

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

3. RECLAMACIÓN DE TERCEROS

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director 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.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	007
		PÁGINA	1 de 6

MEDICIÓN Y ABONO

1. ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

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 cubriciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista, que podrá presenciara.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) 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.

1.1 CERTIFICACIONES

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos y con la revisión si hubiere que marque el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	007
		PÁGINA	2 de 6

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

1.2 PRECIOS DE APLICACIÓN

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados 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, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios 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 especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	007
		PÁGINA	3 de 6

- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro N° 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

1.3 PARTIDAS ALZADAS

Son partidas del presupuesto correspondiente 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 o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte 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, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

1.4 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

1.5 UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro N° 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	007
		PÁGINA	4 de 6

1.6 EXCESOS DE OBRA

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

1.7 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

1.8 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo al artículo 104.3 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares fijará la fórmula o sistema de revisión aplicable.

2. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y de acuerdo al artículo 146.2 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se continuará la

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	007
		PÁGINA	5 de 6

ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

3. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hacen imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra. Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

- a) Empleo de mano de obra y materiales. El importe de "ejecución por contrata" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \times (1 + n) \quad \text{en la que}$$

- J es el importe total de mano de obra, obtenido aplicando el total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría, directamente empleado en estos trabajos, la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato, en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.
 - M es el importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo, se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.
 - n es el porcentaje de aumento, sobre los conceptos anteriores, que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "ejecución por contrata". Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.
 - En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.
- b) Empleo de maquinaria y equipo auxiliar
- La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por administración, se abonará al Contratista por aplicación de la fórmula anterior.
 - Además se abonará al Contratista una remuneración según tarifa, en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios.
 - Se empleará una tarifa, según el tipo de maquinaria, expresadas en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).
 - Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración, por decisión de común acuerdo, reflejado por escrito, entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	007
		PÁGINA	6 de 6

también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización, expresada también en un tanto por mil del valor de la máquina, por día natural de inmovilización. En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo.

- Además en este caso, se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula indicada en el párrafo a).

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje n, anteriormente citado en el apartado a), que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "ejecución por contrata".

El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

4. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	008
		PÁGINA	1 de 1

OFICINA DE OBRA

1. OFICINA DE LA ADMINISTRACIÓN EN OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del pliego de cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 m2.

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	010
		PÁGINA	1 de 1

PROTECCIÓN DEL ENTORNO

1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

2. PREVENCIÓN DE DAÑOS Y RESTAURACIÓN EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señale la delimitación exacta del área afectada.

3. VERTEDEROS

Conforme al Decreto 112/2012 de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se clasificarán los residuos adecuadamente, debiendo trasladarse a vertedero autorizado, según la clasificación establecida según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Se facilitará la documentación pertinente a la Dirección de Obra, que podrá exigir las autorizaciones de vertido correspondientes a cada tipo de residuo.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	011
		PÁGINA	1 de 1

RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción según lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, Título II, Capítulo I, Sección 4ª, Art. 243. *Recepción y plazo de garantía*, y de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Cap. VI. sección 1ª) y en el Reglamento General de Contratación del Estado (Cap. VI Sección 2ª), en todo cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley.

En el acta de recepción se hará constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose un plazo para subsanarlas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

3. PERIODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será el establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquellas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince años a contar desde la recepción. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

4. LIQUIDACIÓN

Dentro del plazo máximo de seis meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	I
		ARTÍCULO	012
		PÁGINA	1 de 1

CONSERVACIÓN DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA

1. CONSERVACIÓN DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA

El Contratista queda obligado a la conservación de las obras durante un plazo de un (1) año a partir de la fecha de la recepción provisional. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Las obras que sea necesario ejecutar debido a una incorrecta ejecución durante el período de obra serán de cuenta del Contratista.

Las limpiezas de caños y arquetas de materiales arrastrados de las capas de firmes y taludes serán siempre de cuenta del Contratista sea cual fuere la causa de su cegamiento total o parcial.

Las limpiezas de derrames, desplomes, "chineos" de taludes, etc., se deberán realizar diligentemente, y en cualquier caso en el momento en el que se lo comunique la Administración, dando derecho a abono si los taludes excavados coinciden con los recogidos en el Proyecto o los indicados en su caso por el Director de las Obras.

Las labores complementarias a las obras durante dicho período bien sea por necesidades de la propia obra o como respuesta a reclamaciones de terceros (ejemplo : asegurar estabildades de desmontes, terraplenes, vaciados parciales de taludes, ejecución de muros, escollera, reposición o apertura de nuevos accesos, servicios, aumento de firmes, nuevos drenajes y/o encauzamientos, bulonados, mejora de señalización, balizamiento, cerramiento, iluminación, etc.) se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en los pliegos de los Artículos correspondientes y según los precios vigentes en el cuadro de precios del contrato.

CAPÍTULO II

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	114
		PÁGINA	1 de 4

VIGAS PREFABRICADAS

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

1.1 DEFINICIÓN

Se consideran como vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, las que constituyen productos estándar, ejecutados en instalaciones fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

1.2 CONDICIONES GENERALES

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Proyecto; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo. La aprobación por la Dirección de obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado-proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo, presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto. El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

Los materiales a emplear en la fabricación de las vigas deberán ser aprobados por la Dirección de Obra y habrán de cumplir lo indicado en el Código Estructural.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 EXPEDIENTE DE FABRICACIÓN

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Director de la Obra establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

2.2 ENCOFRADOS

Los encofrados y sus elementos de enlace cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establezcan en este Pliego o en los Planos de proyecto.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	114
		PÁGINA	2 de 4

La dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

La calidad de los encofrados a emplear en la prefabricación será la prevista en la construcción de los elementos de hormigón "in situ".

Los encofrados de madera, se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación. El empleo de estos tableros requerirá la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas, y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

2.3 HORMIGONADO DE LAS PIEZAS

Será de aplicación lo que se establece en este Pliego para la puesta en obra del hormigón, en las obras de hormigón armado.

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda.

Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto, deben determinarse mediante ensayos, con cada tipo de mezcla y pieza. Una humectación brillante en toda la superficie puede indicar una compactación por vibrado suficiente. Es preferible muchos puntos de vibrado breve, a pocos de vibración prolongada.

En las piezas de hormigón pretensado, el vibrado se efectuará con la mayor precaución, evitando que los vibradores toquen las vainas. La compactación será particularmente esmerada alrededor de los dispositivos de anclaje y en los ángulos del encofrado.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

2.4 CURADO

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	114
		PÁGINA	3 de 4

Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

- a) Período previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
- b) Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde el ambiente a la máxima.
- c) Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- d) Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
- e) Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener, además, un período adicional de curado normal de cuatro (4) días.

Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego.

Cuando después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas por el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

2.5 DEENCOFRADO, ACOPIO Y TRANSPORTE

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra, deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas son realizadas correctamente.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista efectuará, ya sea por sí mismo o por medio del fabricante, los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los indicados en el Código Estructural para un control a nivel intenso.

Como mínimo, se llevará a efecto el siguiente control:

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	114
		PÁGINA	4 de 4

- Muestreo de todos los elementos fabricados examinando tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer una serie de seis (6) probetas y romperlas 7, 21 y 28 días y comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados (marcos o secciones de cajón) serán las siguientes:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo $\pm 1\%$, no mayor de ± 15 mm.
- Longitud de cada pieza ± 10 mm.
- Los frentes de cada pieza tendrán toda su superficie a menos de 2 cm del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, será menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete milímetros), respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	122
		PÁGINA	1 de 1

LOSAS PARA ENCOFRADO PERDIDO

1. DEFINICIÓN

Se definen como losas para encofrado perdido aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, y cuya finalidad se destina al moldeo "in situ" de hormigones y morteros, sin posibilidad de recuperación, pasando a formar parte del elemento hormigonado.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35
- Armadura B-400 S ó B-500 S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

Debe resistir las solicitaciones verticales procedentes del peso del hormigón fresco y de la carga originada por el trabajo en la obra, así como choques y vibraciones y esfuerzos ocasionales producidos durante la ejecución.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

En materia de transporte y almacenamiento, se atenderá al artículo 54 del Código Estructural.

Se pondrá especial cuidado en comprobar que la contraflecha es la adecuada para las cargas a soportar.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	125
		PÁGINA	1 de 1

TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

1. DEFINICIÓN

Reciben esta definición los tubos fabricados con este material, con revestimiento interior de mortero de cemento y protección exterior anticorrosión. Esta definición abarca aparte de los propios tubos, accesorios, piezas especiales y juntas.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento para conducciones de abastecimiento, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas ISO 2.531 y 4.179, y UNE-EN 545:2011. Sus diámetros nominales están normalizados por UNE-EN hasta un valor de 2.000 mm.

Salvo indicación expresa del Director de la obra, se utilizarán tubos de 6 metros de longitud con los siguientes diámetros nominales: 80, 100, 150, 200, 250 y 300 milímetros.

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en el presente Pliego para tuberías de abastecimiento de agua, y los resultados deberán ser los expresados en el citado Pliego.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades Brinell no sobrepasa lo indicado en la citada Norma ISO 2.531, admitiéndose las tolerancias que se indican en la misma.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el capítulo III del presente pliego y en las Normas ISO 2.531 y 4.179 para este tipo de tuberías.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo, podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de tubos.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	126
		PAGINA	1 de 5

TUBOS POLIETILENO

1. DEFINICIÓN

Las tuberías de polietileno se emplean fundamentalmente en instalaciones de riego tanto en tuberías primarias, como secundarias y terciarias. Se fabrican a partir de polietileno, que es un material que se obtiene del etileno mediante procesos de polimerización.

El empleo de tuberías de polietileno está muy difundido, debido a las ventajas que presenta con respecto a otro tipo de tuberías, entre las que podemos destacar su ligereza, flexibilidad, resistencia al paso del tiempo y a la formación de incrustaciones, así como la posibilidad de instalación a la intemperie. Como contrapartida, el precio de las tuberías de polietileno suele ser mayor que el de las tuberías de PVC para los mismos diámetros y presiones de funcionamiento.

El polietileno de que están constituidas las tuberías puede ser de tres tipos diferentes, en función de su densidad:

- Polietileno de baja densidad, PE40 aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad igual o menor a 930 Kg/m³.
- Polietileno de media densidad, PE80 aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad entre 930 y 950 Kg/m³.
- Polietileno de alta densidad, PE100 aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad mayor de 950 Kg/m³.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La normativa aplicable a este tipo de tuberías, tanto en lo que se refiere a las características de los tubos, como de los materiales, es la siguiente:

- UNE-EN ISO 17855-1:2015: Plásticos. Materiales de polietileno (PE) para moldeo y extrusión. Parte 1.
- UNE-EN ISO 17855-2:2016: Plásticos. Materiales de polietileno (PE) para moldeo y extrusión. Parte 2.
- UNE-EN ISO 1133:2006: Plásticos. Determinación del índice de fluidez de materiales termoplásticos en masa (IFM) y en volumen (IFV). (ISO 1133:2005)
- UNE 53375:2021: Plásticos. Determinación del contenido en negro de carbono en poliolefinas y sus transformados.
- UNE-EN 12201-1:2012: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1
- UNE-EN 12201-2:2012: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2

Diámetros, espesores y presiones

Los tubos de PE para agua a presión vienen caracterizados por las siguientes definiciones:

- Diámetro nominal (Dn): Es un número convencional que coincide teóricamente con el diámetro exterior de los tubos especificado en la norma y forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.
- Presión nominal (Pn): Es un número convencional que coincide con la presión máxima de trabajo a 20°C.
- Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad que tiene en cuenta las fluctuaciones de los parámetros que se pueden producir normalmente durante el uso continuado en 50 años de acuerdo con los siguientes valores:

- Tubos de PE 401.37
- Tubos de PE 801.6
- Tubos de PE 1001.6

- Espesor nominal (e): Es el espesor calculado a partir de la fórmula:

$$e = \frac{P_n \cdot D_1}{2 + P_n}$$

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	126
		PAGINA	2 de 5

Siendo:

- El esfuerzo tangencial de trabajo a 20°C, expresado en megapascales.
- Pn, la presión nominal en megapascales.
- Dn, el diámetro nominal del tubo en milímetros.

Los diámetros nominales y espesores, para las distintas presiones nominales que contempla la norma, para tubos de polietileno de baja y alta tensión, se detallan en las tablas 1, 2 y 3.

TABLA 1

PE-40

DIAMETRO NOMINAL mm	ESPESORES DE LOS TUBOS (mm)		
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm
20	--	2	3
25	--	2,3	3,5
32	2	3	4,4
40	2,4	3,7	5,5
50	3	4,6	6,9
63	3,8	5,8	8,6
75	4,5	6,8	10,3
90	5,4	8,2	12,3
110	6,6	10	15,1
125	7,4	11,4	17,1
140	8,3	12,7	19,2
160	9,5	14,6	21,9
180	10,7	16,4	24,6
200	11,9	18,2	27,4
225	13,4	20,5	30,8
250	14,8	22,7	34,2
280	16,6	25,4	38,3
315	18,7	28,6	43,1
355	21,1	32,2	48,5
400	23,7	36,3	54,7
450	26,7	40,9	61,5
500	29,7	45,4	--
560	33,2	5,8	--
630	37,4	57,2	--
710	42,1	64,5	--
800	47,4	72,6	--

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	126
		PAGINA	3 de 5

TABLA 2

PE-80

DIAMETRO NOMINAL mm	ESPEORES DE LOS TUBOS (mm)				
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm	Pn=20 atm
20	--	--	--	2,3	3
25	--	--	2	3	3,5
32	--	--	2,4	3,6	4,4
40	--	2	3	4,5	5,5
50	--	2,4	3,7	5,6	6,9
63	--	3	4,7	7,1	8,6
75	--	3,6	5,6	8,4	10,3
90	--	4,3	6,7	10,1	12,3
110	--	5,3	8,1	12,3	15,1
125	--	6	9,2	14	17,1
140	--	6,7	10,3	15,7	19,2
160	--	7,7	11,8	17,9	21,9
180	--	8,6	13,3	20,1	24,6
200	--	9,6	14,7	22,4	27,4
225	--	10,8	16,6	25,2	30,8
250	--	11,9	18,4	27,9	34,2
280	--	13,4	20,6	31,3	38,3
315	9,7	15	23,2	35,2	43,1
355	10,9	16,9	26,1	39,7	48,5
400	12,3	19,1	29,4	44,7	54,7
450	13,8	21,5	33,1	50,3	61,5
500	15,3	23,9	36,8	55,8	--
560	17,2	26,7	41,2	62,5	--
630	19,3	30	46,3	70,3	--
710	21,8	33,9	52,2	79,3	--
800	24,5	38,1	58,8	89,3	--

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	126
		PAGINA	4 de 5

TABLA 3

PE-100

DIAMETRO NOMINAL mm	ESPEORES DE LOS TUBOS (mm)				
	Pn=5 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm	Pn=20 atm
20	--	--	--	2	2,3
25	--	--	--	2,3	3
32	--	--	2	3	3,6
40	--	--	2,4	3,7	4,5
50	--	2	3	4,6	5,6
63	--	2,5	3,8	5,8	7,1
75	--	2,9	4,5	6,8	8,4
90	--	3,5	5,4	8,2	10,1
110	--	4,2	6,6	10	12,3
125	--	4,8	7,4	11,4	14
140	--	5,4	8,3	12,7	15,7
160	--	6,2	9,5	14,6	17,9
180	--	6,9	10,7	16,4	20,1
200	--	7,7	11,9	18,2	22,4
225	--	8,6	13,4	20,5	25,2
250	--	9,6	14,8	22,7	27,9
280	--	10,7	16,6	25,4	31,3
315	9,7	12,1	18,7	28,6	35,2
355	10,9	13,6	21,1	32,2	39,7
400	12,3	15,3	23,7	36,3	44,7
450	13,8	17,2	26,7	40,9	50,3
500	15,3	19,1	29,7	45,4	55,8
560	17,2	21,4	33,2	5,8	62,5
630	19,3	24,1	37,4	57,2	70,3
710	21,8	27,2	42,1	64,5	79,3
800	24,5	30,6	47,4	72,6	89,3

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el capítulo III del presente pliego, y en la norma UNE-EN 12201.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	126
		PAGINA	5 de 5

calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Marcado de los tubos

Respecto a la designación y marcado la norma UNE-EN 12201 indica que los tubos de PE deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial
- Referencia al material
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal
- Año de fabricación
- Referencia a la norma

En caso de tener marca de calidad será incluida ésta y el sello de conformidad a las normas UNE.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	133
		PAGINA	1 de 2

TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) contruidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

Cumplirán las normas UNE-EN 124, y la fundición dúctil cumplirá lo especificado en las normas UNE-EN 1559-1:2011.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 TAPAS

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentia.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodés, etc.

2.2 REJILLAS

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤ 170

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	133
		PAGINA	2 de 2

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	Anchura (mm)	Longitud (mm)
De 0° a 45° Y	≤ 32	≤ 170
De 135° a 180°		
De 45° a 135°	20 a 42 *	sin límite
* Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

UNE-EN 16124:2012. Fundición. Fundición ferrítica de grafito esferoidal de baja aleación para aplicaciones a alta temperatura.

UNE-EN 1563:2019. Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

UNE 78001:2002. Industrias de la fundición. Distribución de la ferrita/perlita en la matriz de las fundiciones grises y de grafito esferoidal.

UNE-EN 12680-3:2012. Fundición. Ensayo por ultrasonidos.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- a) UNE-EN 124
- b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
- c) El nombre y/o las siglas del fabricante.
- d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	134
		PÁGINA	1 de 1

ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS

1. DEFINICIÓN

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos.

Entre estos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los pates serán de polipropileno, de las medidas, formas y características definidas en Proyecto.

Las escaleras tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto y serán de acero templado galvanizado por inmersión en caliente.

Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.

Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.

Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.

Los pasamanos y barandillas tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado serán galvanizados por inmersión en caliente.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

En el caso de las cadenas de seguridad, serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos un esfuerzo de rotura de treinta kilonewtons (30 KN).

El conjunto de los materiales estará debidamente identificado y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	146
		PÁGINA	1 de 1

DESENCOFRANTES

1. DEFINICIÓN

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	148
		PÁGINA	1 de 1

RESINAS EPOXI

1. DEFINICIÓN

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir de bisfenol A y la epiclohidrina, destinados a coladas, recubrimientos, encapsulados, prensados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizados por el fabricante.

En las utilidades en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm.), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h.) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l.). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h.), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l.).

No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	151
		PAGINA	1 de 2

ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizable.

1.1 TIPOS DE ENCOFRADO

1.1.1 De madera

- a) Machihembrada
- b) Tableros fenólicos
- c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

1.1.2 Metálicos

1.1.3 Deslizantes y Trepantes

1.2 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DEL FALSO TÚNEL

Se define este encofrado como el elemento destinado al moldeo "in situ" del hormigón estructural del falso túnel.

1.3 ENTIBACIONES

Son revestimientos realizados sobre las excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

2.1 DE MADERA

La madera 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 exigida según la Norma UNE-EN 335:2013.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

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 a 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.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	151
		PAGINA	2 de 2

extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

2.2 METÁLICOS

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

2.3 DESLIZANTES Y TREPANTES

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	161
		PÁGINA	1 de 2

CABLES ELÉCTRICOS

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los cables utilizados en las instalaciones de distribución de fuerza cumplirán las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, con especial atención a las características del aislamiento y de las densidades de corriente admisible. Quedarán definidos por las características descritas en los apartados siguientes:

Se distinguen los siguientes materiales:

- Cables con aislamiento DN 0,6/1 KV
- Cables con aislamiento VV 0,6/1 KV
- Cables con aislamiento RDT 0,6/1 KV
- Cables con aislamiento AX 0,6/1KV (RZ1 0,6/1KV)

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características físico-químicas, mecánicas y eléctricas de la cubierta y el aislamiento se ajustarán a lo indicado en el Pliego de Condiciones Técnicas del Ayuntamiento.

El aislamiento será para 0,6/1 KV según UNE 21.123. La resistencia de los conductores será según UNE-EN 60228. Los metales que conforman el conductor estarán de acuerdo a las normas UNE 20.003 y UNE-EN 60889.

Los conductores serán con agrupación de alambres clase 5. La temperatura permanente admisible en servicio podrá alcanzar los 90°C y la temperatura admisible en cortacircuito podrá alcanzar los 250°C.

2.2 CABLES DE AISLAMIENTO DN 0,6/1 KV

Tendrá un aislamiento de etileno-propileno (D) y cubierta de neopreno (N).

2.3 CABLES CON AISLAMIENTO VV 0,6/1 KV.

Tendrán un aislamiento de policloruro de vinilo (V) y cubiertas de policloruro de vinilo (V).

2.4 CABLES CON AISLAMIENTO RDT 0,6/1 KV.

Tendrán un aislamiento de RDT y cubierta de PRG.

2.5 CABLES CON AISLAMIENTO AX 0,6/1KV (RZ1 0,6/1KV)

Tendrán un aislamiento realizado con una mezcla especial de poliolefinas y una cubierta exterior termoplástica Afumex.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	161
		PÁGINA	2 de 2

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Serán realizados los ensayos normalizados, mencionados a continuación, de acuerdo a las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por el representante de la Administración o Propiedad, la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el cinco por ciento (5%) del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a realizar son:

- Medida de la resistencia óhmica de los conductores.
- Ensayo de tensión.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de envejecimiento.
- Ensayo de propagación a la llama.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Ensayo de la tg .
- Prueba de características químicas.
- Ensayo de dobladura.
- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	162
		PÁGINA	1 de 1

ELEMENTOS PARA LA PUESTA A TIERRA

1. DEFINICIÓN

Se incluyen en esta definición todos los elementos (cable, picas, arquetas y accesorios) necesarios para la ejecución de una puesta a tierra.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 CABLE DE COBRE DESNUDO

Será de trenza de hilos de cobre recocido para aplicaciones eléctricas de sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm²).

2.2 PICAS BIMETÁLICAS DE PUESTA A TIERRA

Las picas serán de alma de acero al carbono con una capa de espesor uniforme de cobre puro. Cumplirá las prescripciones contenidas en la norma UNE 21.056.

Tendrán un diámetro entre 14,6 y 16 mm y longitud 1,5 ó 2 m.

2.3 ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE PARA PUESTA A TIERRA

Será de forma rectangular prefabricada en hormigón armado, de dimensiones interiores tales que posibiliten las mediciones y el fácil mantenimiento.

Dispondrá de orificios prefabricados de entrada y salida de cables y tapa con hendidura que facilite la apertura.

2.4 EMBARRADOS, PLACAS, EMPALMES, TERMINALES, ETC.

Todos estos elementos serán los específicos para la conexión de los conductores de cobre de puesta a tierra.

Serán de aleación de cobre con alta resistencia mecánica y a la corrosión. Los empalmes por soldadura serán aluminotérmicos.

Cada elemento incluirá todo el pequeño material necesario.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Serán realizados los ensayos normalizados, indicados en el capítulo de cables, de acuerdo a las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	163
		PÁGINA	1 de 2

ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Tubo de P.V.C.
- Tubo de acero galvanizado
- Bandeja metálica portacables.
- Bandeja de P.V.C. portacables.
- Bandeja de P.R.F.V. portacables.
- Cajas de derivación.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 TUBO DE P.V.C.

Estará construido en PVC autoextinguible, tendrá una rigidez dieléctrica según UNE-EN 60243.

Podrán ser rígidos curvables en caliente o flexible corrugado.

El diámetro se fijará según proyecto.

2.2 TUBO DE ACERO GALVANIZADO

Estará construido en acero ST-35 galvanizado en caliente. Tendrá sus extremos roscados y dimensiones según DIN 49.020.

2.3 BANDEJA METÁLICA PORTACABLES

Está construida en acero galvanizado en caliente. Será de escalera salvo especificación contraria del Proyecto. Tendrá un IP-4 x 9 según UNE-EN 60529.

Incluirá tornillería y pequeño material.

2.4 BANDEJA DE P.V.C. PORTACABLES

Estará construida en PVC autoextinguible, inalterable al ataque de los gases de escape de los motores de combustión a la radiación solar y humedad. Tendrá una rigidez dieléctrica según UNE-EN 60243.

Permitirá la posibilidad de incluir tabiques separadores y serán de un grado de protección IP-4 x 9 según UNE-EN 60529.

Salvo especificación en contra tendrán un ala de 60 mm para todos sus anchos.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	163
		PÁGINA	2 de 2

Incluirá todo el pequeño material necesario.

2.5 BANDEJA DE P.R.F.V. PORTACABLES

Construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, inalterable al ataque de gases de motores de combustión, a la radiación solar y a la humedad. Tendrá una rigidez dieléctrica según UNE-EN 60243.

Permitirá la posibilidad de incluir tabiques separadores y serán de un grado de protección IP-4 x 9 según UNE-EN 60529.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

2.6 CAJA DE DERIVACIÓN

Construidas en PVC autoextinguible IP-555 o metálica IP-559, incluirán placa de derivación y bornas, prensa-estopas adecuadas y juntas de estanqueidad.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	189
		PAGINA	1 de 3

SEÑALES Y PLACAS DE TRÁFICO

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente.

Salvo indicación en contrario en los planos u orden expresa del Director de Obra, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

- Señales de peligro o preceptivas triangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm) de lado en la carretera principal y de novecientos milímetros (900 mm) de lado en los ramales.
- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm) por novecientos milímetros (900 mm) de lado.
- Señales preceptivas, placas complementarias, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de novecientos milímetros (900 mm) de lado.
- Señales preceptivas circulares de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm) de lado en los ramales.
- Señales preceptivas octagonales de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro circunscrito en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm) de diámetro circunscrito en los ramales.
- Placas complementarias rectangulares de seiscientos milímetros (600 mm) por trescientos milímetros (300 mm) de lado en la carretera principal con textos, y por tanto, bilingües, de seiscientos milímetros (600 mm) por doscientos milímetros (200 mm) de lado en la carretera principal sin texto y de cuatrocientos milímetros (400 mm) por ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado en los ramales.
- Hitos kilométricos cuadrangulares de cuatrocientos milímetros (400 mm) de lado.
- Placas reflectantes rectangulares de mil seiscientos cincuenta milímetros (1.650 mm) por cuatrocientos milímetros (400 mm) de lado.
- Placas reflectantes rectangulares de túnel de ochocientos milímetros (800 mm) por doscientos milímetros (200 mm) de lado.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 PLACAS Y ELEMENTOS DE SUSTENTACION

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01-XR, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro ($\pm 0,2$ mm). La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	189
		PAGINA	2 de 3

En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de veinticinco milímetros (25 mm) a noventa grados (90º) con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de dos milímetros y medio ($\pm 2,5$ mm), y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable.

Los materiales cumplirán con las Normas UNE -EN 1560:2011, EN-10025:2006, EN-10025:2006 y EN 10025:2006.

No se permitirá, salvo en la tapa superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí, ni con las placas.

La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada. En principio, y salvo indicación en contrario en los planos o por parte de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de ochenta por cuarenta por dos milímetros (80 x 40 x 2 mm) en las señales con placas de dimensiones inferiores a novecientos milímetros y perfiles de tubo rectangular de cien por cincuenta por tres milímetros (100 x 50 x 3 mm) en las señales con placas de dimensiones iguales o superiores a novecientos milímetros o cuando se coloquen dos señales.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 701.3.2 y 701.6 del PG-3.

2.2 TRATAMIENTO, PINTURA Y ELEMENTOS REFLECTANTES PARA SEÑALES Y PLACAS

El comienzo de proceso será un desengrasado con tricloretileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior.

A continuación, se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componentes, seguido de otro lavado y un pasivado neutralizante.

Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de cuarenta (40) micras por ambas caras de la señal.

Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de ochenta (80) micras y un esmalte gris azulado de veinte (20) micras por el reverso, secándose en el horno de secado continuo a una temperatura de ciento ochenta grados centígrados (180ºC) durante veinte (20) minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retrorreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático con convección a temperaturas entre ochenta y ciento veinte grados centígrados (80ºC - 120ºC).

En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del MITMA.

El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un período superior a diez años.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	189
		PAGINA	3 de 3

3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero galvanizado como para las de aluminio extrusionado, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ningún cartel, señal, etc., antes de la aceptación por escrito del mismo por la Dirección de Obra.

El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto y en el mismo se marcará serigrafiado la fecha de fabricación y el nombre del fabricante, así como las siglas del Ayuntamiento.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3/75, especialmente en sus apartados 701.5 y 701.7 con referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar, las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en los artículos 271, 273 y 279 del citado PG-3/75, salvo autorización expresa del Director de Obra.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	192
		PÁGINA	1 de 3

CAPTAFAROS

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como captafaros aquellos elementos dispuestos en los viales que posibilitan la señalización de la carretera mediante la reflexión de las luces emitidas por los propios vehículos.

Existen diferentes tipos de hitos captafaros:

- Hitos captafaros de pavimento.
- Hitos captafaros de arista.
- Hitos captafaros en barreras de seguridad.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 HITOS CAPTAFAROS DE PAVIMENTO

2.1.1 Hitos

Los captafaros tendrán unas dimensiones de ciento dos milímetros (102 mm) cada lado de la base y un espesor de dieciocho milímetros (18 mm).

Su cuerpo será de plástico, con las uniones de las cuatro (4) caras laterales entre si y de éstas con las bases superiores redondeadas. Estarán dotados de elementos reflexivos en las dos caras situadas en el eje de carreteras de dos direcciones y en los bordes de las mismas si no se colocan en el eje y en una cara en la separación de carriles de carreteras de una dirección y en los bordes de carreteras de dos direcciones cuando se han colocado en el eje. Estos elementos reflexivos serán resistentes al envejecimiento por agentes atmosféricos.

Las caras colocadas en la dirección de la circulación de los vehículos tendrán una pendiente igual o inferior al cincuenta por ciento. Las caras reflexivas estarán formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados y los elementos reflectantes cumplirán el nivel R-1 de reflexión.

2.1.2 Adhesivo

El adhesivo estará formado por un sistema de dos componentes, a base de mezclas de resinas con sus correspondientes endurecedores, flexibilizantes y diluyentes. Una vez mezclados los dos componentes debe aplicarse la mezcla casi inmediatamente.

2.2 HITOS CAPTAFAROS DE ARISTA

2.2.1 Tipo

Los hitos de arista están compuestos de un cuerpo o soporte y de un elemento reflectante y serán de tipo II, es decir, hitos para carreteras con calzadas separadas.

Tiene una sección formada por dos líneas paralelas unidas en sus extremos por dos semicircunferencias.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	192
		PÁGINA	2 de 3

2.2.2 Poste

El cuerpo del hito estará formado por una pieza única, sin soldaduras, de cloruro de polivinilo, exento de plastificantes y con la adición necesaria de estabilizantes que lo hagan más resistente a la acción de la radiación ultravioleta procedente de la luz solar.

Los hitos serán de color blanco, con un contenido de dióxido de titanio entre el cinco y el seis por ciento (5-6%).

Las características del material se reflejan en la siguiente tabla:

CARACTERISTICAS	UNIDADES	VALORES	NORMA
Densidad (23 ± 2°C)	kg/m ²	≥ 1.500	UNE-EN ISO 1183
Temperatura Vicat (49N)	°C	≤ 81	UNE-EN ISO 306
Dureza Shore D (23 ± 2°C)		85 ± 2	UNE-EN ISO 868
Absorción de agua	mg/m ²	< 4	UNE-EN ISO 62
Comportamiento al fuego		Autoextingib.	53.127
Resistencia a la tracción (23°C)	N/mm ²	> 45	UNE-EN ISO 527
Alargamiento a la rotura (23°C)	%	> 80	UNE-EN ISO 527
Choque Charpy (23°C)	kg.cm/cm ²	> 6	UNE-EN ISO 179
Choque Charpy (0°C)	kg.cm/cm ²	> 4	UNE-EN ISO 179
Comportamiento al calor	%	< 5	53.112
Contenido en TiO ₂	%	5 - 6	-

2.2.3 Franja negra

Los hitos tendrán una zona de contraste de color negro que les permita ser visibles de día, incluso sobre fondo nevado.

La franja negra se realizará mediante una lámina adhesiva de vinilo pigmentado, flexible y resistente, revestida de un adhesivo sensible a la presión por encima de cuatro grados centígrados (4°C), protegida por un soporte tratado fácilmente movable sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina negra deberá ser suficientemente opaca para ocultar el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y los daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de cuatro (4) años sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas o pérdida de adherencia.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	192
		PÁGINA	3 de 3

2.2.4 Reflexividad

Estarán dotados de elementos retrorreflectantes sobre el fondo negro, con el objeto de ser visibles de noche. Las caras reflexivas estarán formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados y los elementos reflectantes cumplirán el nivel R-1 de reflexión, debiendo ir firmemente anclados al cuerpo, presentando una superficie suficientemente resistente, que permita su limpieza por medios mecánicos.

La lámina retrorreflectante visible a la derecha según el sentido de circulación será de color amarillo y tendrá forma rectangular de 180 mm de alto y 50 mm de ancho. Las láminas retroreflectantes visibles a la izquierda serán de color blanco y tendrán forma circular de 60 mm de diámetro.

2.3 HITOS CAPTAFAROS EN BARRERAS DE SEGURIDAD

Serán de chapa de acero blanca de un milímetro (1 mm) de espesor, con un tratamiento realizado por galvanizado por inmersión en caliente.

Ambas caras serán reflexivas, una de color blanco y la otra de color ámbar, estando formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados. Los elementos reflectantes tendrán una superficie reflectante entre cincuenta y sesenta centímetros cuadrados (50-60 cm²) por cada cara y cumplirán el nivel R-1 de reflexión.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	1 de 11

CEMENTOS

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan *cementos* a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Se denomina *cemento Portland* al producto obtenido por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sinterización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto principalmente por silicato tricálcico (SC₃), silicato bicálcico (SC₂), aluminato tricálcico (AC₃) y aluminoferrito tetracálcico (AFC₄), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

Se denomina *cemento de horno alto* a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 80 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

Se denomina *cemento puzolánico* a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

Se denomina *cemento compuesto* a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 40 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

1.1. CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-16) cuyo ámbito de aplicación alcanza a las obras de construcción, centrales de fabricación de hormigón preparado y las fábricas de productos de construcción con carácter obligatorio según indica el artículo segundo del Real Decreto 256/2016, de 10 de junio que la aprueba, y el Código Estructural, junto con sus comentarios. El cemento deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea.

1.2. DENOMINACIÓN Y DESIGNACIÓN

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE EN-197:2011, 80.303:2017, 80.305:2012, EN-197:2011, 80.307:2001 y EN 14647:2006:

CEM I: Cemento Portland

CEM II: Cemento Portland con adiciones:

CEM II/A-S: Cemento Portland con escoria.

CEM II/B-S: Cemento Portland con escoria.

CEM II/A-D: Cemento Portland con humo de sílice.

CEM II/A-P: Cemento Portland con puzolana.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	2 de 11

CEM II/B-P: Cemento Portland con puzolana

CEM II/A-V: Cemento Portland con ceniza volante.

CEM II/B-V: Cemento Portland con ceniza volante.

CEM II/A-L: Cemento Portland con caliza.

CEM II/A-M: Cemento Portland mixto.

CEM II/B-M: Cemento Portland mixto.

CEM III: Cemento de horno alto:

CEM III/A.

CEM III/B.

CEM IV: Cemento puzolánico:

CEM IV/A.

CEM IV/B.

CEM V: Cemento compuesto:

CEM V/A.

Dentro de cada uno de estos grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascales (Mpa) ó N/mm² (32,5 – 42,5 – 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua del mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC), etc.

Los cementos blancos tienen las siguientes denominaciones según sean sus proporciones de Clinker y Adiciones:

BL I: Cementos Portland blancos.

BL II: Cementos Portland blancos con adiciones.

BL V: Cementos blancos para solados.

Además existen cementos para aplicaciones específicas cuyos tipos y designaciones son ESP VI-1 y ESP VI-2. La designación de los cementos de aluminato de calcio es CAC/R.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III/A 42,5 SR UNE 80 303 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 kp/cm²) y cemento CEM I 52,5 R para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en EL Código Estructural y sus comentarios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	3 de 11

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1. COMPOSICIÓN

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos se especifican en las siguientes tablas.

TIPOS DE CEMENTOS COMUNES Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Clinker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolanas naturales P	Cenizas volantes V	Caliza L	Componentes minoritarios adicionales (2)
CEM I	Cemento Portland	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
CEM II	Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	0-5
	Cemento con puzolana	CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	0-5
		CEM II/B-P	65-79	-	-	21-35	-	-	0-5
	Cemento Portland con ceniza volante	CEM II/A-V	80-94	-	-	-	6-20	-	0-5
		CEM II/B-V	65-79	-	-	-	21-35	-	0-5
	Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	6-20	0-5
Cemento Portland mixto (3)	CEM II/A-M	80-94	6-20 (4) (5)						
	CEM II/B-M	95-79	21-35 (4) (5) (6)						
CEM III	Cemento de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	0-5
CEM IV	Cemento puzolánico	CEM IV/A	65-89	-	11-35 (4)			-	0-5
		CEM IV/B	45-64	-	36-55 (4)			-	0-5
CEM V	Cemento compuesto	CEM V/A	40-64	18-30	-	18-30		-	0-5

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	4 de 11

TIPOS DE CEMENTO CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES Y COMPOSICIONES:

PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Clinker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolanas naturales P	Cenizas volantes V	Caliza L	Componentes minoritarios adicionales (2)
BL I	Cemento Portland blanco	BL I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
BL II	Cemento Portland blanco con adiciones	BL II	75-94	-	-	-	-	-	6-25
BL V	Cemento blanco para solados	BL V	40-74	-	-	-	-	-	26-60
ESP VI - 1	Cementos para usos especiales	VI - 1	25-55	45-75 (de S, P y V)				-	0-5
ESP VI - 2		VI - 2	25-40	30-45	-	30-45	-	0-5	

- (1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo del cemento, entendiéndose por tal el "clinker" y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.
- (2) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser "filler" o uno más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.
- (3) Cuando algún cemento "Portland" mixto, en razón de su composición, se pueda incluir en alguno de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.
- (4) La proporción de humo de sílice se limita al 10 por 100.
- (5) La proporción de "filler" se limita al 5 por 100.
- (6) La proporción de caliza se limita al 20 por 100.

Los cementos con características adicionales están definidos por las normas UNE-EN 197.

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar a los que su composición cumpla en cada caso las prescripciones indicadas en la siguiente tabla:

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	5 de 11

PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS Y/O AL AGUA DE MAR

Tipo	Resistentes a los sulfatos y al agua de mar		Resistentes al agua de mar	
	C ₃ A Porcentaje	C ₃ A+C ₄ AF Porcentaje	C ₃ A Porcentaje	C ₃ A+C ₄ AF Porcentaje
CEM I	<= 5,0	<= 22,0	<= 5,0	<= 22,0
CEM II/A-S CEM II/B-S CEM II/A-D CEM II/A-P CEM II/B-P CEM II/A-V CEM II/B-V	<= 6,0	<= 22,0	<= 8,0	<= 25,0
CEM III/A	<= 8,0	<= 25,0	<= 10,0	<= 25,0
CEM III/B	Lo son siempre		Lo son siempre	
CEM IV/A CEM IV/B CEM V/A	<= 6,0 <= 8,0 <= 8,0	<= 22,0 <= 25,0 <= 25,0	<= 8,0 <= 10,0 <= 10,0	<= 25,0 <= 25,0 <= 25,0

Las especificaciones sobre C₃A y C₃A+C₄AF se refieren al clinker. Los contenidos de C₃A y C₄AF se determinarán por cálculo (norma UNE 80304:86) a partir de los análisis según UNE EN 196-2 1996.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método semiadiabático (UNE-EN 196-9), según se especifica en la norma UNE-EN 197.

2.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y FÍSICAS

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la siguiente tabla.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	6 de 11

PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Clase resistente	Resistencia a compresión N/mm ²				Tiempo de fraguado		Expansión mm
	Resistencia inicial		Resistencia normal		Principio	Final	
	Dos días	Siete días	Veintiocho días		Minutos	Horas	
32,5	-	>= 16,0	>= 32,5	<= 52,5	>= 60	<= 12	<= 10
32,5 R	>= 13,5	-					
42,5	>= 20	-	>= 42,5	<= 62,5			
42,5 R	>= 20	-					
52,5	>= 20	-	>= 52,5	-	>= 45		
52,5 R	>= 30	-					

Las prescripciones mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos blancos y los cementos para usos especiales son las especificadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

2.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), que se resume en las siguientes tablas:

PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	CEM I CEM III	Todas	<= 5,00
Residuo insoluble	CEM I CEM III	Todas	<= 5,00
Contenido de sulfatos (expresado en SO ₃)	CEM I CEM II (7) CEM IV	32,5 32,5 R (8) 42,5	<= 3,50

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	7 de 11

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
	CEM V	42,5 R (8) 52,5 52,5 R (8)	<= 4,00
	CEM III	Todas	
Contenido de cloruros (Cl ⁻)	Todos (9)	Todas	<= 0,10
Puzolanidad	CEM IV	Todas	Satisfacer el ensayo

(7) Esta indicación afecta a todos los cementos CEM II/A y CEM II/B incluidos los cementos Portland compuestos que contienen un solo componente principal, por ejemplo II/A-S o II/B-V.

(8) R = Alta resistencia inicial.

(9) El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE CEMENTOS CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	BL I	Todas	<= 5,00
	BL II		
	BL V		
Contenido de cloruros (Cl ⁻)	Todos (9)	Todas	<= 0,10
Residuo insoluble	BL I	Todas	<= 5,00
	BL II		
	BL V		
Contenido de sulfatos (expresado en SO ₃)	BL I	Todas	<= 4,50
	BL II	Todas	<= 4,00
	BL V	Todas	<= 3,50

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	8 de 11

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
	ESP VI-1		
	ESP VI-2		

3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. En este caso se atenderá a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego o la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) será de aplicación lo indicado en el artículo 56 del Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.4 del PG-3.

4. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante, que deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea, sin perjuicio de la facultad que el Director de Obra tiene para exigir todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto 2: Características Técnicas, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en la tabla incluida en el presente apartado. En el acto de recepción el suministrador deberá aportar una copia del correspondiente certificado, siendo suya la responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se podrá llevar a cabo una toma de muestras, sobre las que se podrá proceder a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3)

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	9 de 11

semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.5 del PG-3.

4.1. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), tal y como queda prescrito en el artículo 7 de dicha Instrucción.

Los ensayos que se pueden realizar se ajustarán a las normas señaladas en la tabla siguiente.

Característica	Norma de ensayo	Cementos comunes					Cementos blancos			Cementos para usos especiales		Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar		Cementos de bajo calor de hidratación	Cemento de aluminato de calcio
		UNE 80 301 : 96					UNE 80 305 : 96			UNE 80 307 : 96		UNE 80 303 : 96		UNE 80 306 : 96	UNE 80 310 : 96
		CEM I	CEM II	CEM III	CEM IV	CEM V	BL I	BL II	BL V	ESP VI-1	ESP VI-2	SR	MR	BC	CAC/R
PERDIDA POR CALCINACIÓN	UNE EN 196-2 2014	X		X			X								
RESIDUO INSOLUBLE	UNE EN 196-2 2014	X		X			X								
CONTENIDO DE SULFATOS	UNE EN 196-2 2014	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
CONTENIDO DE CLORUROS	UNE EN 196-2 2014	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	10 de 11

Característica	Norma de ensayo	Cementos comunes					Cementos blancos			Cementos para usos especiales		Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar		Cementos de bajo calor de hidratación	Cemento de aluminato de calcio
		UNE 80 301 : 96					UNE 80 305 : 96			UNE 80 307 : 96		UNE 80 303 : 96	UNE 80 306 : 96	UNE 80 310 : 96	
		CEM I	CEM II	CEM III	CEM IV	CEM V	BL I	BL II	BL V	ESP VI-1	ESP VI-2	SR	MR	BC	CAC/R
PUZOLANICIDAD	UNE EN 196-5 2011				X										
PRINCIPIO Y FIN DE FRAGUADO	UNE EN 196-3 2017	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
ESTABILIDAD DE VOLUMEN	UNE EN 196-3 2017	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
RESISTENCIA A COMPRESIÓN	UNE EN 196-1 2018	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
CALOR DE HIDRATACIÓN	UNE EN 196-9 2011													X	
BLANCURA	UNE 80117 2012						X	X	X						
COMPOSICIÓN DEL POTENCIAL CLINKER	UNE 80304 2006											X	X		

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	202
		PÁGINA	11 de 11

Característica	Norma de ensayo	Cementos comunes					Cementos blancos			Cementos para usos especiales		Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar		Cementos de bajo calor de hidratación	Cemento de aluminato de calcio
		UNE 80 301 : 96					UNE 80 305 : 96			UNE 80 307 : 96		UNE 80 303 : 96	UNE 80 306 : 96	UNE 80 310 : 96	
		CEM I	CEM II	CEM III	CEM IV	CEM V	BL I	BL II	BL V	ESP VI-1	ESP VI-2	SR	MR	BC	CAC/R
ALCALIS	UNE EN 196-2 2014														X
ALUMINA	UNE EN 196-2 2014														X
CONTENIDO EN SULFUROS	UNE EN 196-2 2014														X

En determinados casos y para ciertos tipos de cementos el Director de Obra podrá exigir especificaciones adicionales, preferentemente referidas a propiedades recogidas en normas UNE, como son: finura de molido UNE EN 196-6:2019 (tamizado en seco), o según UNE 80 108:2010 (tamizado en húmedo); peso específico, según UNE 80 103:2013; superficie específica Blaine, según UNE EN 196-6:2019; humedad, según UNE 80 220:2012; óxido de calcio libre, según UNE 80 243:2014; titanio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 56 del Código Estructural y sus comentarios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	205
		PÁGINA	1 de 5

HORMIGONES

1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1. CONDICIONES GENERALES

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por el Código Estructural, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 33 del Código Estructural y sus comentarios.

2.1.1. Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

Hormigón con cemento Portland	0,35
Hormigón con cemento resistente a los sulfatos.....	0,20
Hormigón con cemento supersulfatado.....	0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 33 y 57 del Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	205
		PÁGINA	2 de 5

2.1.2. Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

Tipo de consistencia	Asiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

2.1.3. Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferiores a:

Clase de Hormigón	Resistencia (f_{ck}) N/mm ²
H-15	15
H-17,5	17,5
H-20	20
H-25	25
H-30	30
H-35	35
H-40	40

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

De acuerdo con el artículo 57 del Código Estructural y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE EN 12390:2013, UNE EN 12390:2020 y UNE EN 12390:2020. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra

Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria en laboratorio

Medias

$$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$$

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	205
		PÁGINA	3 de 5

Buenas $f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$

Muy buenas $f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

2.2. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 33 del Código Estructural y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo del Código Estructural, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 - . Cantidad y tipo de cemento.
 - . Tamaño máximo del árido.
 - . Resistencia característica a compresión.
 - . Consistencia.
 - . Relación agua-cemento.
 - . Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

3. CONTROL DE CALIDAD

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	205
		PÁGINA	4 de 5

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 del Código Estructural y sus comentarios.

3.1. ENSAYOS CARACTERÍSTICOS

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por el Código Estructural.

3.2. ENSAYOS DE CONTROL

3.2.1. Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE EN 12350:2020 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57.5.2 del Código Estructural y sus comentarios.

3.2.2. Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por el Código Estructural para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE EN 12350:2020 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE EN 12390:2013.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	205
		PÁGINA	5 de 5

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguiendo la tabla 57.5.4.1 del Código Estructural. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en el Código Estructural con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Código Estructural.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 57 del Código Estructural y sus comentarios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	206
		PÁGINA	1 de 3

MORTEROS Y LECHADAS

A) MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- . M-20: 20 kg/cm²
- . M-40: 40 kg/cm²
- . M-80: 80 kg/cm²
- . M-160: 160 kg/cm²

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	206
		PÁGINA	2 de 3

- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

B) MORTEROS Y LECHADAS EPOXI

1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1. ÁRIDOS

Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

2.2. RESINAS EPOXI

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

2.3. TIPO DE FORMULACIÓN

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilidades en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

2.4. ALMACENAJE Y PREPARACIÓN

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	206
		PÁGINA	3 de 3

de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

2.5. DOSIFICACIÓN

La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

2.6. FABRICACIÓN

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	211
		PÁGINA	1 de 6

BETUNES ASFÁLTICOS

1. DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxigenación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

2. CONDICIONES GENERALES

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la UNE-EN 1426) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 1.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 1.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 CAPA DE RODADURA

El ligante bituminoso a emplear será betún de penetración tipo B-50/70. En época invernal añadir el dos por mil (0,2%) de activante a base de poliaminas (Haffmittel o similar).

3.2 CAPAS INTERMEDIAS Y DE BASE

El ligante bituminoso a emplear será betún de penetración B 50/70.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	211
		PÁGINA	2 de 6

almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 1.

5. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la tabla 1.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado.8 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	211
		PÁGINA	3 de 6

- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 8 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de penetración según la UNE-EN 1426, del índice de penetración, según la UNE-EN 1426, y del punto de fragilidad Frass, según la UNE-EN 12593.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla 1, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

6. CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 8 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

6.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS CISTERNAS

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la UNE-EN 1426, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos, dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

6.2 CONTROL A LA ENTRADA DEL MEZCLADOR

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 6.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	211
		PÁGINA	4 de 6

podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la UNE-EN 58, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la UNE-EN 1426, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

6.3 CONTROL ADICIONAL

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el Director de las Obras se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 1.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia. No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Frass.

6.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 1.

7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del MITMA (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	211
		PÁGINA	5 de 6

ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS

- UNE-EN 58 Betunes y ligantes bituminosos - Toma de muestras de ligantes bituminosos.
- UNE-EN 1426 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la penetración con aguja.
- UNE-EN 1427 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de reblandecimiento – Método del anillo y bola.
- UNE-EN 12591 Betunes y ligantes bituminosos – Especificaciones de betunes para pavimentación.
- UNE-EN 12592 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la solubilidad.
- UNE-EN 12593 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de fragilidad Fraass.
- UNE-EN 12597 Betunes y ligantes bituminosos – Terminología.
- UNE-EN 12607-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la resistencia al envejecimiento por efecto del calor y del aire – Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).
- UNE-EN 13924-1 Betunes y ligantes bituminosos – Parte 1: Especificaciones de los betunes duros para pavimentación.
- UNE-EN 13924-2 Betunes y ligantes bituminosos – Parte 2: Especificaciones de los betunes multigrado para pavimentación.
- UNE-EN ISO 2592 Determinación de los puntos de inflamación y de combustión – Método Cleveland en vaso abierto.

TABLA 1.- ESPECIFICACIONES DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220	
PENETRACIÓN A 25°C	1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220	
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43	
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤0,5	≤0,5	≤0,8	≤1,0
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥53	≥53	≥46	≥37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤11	≤10	≤11	≤12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 Anexo A 13924		De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	≤-5	≤-8	≤-10	≤-15	
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C	≥240	≥230	≥230	≥220	
SOLUBILIDAD	12592	%	≥99	≥99	≥99	≥99	

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	211
		PÁGINA	6 de 6

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	217
		PÁGINA	1 de 1

ARENAS

1. DEFINICIÓN

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	222
		PÁGINA	1 de 3

MEZCLAS DE ÁRIDOS Y FILLER EN AGLOMERADOS

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como mezcla de áridos y filler en aglomerados, la combinación de materiales de distinto tamaño que junto a un ligante bituminoso constituyen una mezcla bituminosa.

Estos materiales se clasifican en:

- Árido grueso.
- Árido fino.
- Filler.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estos materiales cumplirán todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3/75 del M.O.P.T. (Artículo 542).

2.1 CONDICIONES PARTICULARES

2.1.1 Capa de rodadura

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica.

A su vez poseerán las siguientes características:

- Coeficiente de Desgaste de Los Ángeles ≤ 16 .
- C.P.A. $\geq 0,50$ a las 6 horas.
- Índice de lajas ≤ 30 .
- Equivalente de arena ≥ 45 .

Los tamaños de los áridos a emplear serán los siguientes:

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El tamaño inferior podrá estar constituido por árido calizo, en una proporción entre el 40 y 60%, que cumple las especificaciones exigidas para las capas intermedias y de base.

El Filler a emplear será de aportación en su totalidad y se usará cemento III-1-35-MRSR.

2.1.2 Capa intermedia y de base

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza caliza.

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles ≤ 28 .

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	222
		PÁGINA	2 de 3

- Índice de lajas ≤ 30 .
- Equivalente de arena ≥ 40 .

Los tamaños de áridos a emplear serán los siguientes:

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El Filler a emplear en la capa intermedia será como mínimo del 50% de aportación de cemento III-1-35 MRSR. En la capa de base, podrá ser el natural de los áridos, que debe cumplir: densidad aparente en tolueno 0,5-0,8 gr/cm³ y coeficiente de emulsibilidad $\leq 0,6$.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

3.1 CONTROL DE LOS ÁRIDOS

Antes de comenzar la fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa, se procederá a la formación de los acopios de los áridos en el lugar de emplazamiento de la instalación de fabricación de la mezcla.

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible usar la instalación que se utilice y cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones o áridos a suministrar dependerá del tamaño máximo del árido y no será superior al del número de tolvas en frío de que disponga la instalación de fabricación de mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

El Director, fijará el volumen mínimo de acopios exigibles, de acuerdo con las características de la obra y el volumen de mezclas a fabricar.

Es recomendable que el volumen de los acopios sea suficiente para garantizar, al menos, el trabajo de dos semanas.

El equipo de control deberá estar presente en la obra antes del comienzo del acopio de los áridos con objeto de inspeccionar el terreno, la disposición de los acopios y empezar el control de los materiales desde el comienzo de esta operación.

El terreno debe estar preparado adecuadamente para evitar las contaminaciones y las zonas de acopio de los diferentes áridos separados por empalizadas de suficiente altura y resistencia, a fin de evitar la mezcla de los áridos acopiados en la zona contigua. Los acopios deberán estar situados sobre una zona de buen drenaje.

Es necesario que la anchura de la zona de acopio permita simultáneamente el aprovechamiento de la planta y la reposición del acopio, prohibiéndose la descarga de los áridos en la zona de alimentación que deja fuera de utilización el acopio principal, empleándose en la fabricación material sin controlar.

Es importante establecer claramente los caminos de circulación que deberán ser acondicionados de manera que la circulación de los camiones no provoque polvo que contamine los acopios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	222
		PÁGINA	3 de 3

La formación del acopio se realizará descargando los camiones de forma contigua, alisando la superficie por medio de una pala, niveladora o bulldozer. Una vez realizada la primera tongada se remontará el acopio por tongadas sucesivas, realizadas de la misma forma que la primera, hasta una altura que no sea causa de segregación durante la carga.

Debe prestarse especial cuidado a la contaminación que pueda ocasionar, sobre todo en tiempo lluvioso, el barro adherido a las ruedas de los camiones, acondicionando la zona de entrada al acopio o incluso lavando las ruedas.

Para controlar la calidad de los áridos suministrados, se tomarán a lo largo de la jornada, durante la descarga del camión y de forma aleatoria, el número de muestras que determine el Director de las Obras, de acuerdo con los medios del equipo de control y el volumen de material suministrado.

A los resultados obtenidos, sobre todo de los ensayos granulométricos, se les aplicará el tratamiento de las medidas móviles para controlar las anomalías en el suministro y conocer la granulometría de cada árido.

Cuando el equipo de control no haya podido realizar el control de los acopios durante su formación, tendrá que realizar esta labor a su llegada a la obra. Esta operación por la dificultad de la toma de muestras en profundidad, es de dudosa confianza. Un muestreo superficial, el control del suministro y la carga en el acopio por mitades de la anchura en el frente previamente analizado, podrá paliar el inconveniente de no haber realizado el control durante la formación del acopio.

Siempre que el proceso de control detecte anomalías, se tomará la medida de acopiar el material dudoso aparte, hasta su aceptación o rechazo.

Aunque no corresponda propiamente a la misión del equipo de control, la inspección de la cantera y de la instalación de fabricación serán de gran utilidad para juzgar la causa de los posibles defectos detectados durante el control o para, anticipándose, intensificar aquellos ensayos que se consideren más apropiados para detectar el fallo previsible.

3.2 CONTROL DE FILLER DE APORTACIÓN

El acopio previo de Filler estará limitado al de los tanques o silos, de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas, y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de Filler.

3.3 ENSAYOS PRECEPTIVOS

El control de calidad de la mezcla de áridos y Filler en aglomerados para capas base, intermedia y rodadura, se realizará mediante la ejecución sobre la misma de los ensayos de Coeficiente de Desgaste de los Ángeles (NLT-149/72), índice de Lajas (NLT-354/74) y equivalente de arena (NLT-113/72). En las mezclas de áridos y Filler para capa de rodadura, se realizará además el ensayo de Coeficiente de pulimiento acelerado (NLT-174/72 y NLT-175/72).

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	240
		PÁGINA	1 de 2

BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE-EN 10080 o UNE 36740 presentan una tensión media de adherencia τ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia τ_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm
 - . $\tau_{bm} \geq 6,88$
 - . $\tau_{bu} \geq 11,22$
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
 - . $\tau_{bm} \geq 7,84 - 0,12 \cdot \text{diámetro}$
 - . $\tau_{bu} \geq 12,74 - 0,19 \cdot \text{diámetro}$
- Diámetros superiores a 32 mm
 - . $\tau_{bm} \geq 4,00$
 - . $\tau_{bu} \geq 6,66$

(Valores de adherencia en N/mm² y diámetro en mm)

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El acero en barras corrugadas para armaduras, B-400 S o B-500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068/2011. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 34 del Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 240 y 241 del PG-3/75.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Código Estructural.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según el Código Estructural.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	240
		PÁGINA	2 de 2

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (f_y).
- Carga unitaria de rotura (f_s).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (f_s/f_y).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE-EN ISO 6892-1:2020. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 34.2 del Código Estructural y en la Norma UNE-36088:2011.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 58 del Código Estructural y sus comentarios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	250
		PAGINA	1 de 3

ACERO ESTRUCTURAL

1. DEFINICION

El acero es un producto férreo generalmente apto para la conformación en caliente. Con excepción de ciertos aceros de alto contenido en cromo, el contenido en carbono es igual o inferior al 2 %.

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los productos acabados, laminados en caliente, de acero no aleado, destinados a ser empleados a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas.

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 TIPOS DE ACERO A EMPLEAR

Serán los suministrados en chapas o perfiles que correspondan a uno de los tipos S 235, S 275 o S 355, en cualquiera de sus grados, definidos en la norma UNE-EN 10025:2020 (Aceros no aleados, laminados en caliente, para construcciones metálicas), en su última publicación.

2.2 ESTADO DE SUMINISTRO

Los perfiles laminados y flejes se suministrarán en estado bruto de laminación.

Las chapas se suministrarán en estado de normalizado conseguido por tratamiento térmico o por una laminación controlada.

2.3 CONDICIONES DE SUPERFICIE

Los productos laminados tendrán una superficie lisa, compatible con su condición de laminados en caliente.

Para las chapas se aplicarán las prescripciones de la Norma UNE EN 10163 (condiciones superficiales de suministro de chapas y planos anchos de acero, laminados en caliente) para la definición de la calidad superficial. Las chapas solo presentarán discontinuidades de la Clase I.

Para los perfiles y flejes, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un 4 %. No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior acondicionamiento por soldeo.

2.4 ESTADO DE DESOXIDACIÓN

El grado de desoxidación de los aceros será:

S 235/275/355-JR o J0 FN no efervescente (semicalmado o calmado).

S 235/275/355-J2 o K2 FF calmado especial con práctica de grano fino.

S 355-K2 FF calmado especial con práctica de grano fino.

2.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA

La composición química, referida al análisis de colada, se especifica en la Norma UNE-EN 10025:2020.

Las desviaciones máximas admisibles para los análisis sobre producto, aplicables al valor máximo sobre colada especificado se indican en la misma Norma.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	250
		PAGINA	2 de 3

2.6 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Los valores de las distintas características mecánicas que se han de obtener en cada caso se indican en la norma UNE-EN 10025:2020, así como las desviaciones máximas admisibles.

2.7 CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

Aptitud a la configuración en frío por plegado:

Las chapas hasta 20 mm de espesor se suministrarán con aptitud para la conformación en frío por plegado. Esta aptitud implica que no se produzcan grietas durante las operaciones mecánicas de conformado siempre que se respeten los radios mínimos de doblado indicados para cada espesor en la tabla correspondiente de la Norma UNE-EN 10025:2020.

2.8 CONTROL ULTRASÓNICO

Las chapas de acero de espesor superior o igual a 6 mm e inferior a 150 mm serán objeto de un control ultrasónico realizado de acuerdo con la Norma UNE-EN 10160:2000 (Examen de chapas de acero por ultrasonidos. Método de reflexión con haz normal).

Las chapas tendrán una clasificación de Grado A, según la Norma UNE EN 10160:2000 (Clasificación de la chapa gruesa según el examen por ultrasonidos. Método de reflexión por haz normal).

2.9 CONDICIONES DE INSPECCIÓN

Las chapas y perfiles laminados en caliente y las pletinas cortadas de fleje laminado en caliente, serán objeto de inspección técnica de acuerdo con la Norma UNE-EN 10021:2008.

La toma de muestras, la unidad de inspección, el número de ensayos y su realización y los criterios de conformidad y rechazo se ajustarán a lo especificado a tal fin en la Norma UNE-EN 10025:2020.

2.10 MARCADO

Los perfiles estructurales llevarán grabados en el alma o en el lugar idóneo del perfil, el nombre del fabricante y el tipo y grado de acero.

Las chapas y pletinas estarán identificadas mediante un código de colores adecuado, etiquetas o por cualquier procedimiento que permita distinguir el número de colada y el nombre del fabricante.

2.11 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las Normas UNE específicas, tales como:

Serie	Dimensiones	Tolerancias
Perfil IPN	UNE 36521	UNE-EN 10024
Perfil IPE	UNE 36526	UNE-EN 10034
Perfil HEB (base)	UNE 36524	UNE-EN 10034
Perfil HEA (ligero)	UNE 36524	UNE-EN 10034
Perfil HEM (pesado)	UNE 36524	UNE-EN 10034
Perfil U Normal (UPN)	UNE 36522	UNE-EN 10279
Perfil UPE	UNE 36523	UNE-EN 10279
Perfil U Comercial (U)	UNE 36525	UNE-EN 10279
Angular de lados iguales (L)	UNE-EN 10056-1	UNE-EN 10056-2
Angular de lados desiguales (L)	UNE-EN 10056-1	UNE-EN 10056-2

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	II
		ARTICULO	250
		PAGINA	3 de 3

Perfil T	UNE-EN 10055	UNE-EN 10055
Redondo	UNE-EN 10060	UNE-EN 10060
Cuadrado	UNE-EN 10059	UNE-EN 10059
Rectangular	UNE-EN 10058	UNE-EN 10058
Hexagonal	UNE-EN 10061	UNE-EN 10061
Chapa (*)	UNE-EN 10029	UNE-EN 10029

Para el cálculo de la masa teórica, se asignará convencionalmente una densidad al acero de 7,85 t/m³.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras, con el objeto de que se ajuste a las características indicadas en el presente Pliego y en las Normas e Instrucciones señaladas.

Así mismo, el Contratista pondrá todos los medios necesarios para facilitar las inspecciones del personal de supervisión designado por la propiedad. La propiedad se reserva el derecho de obtener cuantas muestras estime oportunas para realizar todos los análisis o pruebas que considere necesarios tanto en Taller como en campo.

El contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministra: de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra, podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro, de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma UNE-EN 10025-1.

Por otra parte, la Dirección de Obra determinará los ensayos necesarios para la comprobación de las características citadas.

La toma de muestras se extenderá al 5 % de los elementos a examinar; caso de que no se encuentre defecto inadmisibles según las normas reseñadas por el conjunto de la obra, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 % dándose por bueno el lote si no se encontrase defecto inadmisibles. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales.

Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación (precio, plazo de entrega, etc.).

Tanto en taller como en montaje, el Contratista deberá disponer de los medios que la propiedad considere como más adecuados para realizar las comprobaciones geométricas (teodolito, nivel, cinta metálica, plomada, plantillas, etc.).

El Contratista comprobará previamente todas las chapas de su suministrador, en un muestreo del 10 %, mediante ultrasonidos. La comprobación se realizará en una cuadrícula de 200 x 200 mm y en los bordes de las chapas, conforme a la Norma UNE-EN 10160.

En caso de que no se encuentre defecto inadmisibles, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 %, dándose el lote por bueno si no se encontrase defecto inadmisibles. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales. Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	280
		PÁGINA	1 de 3

AGUAS

1. DEFINICIÓN

1.1 Agua para morteros y hormigones.

Cumplirá lo prescrito por el Código Estructural, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de sus comentarios en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

1.2 Agua potable

Es el agua que por sus características químicas y de aireación puede considerarse apta para su empleo en los riegos de las siembras y plantaciones y en la preparación de las hidrosiembras.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 Agua para morteros y hormigones

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO₄, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ión cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (1 gr/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.) para los hormigones pretensados, a seis gramos por litro (6 gr/l) equivalentes a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Estar exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 29 del Código Estructural y sus comentarios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	280
		PÁGINA	2 de 3

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40 °C).

Como excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C).

2.2 Agua potable

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido en sulfatos (SO₄) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

3.1 Agua para morteros y hormigones

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en el Código Estructural.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 83952:2008).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 83957:2008).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 83958:2014).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 83956:2008).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 83959:2014).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 83960:2014).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 56.4.5 del Código

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	280
		PÁGINA	3 de 3

Estructural y sus comentarios.

3.2 Agua potable

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis de todos los parámetros indicados anteriormente si lo estima oportuno. Podrá rechazar aquellas unidades ejecutadas que no cumplan lo especificado en el apartado anterior y ordenar la repetición de la ejecución del trabajo en el que se ha intervenido este material de manera correcta.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	283
		PÁGINA	1 de 5

ADITIVOS PARA HORMIGONES

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

- * Aditivos químicos.
- * Productos de adición minerales: puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

- A - Aireantes.
- B - Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
- C - Retardadores del fraguado.
- D - Aceleradores del fraguado.
- E - Otros aditivos químicos.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 UTILIZACIÓN

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradictorios correspondientes.

2.2 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS ADITIVOS QUÍMICOS

Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y el árido procedente de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	283
		PÁGINA	2 de 5

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 31 y 32 del Código Estructural y sus comentarios.

2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS

2.3.1 Aireantes

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal de empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones de petróleo), ligno-sulfanatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos o resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes cumplirán las siguientes condiciones:

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- d) El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e) Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.
- f) A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	283
		PÁGINA	3 de 5

ocluido, medido en el aparato de presión neumática.

- g) No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

2.3.2 Plastificantes

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior cumplirán las siguientes:

- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- c) No deben aumentar la retracción del fraguado.
- d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento.
- e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

2.3.3 Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	283
		PÁGINA	4 de 5

2.3.4 Acelerantes

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- b) El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- e) Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.
- f) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

2.3.3 Otros aditivos químicos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	283
		PÁGINA	5 de 5

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en el Código Estructural.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 56.4.3 y 56.4.4 del Código Estructural y sus comentarios.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	290
		PÁGINA	1 de 2

GEOTEXTILES

1. DEFINICIÓN

Se definen como láminas geotextiles a los filtros "no tejidos", unidos térmicamente, de polipropileno u otros productos sancionados por la práctica que garanticen la permeabilidad adecuada, a juicio de la Dirección de Obra.

Se clasifican según su gramaje (gr/m^2) y su resistencia a tracción, no aceptándose aquellos de gramaje inferior a 150 gr/m^2 ni de resistencia a tracción inferior a 80 N/cm (DIN EN ISO 13934-1:2013-08).

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Para conseguir una óptima función como elemento separador, soporte y filtrante, un geotextil debe tener las siguientes características:

- Elongación a la rotura mayor del 30%.
- Buena resistencia al desgarro y punzonamiento.
- Alto módulo inicial.
- Alta energía de trabajo.
- Adecuadas características filtrantes con una distribución adecuada del tamaño de los poros $P_{85}/D_{85} \leq 1-2$ (siendo P_{85} el diámetro en el que el 85% de los poros del geotextil son menores y D_{85} el tamaño superior al 85% en peso del material).
- Baja influencia de la presión del suelo sobre la permeabilidad.
- No tendencia a la colmatación de sus poros.
- Buena resistencia química.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Para asegurar una función apropiada, el geotextil debe resistir esfuerzos durante su instalación. Se requiere una resistencia suficiente al desgarro y al punzonamiento, si se utilizan áridos y piedras de aristas agudas.

Se indican a continuación las propiedades mínimas exigidas al material, indicándose en cada caso las normas que regularizan cada uno de los ensayos:

- Resistencia a tracción (DIN EN ISO 13934-1:2013-08) $\geq 400 \text{ N/5 cm}$.
- Elongación a rotura (DIN EN ISO 13934-1:2013-08) $> 30\%$.
- Módulo secante a 10% de elongación (DIN EN ISO 13934-1:2013-08) $> 1.500 \text{ N/5 cm}$.
- "Grab Test" (DIN EN ISO 13934-2:2014-06).
- Resistencia al desgarro (ASTM D1117) $> 400 \text{ N}$.
- Permeabilidad al agua $K > 10^{-4}$.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	II
		ARTÍCULO	290
		PÁGINA	2 de 2

DIN EN ISO 13934-1:2013-08: Muestra de 5 cm de anchura y 20 cm de longitud.

DIN EN ISO 13934-2:2014-06: Muestra de 10 cm de anchura y 15 cm de longitud.

ASTM D1117: Desgarro trapezoidal.

En todos los casos la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

CAPÍTULO III

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	300
		PÁGINA	1 de 1

DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción y retirada de árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura, o cualquier material indeseable.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero autorizado, abono del mismo, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento, o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

4. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados con un espesor de 30 cm, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	311
		PÁGINA	1 de 2

DESMONTAJE O DEMOLICIÓN

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consistirá en retirar y demoler de la zona comprendida entre los límites de explanación todos los elementos que la Dirección de Obra señale, tales como obras de fábrica o elementos de hormigón armado o en masa, firmes, mampostería, escollera, retirada de vallas o cerramientos, barreras de seguridad, etc.

Se entiende incluida en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, así como la limpieza, carga de los productos. No incluye el transporte ni el canon de vertido.

Previamente a los trabajos de demolición de elementos constructivos se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra, siendo el contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución. En estos casos se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

En el caso de firmes se utilizará martillo picador neumático o fresadora, según los casos. Si los viales cuyos firmes se han de demoler deben mantener el paso de vehículos durante las labores de demolición, se adoptarán las disposiciones oportunas para este fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

El desmontaje de elementos incluye la demolición de los cimientos y la limpieza de la superficie de restos de escombros. En ningún caso quedarán soportes o elementos de fijación sin retirar, salvo que lo indique explícitamente la Dirección de Obra, en cuyo caso deberán señalizarse y protegerse.

Para el fresado, la fresadora realizará las pasadas que sean necesarias en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la requerida en toda la superficie indicada. En este caso las tolerancias máximas admisibles no superarán en más o en menos las cinco décimas de centímetro ($\pm 0,5$ cm). Una vez retirados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra, se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.
- Limpieza de los mismos.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	311
		PÁGINA	2 de 2

- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La demolición de obra de fábrica (hormigón, mampostería, escollera) se medirá por metros cúbicos (m3) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura.

La demolición de firmes se medirá por metro cúbico (m3) realmente demolido, o metro cuadrado (m2) en el caso de fresados, medido en obra, según se especifique en el Cuadro de Precios del proyecto. No se considerarán incluidas en este precio las capas que no contengan ningún tipo de aglomerante (betún, cemento, cal), las cuales se abonarán con los correspondientes precios de excavación.

En dicho precio se incluyen las bajas de rendimiento que puedan producirse por tener que mantener el paso de vehículos. También se incluye en el precio de la excavación la demolición de aceras, isletas, bordillos, cunetas o ríogolas, y toda clase de piezas especiales de pavimentación que queden dentro de la zona de excavación. Solo las que queden fuera de zona de excavación y que como tales se consideren, se indicarán en planos y se medirán de forma independiente.

El desmontaje de elementos se medirá por unidad (ud) o por metro lineal (m) según establezca el Cuadro de Precios del proyecto.

Las demoliciones no incluidas en las mediciones del Proyecto no serán objeto de abono y se entenderán que están comprendidas en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

No serán objeto de abono la demolición de cualquier otro elemento no indicado expresamente en este artículo, considerándose incluidos en la unidad de excavación correspondiente.

Quedan expresamente excluidas de esta unidad las obras de fábrica que se incluyen en la unidad "Demolición de volumen aparente de edificio o puente".

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	320
		PÁGINA	1 de 2

EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
 - . Caballeros de pie de desmonte.
 - . Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero autorizado (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	320
		PÁGINA	2 de 2

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traíllas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.
- La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

3. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

4. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se encuentra incluida en otras unidades por lo que no será motivo de abono aparte.

	1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	331
		PAGINA	1 de 6

PEDRAPLENES

Será de aplicación todo lo dispuesto en el artículo 331 "Pedraplenes" de la Orden Ministerial 1382/2002, que modifica al Artículo 331 del PG3/75 y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

1. Definición

Consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos de características semejantes a las indicadas en el apartado 331.4 del presente Pliego, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera, en un área de trabajo tal que permita la utilización de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo.
- Excavación, carga y transporte del material.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

2. Zonas del pedraplén

Se distinguen las siguientes zonas dentro de un Pedraplén:

- Transición. Formada por la parte superior del pedraplén en un espesor de al menos 1 metro y 2 tongadas.
- Núcleo. Parte comprendida entre el cimientado y la zona de cimientado.
- Cimientado. Parte inferior en contacto con la superficie de apoyo. Tendrá un espesor mínimo de 1 metro o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición si dicha altura es inferior a 1 metro.
- Espaldones. Partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales. Aquellas con características especiales tales como zonas anegables.

3. Coronación de pedraplenes

Comprende la zona entre la transición y la superficie de la explanada. Sus características, dimensiones y ejecución serán las definidas en el artículo 330 "Terraplenes" del presente Pliego para la coronación de terraplenes.

4. Materiales

331.4.1 – Procedencia

Los materiales pétreos a emplear serán procedentes de la excavación de la explanación en las zonas indicadas en el Proyecto o por el Director de Obra.

331.4.2 – Calidad de la roca

Las rocas adecuadas para pedraplenes serán rocas ígneas, sedimentarias o metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de agentes externos y, en particular, frente al agua.

	1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	331
		PAGINA	2 de 6

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según norma NLT-255, sumergidas en agua durante 24 horas, no manifiestan fisuración alguna y la pérdida de peso es $\leq 2\%$.

El Director de Obra podrá rechazar materiales para pedraplenes que considere inadecuados a la vista de los ensayos correspondientes y la experiencia local.

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.

331.4.3 – Granulometría

El material a emplear en pedraplenes deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en peso de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE, será $< 30\%$.
- El contenido en peso de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será $< 10\%$.
- El tamaño máximo será como mínimo de 100 mm y como máximo de 900 mm.

La curva granulométrica una vez compactado el material, se recomienda esté dentro del siguiente huso:

Tamiz (mm)	% que pasa
220	50-100
55	25-50
14	12,5-25

331.4.4 – Forma de las partículas

El contenido en peso de las partículas con forma inadecuada será inferior al 30 %. Caso contrario deberá realizarse un estudio especial que garantice un comportamiento adecuado y ser aprobado por el Director de Obra.

Se considerarán partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L + G) / 2 \geq 3E$$

donde:

L (longitud) = Separación máxima entre 2 planos paralelos tangentes a la partícula.

G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar la partícula.

E (espesor) = Separación mínima entre 2 planos paralelos tangentes a la partícula.

5. Empleo

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminarán las tierras que recubran la zona a excavar, el material inadecuado que aparezca en el interior de la formación rocosa, así como la roca superficial alterada que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes, aunque si sea adecuada para otro tipo de rellenos.

	1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	331
		PAGINA	3 de 6

Los materiales pétreos obtenidos de la excavación de la explanación se emplearán en la formación de pedraplenes, para lo cual se aprovecharán los terraplenes de mayor altura de forma que el cimientó, núcleo y transición se realice mediante el pedraplén, mientras que la coronación se ejecutará de acuerdo con lo establecido en el Art. 330 "Terraplenes"

6. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de transporte, extendido, humectación y compactación, serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo a las exigencias del presente Pliego y del Proyecto. Asimismo, deberán ser aprobados por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

7. Ejecución de las obras

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.

331.7.1 – Preparación de la superficie de apoyo

En primer lugar se procederá al desbroce del terreno sobre el que se va a apoyar el pedraplén, de acuerdo a lo estipulado en los artículos 300 "Desbroce del terreno" y 320 "Excavación de la explanación y préstamos" del presente Pliego.

Para la preparación de la superficie de apoyo del pedraplén, se escarificará y compactará la superficie de asiento de acuerdo a la profundidad establecida en los planos o señalada por la Dirección de Obra, bien se trate de terreno natural o firme existente, ejecutándose estas actividades según los artículos 302 y 303 del PG3, siendo la escarificación y compactación del firme existente objeto de abono independiente. La escarificación del terreno natural y su correspondiente compactación no es objeto de abono independiente, considerándose incluida en la ejecución de la explanación.

Cuando el relleno tipo pedraplén deba asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera de la zona de ejecución antes de iniciarse la misma, mediante obras accesorias establecidas por la Dirección de Obra.

Las transiciones de desmonte a pedraplén, tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, excavando, si la Dirección de Obra lo considera conveniente, el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de 1V:2H, que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada del al menos 1 metro o el espesor de 2 tongadas.

En los rellenos a media ladera cuyas condiciones de estabilidad así lo exijan, se escalonará la superficie de apoyo según las indicaciones de la Dirección de Obra. Dichas banquetas deberán quedar apoyadas sobre terreno firme y permitir el trabajo de la maquinaria pesada.

Las operaciones de desbroce, escarificado y escalonamiento del terreno se ejecutarán de forma que se reduzca al mínimo el tiempo de exposición de la superficie a los agentes atmosféricos, a fin de evitar su erosión y deterioro anteriormente a la ejecución del pedraplén.

331.7.2 – Excavación, carga y transporte del material

Los trabajos de excavación se realizarán de acuerdo a las prescripciones establecidas en los artículos 320 "Excavación de la explanación y préstamos" y 322 "Excavación especial de taludes en roca" del presente Pliego.

Su ejecución deberá asegurar la obtención de material con la granulometría y forma adecuada para su empleo en pedraplenes, tal como se establece en el presente artículo.

En caso de ser necesario después de la excavación, y siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra, se procederá a la eliminación o machaqueo de los elementos singulares con formas o dimensiones inadecuadas.

	1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	331
		PAGINA	4 de 6

331.7.3 – Extensión de las tongadas

La extensión del material, una vez preparada la superficie de apoyo, se realizará por tongadas de espesor uniforme y paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será como máximo de 60 cm, salvo indicaciones específicas de la Dirección de Obra, que podrá modificarlo si a su juicio lo considera adecuado. En cualquier caso, el espesor de cada tongada no podrá ser nunca superior a 1,35 metros ni a 3 veces el tamaño máximo del árido. Por otro lado, dicho espesor máximo de tongada no podrá ser inferior a 3/2 del tamaño máximo del material.

El material se descargará sobre la parte ya ejecutada y se extenderá por medio de bulldozer hasta el frente de avance.

Los rellenos sobre zonas de escasa capacidad portante, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas transmitidas por los equipos de ejecución.

Durante la ejecución se tomarán las medidas necesarias transmitidas por la Dirección de Obra, para la evacuación de las aguas de escorrentía, a fin de evitar la erosión y la acumulación de vertidos.

Para asegurar una compactación adecuada del pedraplén, se compactará una franja de una anchura mínima de 2 metros desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. A propuesta del Contratista, y siempre con la aprobación de la Dirección de Obra, podrá establecerse otro método que asegure una compactación adecuada, tal como la ejecución de un sobreebanco de 1 o 2 metros. Cualquiera que sea el método aprobado para tal fin, no será de abono independiente el material, mano de obra, maquinaria o medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

331.7.4 – Compactación

El método de compactación elegido deberá asegurar la obtención de las compacidades mínimas exigidas. Con este objeto se elegirá la granulometría, espesor de tongada, tipo de compactadores y número de pasadas en función de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, el cual se establece en el apartado 331.7.5.

Si se emplean rodillos vibratorios, su peso estático deberá ser superior a 10 toneladas.

En aquellas zonas donde no sea posible la compactación por los métodos habituales, se considerarán como rellenos localizados y será de aplicación todo lo establecido en el artículo 332 "Rellenos localizados" del presente Pliego.

331.7.5 – Puesta a punto del método de trabajo

El Contratista propondrá por escrito al Director de Obra el método a emplear en la construcción del pedraplén que considere más adecuado y que cumpla las prescripciones establecidas en el presente Pliego. Dicho propuesta deberá especificar, al menos, lo siguiente:

- Características de toda la maquinaria a emplear.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Experiencias, con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

La aprobación del método de ejecución por parte de la Dirección de Obra estará condicionada a los resultados de su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo de prueba con un volumen no inferior a 3.000 m³. Se realizarán como mínimo 2 tongadas de 10 metros de anchura, determinándose la granulometría y densidad del material recién excavado, del

	1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	331
		PAGINA	5 de 6

extendido y del compactado. Se tomarán muestras de al menos 4 m³ de volumen, sobre las que se realizarán 3 ensayos de cada tipo.

Se controlarán las deformaciones superficiales del pedraplén, así como la densidad media y la porosidad del material compactado. La porosidad del tramo de prueba compactado ha de ser menor del 30 % y las pasadas del rodillo compactador deben ser como mínimo 4.

El asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al 1 % del espesor de la capa a compactar medido después de la primera pasada.

También podrá controlarse el comportamiento del material en el pedraplén de prueba por cualquier otra técnica aprobada por la Dirección de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

8. Limitaciones de la ejecución

Sobre las capas en ejecución, estará prohibido la acción de cualquier tipo de tráfico hasta que haya sido completada su compactación. Si ello no fuese posible, se eliminará el espesor de tongada afectado por el paso del tráfico.

El Director de Obra deberá tener en cuenta la posibilidad de lluvia y su influencia antes de aprobar el extendido y compactación el relleno.

9. Tolerancias de las superficies acabadas

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de los perfiles transversales que disten entre sí como mucho 20 metros.

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias para tramos no inferiores a 100 metros. Se considerarán positivas las diferencias de cotas correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Deberá cumplirse las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad del espesor de la última tongada.
- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a 5 centímetros para la superficie del núcleo y a 3 centímetros para la de la zona de transición.
- Si no se cumple la 1ª condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado.
- Si no se cumple la 2ª condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado.
- Si no se cumple la 3ª condición, se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a 15 cm sobre el núcleo o a 10 cm sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con tamaño máximo según se especifica en el apartado 331.4.3 de este artículo.

	1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	331
		PAGINA	6 de 6

10. Medición y abono

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto.

La excavación, carga y transporte del material se considera incluido en la unidad de obra de excavación correspondiente. De forma análoga, la ejecución de la coronación del pedraplén está incluida en la unidad de terraplén.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, estando obligado este último a corregir dichos defectos sin derecho a indemnización alguna.

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- M³ de Formación de terraplén o pedraplén procedente de la traza, incluso preparación de la superficie de asiento, extendido, humectación, compactado y refino de taludes.

11. Control de calidad

Sobre el material a emplear:

- Un (1) ensayo de determinación directa de la resistencia a compresión simple y otro (1) de durabilidad (SDT) cada 5.000 m³.

Control de la ejecución. Cada dos (2) semanas o cada 4.000 m³ o fracción de capa:

- Una (1) determinación de la granulometría del material colocado y una (1) determinación de la densidad in situ en calicata de al menos dos metros (2) de diámetro y profundidad la de la tongada compactada.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	530
		PAGINA	1 de 2

RIEGO DE IMPRIMACIÓN

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

2. MATERIALES

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa que cumpla con lo dictado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. Siendo C60BF4 IMP para los de imprimación.

3. DOTACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

La dotación mínima de ligante residual será la siguiente:

500 gr/m² de C60BF4 IMP para los riegos.

4. EJECUCION DE LAS OBRAS

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea mayor a diez grados centígrados (10°C) y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados centígrados (5°C) si la temperatura ambiente tiende a aumentar. La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en la obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4h) siguientes a la extensión de dicho árido.

5. CONTROL DE CALIDAD

5.1 CONTROL DE PROCEDENCIA

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas.

5.2 CONTROL DE RECEPCIÓN

Por cada treinta toneladas (30 t) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/99 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT 194/99 identificando la emulsión como catiónica.
- Residuo por destilación según NLT 139/99.
- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124/99.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	530
		PAGINA	2 de 2

únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

5.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

6. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por metro cuadrado (m²) realmente empleadas en obra, obtenidas mediante el producto de la superficie a regar por la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra.

En este abono se considera incluido el eventual árido de cobertura necesario para dar paso al tráfico y el extendido del mismo.

Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión transportadas por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10 %) de la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra, las toneladas de ligante en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo.

Esta unidad de obra se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios N° 1, según la dotación aplicada en cada caso, que no podrá ser inferior a 0,5 kg/m².

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	531
		PÁGINA	1 de 3

RIEGO DE ADHERENCIA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de otra capa bituminosa con objeto de obtener una unión adecuada entre ambas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

2. MATERIALES

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa que cumpla con lo dictado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. Siendo C60B3 ADH para los de adherencia.

3. DOTACIÓN DEL LIGANTE

No será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (>200 g/m²) de ligante residual.

4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En lo referente a la ejecución de las obras, se seguirán las prescripciones incluidas en el Artículo 531 del PG-3 y en particular las que siguen:

- El riego de adherencia se aplicará entre la capa de base y la intermedia y entre la intermedia y la de rodadura, y cuando a juicio de la Dirección de Obra se estime necesario la puesta en obra de cualquiera de estas capas en más de una operación de extendido, en cuyo caso, el riego de adherencia se realizará previa a cada una de las operaciones de extendido establecidas exceptuando la primera extensión de la capa de base que se realizará sobre el riego de imprimación.
- El riego tendrá una distribución uniforme, no pudiendo quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.
- Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior de manera que el ligante haya roto y no pierda su efectividad como elemento de unión.

Cuando el Director de las Obras lo estimará necesario, deberá efectuarse otro riego, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad fuera imputable al Contratista.

- Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego.
- Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.
- La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en el Proyecto o indicadas por la Dirección de las Obras. Ha de cumplir las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no ha de estar reblandecida por un exceso

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	531
		PÁGINA	2 de 3

de humedad.

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5° C o en caso de lluvia.
- La superficie a regar ha de estar limpia y sin materia suelta.
- La dotación a aplicar será la indicada en el proyecto o la que determine la Dirección de la Obra, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (0,2 kg/m²).

Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso.

- La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.
- Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.
- Si el riego ha de extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo o reciente por donde ya ha circulado el tráfico, se eliminarán previamente los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.
- El equipo de aplicación ha de ir sobre neumáticos y el dispositivo regador ha de proporcionar uniformidad transversal. Donde no se pueda hacer de esta manera, se realizará manualmente.
- Se prohíbe cualquier tipo de tránsito sobre este riego hasta que haya acabado la rotura de la emulsión.
- Durante un mínimo de una o dos horas se prohibirá el tránsito o la extensión de una nueva capa.

6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

5. CONTROL DE CALIDAD

5.1 CONTROL DE PROCEDENCIA

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	531
		PÁGINA	3 de 3

5.2 CONTROL DE RECEPCIÓN

Por cada treinta toneladas (30 T) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/99 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT-194/99 identificando la emulsión como catiónica.
- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT-124/99.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

5.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

6. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por lo tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por metros cuadrados (m²) realmente empleadas en obra, obtenidas mediante el producto de la superficie a regar por la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra.

Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión transportadas por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10%) de la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra, las toneladas de ligante empleadas, en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro Precios N° 1, según la dotación aplicada en cada caso, que no podrá ser inferior a 0,2 kg/m².

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	4
		ARTÍCULO	532
		PÁGINA	1 de 3

RIEGO DE CURADO

1. DEFINICIÓN

Se define como riego de curado la aplicación de una emulsión bituminosa o un producto filmógeno sobre las capas del firme realizadas con suelo-cemento, grava-cemento, grava-escoria u hormigón (capas tratadas con conglomerante hidráulico) con objeto de realizar el curado de la mezcla correspondiente y de dotar de impermeabilidad a toda su superficie.

Se distinguen dos tipos de riego de curado según el producto utilizado:

- Riego de curado con emulsión bituminosa.
- Riego de curado con producto filmógeno.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

2. MATERIALES

La emulsión bituminosa a emplear cumplirá todas las especificaciones recogidas en el capítulo correspondiente del PG-3/75. Estará incluida entre las que a continuación se indican: CB60B3 CUR

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de curado será una arena natural, una arena procedente de machaqueo, o una mezcla de ambas, con una granulometría tal que la totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE. El árido deberá estar exento de todo tipo de impurezas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86 no deberá ser superior a dos (2). El árido será no plástico y su equivalente de arena, según la NLT-113/72 deberá ser superior a cuarenta (40).

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El riego tendrá una distribución uniforme, no pudiendo quedar en ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes indicadas en el proyecto o aprobadas por la Dirección de la Obra. Así mismo, deberá cumplir las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de curado cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y las instrucciones del Director de las obras.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5° C o en caso de lluvia.

La superficie a regar ha de estar limpia y sin materia suelta, debiendo proteger los elementos constructivos o accesorios del entorno

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	4
		ARTÍCULO	532
		PÁGINA	2 de 3

para que queden limpios una vez aplicado el riego. Se mantendrá húmeda la superficie a tratar.

La dotación a aplicar será la indicada en el proyecto o la que determine la Dirección de la Obra, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a trescientos gramos por metro cuadrado (0,3 kg/m²).

Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso.

En los casos en que el riego de curado se realice con emulsión bituminosa, la temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

No deberá circular tráfico sobre la superficie tratada durante los tres (3) días siguientes a la ejecución del riego. Si durante este período fuera ineludible, a criterio de la Dirección de la Obra, la circulación de tráfico sobre la superficie tratada, se extenderá sobre ésta un área de cobertura y los vehículos han de circular a velocidad inferior a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

4. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar, a juicio del Director de las Obras, a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

5. CONTROL DE CALIDAD

5.1 CONTROL DE PROCEDENCIA

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del presente Pliego. El Director de las obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estimare convenientes, los cuales deberán haber sido realizados por laboratorios aceptados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

5.2 CONTROL DE RECEPCIÓN

Por cada treinta toneladas (30 t) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT 194/84 identificando la emulsión como catiónica o aniónica.
- Residuo por destilación según NLT 139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124/84.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

5.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	4
		ARTÍCULO	532
		PÁGINA	3 de 3

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

6. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie tratada se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El riego de curado se encuentra incluido en otras unidades por lo que no es motivo de abono aparte.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	535
		PÁGINA	1 de 1

LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen los ligantes hidrocarbonados, como los productos bituminosos viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales que poseen propiedades aglomerantes, caracterizando su empleo en las mezclas bituminosas.

Todo lo relativo a los materiales, ejecución de las obras y control de calidad, se realizará de acuerdo con las prescripciones que sobre el particular se exponen en el Artículo del presente Pliego: 542.-"Mezcla bituminosa en caliente"

2. MEDICIÓN Y ABONO

El ligante hidrocarbonado se encuentra englobado en otras unidades por lo que no es motivo de abono aparte.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	537
		PÁGINA	1 de 1

POLVO MINERAL DE CEMENTO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como polvo mineral de cemento (tamaño inferior a 80 μ m), el polvo mineral de aportación de cemento III-1/35/MRSR a utilizar en las mezclas bituminosas.

Todo lo relativo a los materiales, ejecución de las obras y control de calidad se realizará de acuerdo con las prescripciones que sobre el particular se exponen en el Artículo del presente Pliego: 542.-"Mezcla bituminosa en caliente".

2. MEDICIÓN Y ABONO

El polvo mineral de cemento se encuentra englobado en otras unidades por lo que no es motivo de abono aparte.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	1 de 20

MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la de ambiente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Nivelación de las diferentes capas, al menos en tres (3) puntos por cada sección transversal, mediante clavos, donde se pondrán las guías de las extendedoras.

En las capas intermedias se nivelará cada diez (10) metros en la capa de rodadura cada cinco (5) metros.

En el presente Pliego se definen las Condiciones Particulares de esta obra, entendiéndose que complementan a la correspondiente del PG-3/75 , en su artículo 542.

En el caso de discrepancias entre las condiciones estipuladas entre ambos, se entiende que las prescripciones para las obras serán las que se señalan en el presente Pliego.

2. MATERIALES

2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante a emplear será betún de penetración 50/70 en todas las capas (rodadura, intermedias y base). En época invernal se mejorará el betún asfáltico de la capa de rodadura, mediante la adición, en la proporción de un 0,2% de un activante a base de poliaminas (Haffmitel o similar), con el fin de mejorar la adhesividad del árido fino. Su coste se considera incluido en el precio del ligante.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

2.2 ÁRIDOS

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo,

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	2 de 20

deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice azul de metileno, según la Norma NLT-171/86, deberá ser inferior a uno (1).

2.2.1 Árido Grueso

2.2.1.1 Definición

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm

2.2.1.2 Condiciones generales

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87, no inferior a 100 en capa de rodadura e intermedia y a 90 en capa base.

2.2.1.3 Limpieza

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

2.2.1.4 Calidad

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B), no deberá ser superior a 28 en capas de base e intermedia y a 18 en capas de rodadura.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la Norma NLT-174/72, será 0,50.

2.2.1.5 Forma

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354/74, será de 30.

2.2.1.6 Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas la proporción del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/76, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

2.2.2 Árido Fino

2.2.2.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	3 de 20

tamiz UNE 80 µm.

2.2.2.2 Condiciones generales

El árido fino procederá al 50% del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ófítica y caliza para las capas de rodadura y de piedra de cantera de naturaleza caliza para las capas intermedia y base.

2.2.2.3 Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas.

2.2.2.4 Calidad

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 2.2.1.4. sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles, y el árido fino obtenido deberá poseer un equivalente de arena superior a 50.

2.2.2.5 Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355/74, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

2.2.3 Polvo mineral

2.2.3.1 Definición

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 µm.

2.2.3.2 Condiciones generales

El polvo mineral será de aportación al 100% para la capa de rodadura, y al 50% para la intermedia y del tipo cemento III-1/35/MRSR. La aportación será del 50% o menor para la capa base y del mismo tipo de cemento anterior. Estas serán las aportaciones mínimas, salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación y el Director de las Obras rebajase o incluso anulase dichas proporciones mínimas.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

2.2.3.3 Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	4 de 20

2.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Las curvas granulométricas de las mezclas bituminosas se ajustarán a los husos definidos en la tabla 542.8, que sigue:

TABLA 542.8

HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

HUSO GRANULOMÉTRICO		CERNIDO ACUMULADO (%en masa)CEDAZOS Y TAMICES UNE										
		40	25	20	12,5	8	4	2	0,50	0,25	0,125	0,063
Denso	D12			100	80-95	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
	D20		100	80-95	65-80	55-70	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
Semidenso	S12			100	80-95	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S20		100	80-95	64-79	50-66	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S25	100	80-95	73-88	59-74	48-63	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
Gruoso	G20		100	75-95	55-75	40-60	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
	G25	100	75-95	65-85	47-67	35-54	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
Drenante	PA12			100	70-100	38-62	13-27	9-20	5-12			3-6

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de las mezclas se ajustará a lo establecido en la tabla 542.10 de PG-3.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas se ajustarán a la tabla 542.11, que sigue:

TABLA 542.11

RELACIÓN PONDERAL RECOMENDADA ENTRE LOS CONTENIDOS POLVO MINERAL Y LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO D, S Y G

(TRÁFICO PESADO T00 a T2)

CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL
	TEMPLADA
RODADURA	1,2
INTERMEDIA	1,1

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	5 de 20

BASE	1,0
------	-----

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 EQUIPO NECESARIO

3.1.1 Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Director de la Obra señalará la producción horaria mínima de la central.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos.

La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	6 de 20

áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento ($\pm 0,5\%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado cuya exactitud sea superior al tres por mil ($\pm 0,3\%$).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

3.1.2 Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal, que durante el vertido en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

3.1.3 Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de su tolva, así como su potencia, será la adecuada para su tamaño.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

La anchura mínima y máxima de extensión la fijará el Director de las Obras. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

3.1.4 Equipo de compactación

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos y un (1) compactador de neumáticos.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	7 de 20

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm y 80 µm.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Centígrados (15°C).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Centígrados (180°C), salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Centígrados (165°C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en las mezclas se proyectará en laboratorio de forma que cumpla las especificaciones siguientes en capas de rodadura.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	8 de 20

-Ensayo Marshall:

Golpes	75
Estabilidad	1.200 kg/cm ²
Deformación	8-12 1/100" (2-3 mm)
Huecos en mezcla	4-5%
Huecos en áridos	> 14%

-Ensayo de inmersión-compresión:

Pérdida en el ensayo	< 25%
----------------------------	-------

-Ensayo Whell-Tracking test:

Temperatura de ensayo	60°C
Presión de contacto	9 kg/cm ²
Duración del ensayo	120 minutos
Deformación máxima	1,5 mm
Velocidad de deformación	10 x 10 ⁻³ mm/min
Índice de evolucionabilidad	< 0,55

Las mezclas bituminosas puesta en obra, deberán cumplir las especificaciones exigidas para su proyecto en el laboratorio, excepto las que se indican a continuación:

a) Capa de Rodadura:

Estabilidad	> 1.200 kg
Huecos en mezcla	4-5%

b) Capas intermedia y base:

Estabilidad	> 1.000 kg
Huecos en mezcla	4-8%

En todos los casos se cumplirá que:

La temperatura de calentamiento de los áridos será 160°C ± 10°C.

La temperatura de calentamiento de betún será de 160°C ± 5°C.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador será de 170°C y la mínima de 150°C.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	9 de 20

La temperatura mínima de la mezcla para su extendido y compactación será de 135°C en los camiones, en el momento inmediatamente anterior al extendido.

En el caso de categorías de tráfico pesado T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 3.3 del presente Artículo.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En mezclas abiertas deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 3.3.1 del presente Artículo.

3.2.2 Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el Artículo 531 del presente Pliego; en el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el Artículo 530 del presente Pliego.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

3.2.3 Aprovechamiento de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo -8 y -12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	10 de 20

metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será fijado por el Director de las Obras.

3.2.4 Fabricación de la mezcla

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Con mezclas densas y semidensas la alimentación de la arena, aún cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios (2/3) de la altura de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

3.2.5 Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendidora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

3.2.6 Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), se realizará la extensión en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	11 de 20

desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

3.2.7 Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

3.2.8 Juntas transversales y longitudinales

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el Artículo 531 del presente Pliego, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

3.2.9 Tramo de prueba

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	12 de 20

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

El Director de las Obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras aprobará:

- En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y en su caso, las correcciones necesarias. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos o permeámetros.

3.3 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

3.3.1 Granulometría

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm; cuatro por ciento ($\pm 4\%$)
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 μm : tres por ciento ($\pm 3\%$).
- Tamiz UNE 80 μm : uno por ciento ($\pm 1\%$).

3.3.2 Dosificación de ligante hidrocarbonado

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula serán del tres por mil ($\pm 0,3\%$), en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 3.2.1 del presente Artículo para la capa de que se trate.

3.3.3 Densidad

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas abiertas, los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	13 de 20

NLT-159/86.

3.3.4 Características superficiales

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capa de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm), y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

3.3.5 Tolerancias geométricas

3.3.5.1 De cota y anchura

En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

3.3.5.2 De espesor

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste.

3.3.5.3 De regularidad superficial

La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas siguientes, según la capa, al compararla con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NLT-334/88:

- Capa de rodadura: 4 mm
- Capa intermedia: 6 mm
- Capa base: 9 mm

Las singularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	14 de 20

corregirse, según las instrucciones del Director de las Obras.

3.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente, en los siguientes casos:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Centígrados (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Centígrados (8°C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

3.5 CRITERIOS DE ACTUACIÓN

En las zonas donde la plataforma a construir coincide con la existente actualmente, se procederá de la siguiente manera:

Supuesto Nº 1: Cota de la nueva rasante situada a menos de seis (6) centímetros por encima de la rasante existente o por debajo de la misma.

- 1º Excavar el firme existente hasta la cota que corresponda a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20).
- 2º Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la capa de suelo seleccionado.

Supuesto Nº 2: Cota de la nueva rasante comprendida entre los seis (6) y veinticinco (25) centímetros por encima de la rasante existente.

- 1º Extensión de un riego de adherencia sobre la capa de rodadura existente.
- 2º Extensión de la capa intermedia con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.
- 3º Riego de adherencia y extensión de la capa de rodadura, según proyecto.

Supuesto Nº 3: Cota de la nueva rasante comprendida entre veinticinco (25) y cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

- 1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.
- 2º Extensión de la capa base con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.
- 3º Creación de las capas intermedia y de rodadura según proyecto.

Supuesto Nº 4: Cota de la nueva rasante situada a más de cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	15 de 20

- 1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.
- 2º Completar la capa de suelo seleccionado (CBR>20).
- 3º Creación de la totalidad de las capas del firme.

Supuesto Nº 5: Todas las capas del nuevo firme, incluida la capa de suelo seleccionado (explanada mejorada) se encuentran situadas por encima de la rasante existente.

- 1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.
- 2º Continuación del terraplenado. Esta capa deberá tener un espesor igual o superior a 15 centímetros, en caso contrario, se realizará con suelo seleccionado (CBR>20).
- 3º Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la de suelo seleccionado (CBR>20).

En los cinco supuestos anteriores, los sobreeanchos que genere la nueva carretera con respecto a la existente, exigirán los correspondientes cajeros:

En desmante: Hasta la cota que corresponde a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20), con un ancho mínimo de 2,50 metros, según consta en los correspondientes Planos de detalle.

En terraplén: Desde el pie del terraplén existente e introduciendo cada tongada en éste, un mínimo de 0,50 metros, como puede observarse en los correspondientes Planos de detalle.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 CONTROL DE PROCEDENCIA

4.1.1 Ligante hidrocarbonado

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el Artículo 211 del presente Pliego. El Director de las Obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime conveniente, realizados por laboratorios homologados.

4.1.2 Áridos

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma NLT-148/72, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B).
- El coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
- La densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La adhesividad, según las Normas NLT-355/74 ó NLT-162/85.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	16 de 20

- La granulometría de cada fracción, según la Norma NLT-150/72.
- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.
- La proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras fracturadas, según la Norma NLT-358/87.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

4.1.3 Polvo mineral de aportación

De cada procedencia del polvo mineral de aportación y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinará el coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de este ensayo sobre nuevas muestras, y la realización de ensayos adicionales de densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

4.2 CONTROL DE PRODUCCIÓN

4.2.1 Ligante hidrocarbonado

De cada partida que llegue a la central de fabricación se tomarán dos (2) muestras, según la Norma NLT-121/86, de las que una (1) se guardará para eventuales ensayos ulteriores, realizándose sobre la otra el ensayo de penetración, según la Norma NLT-124/84.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados del ensayo anterior, se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado, según la Norma NLT-181/84.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos anteriores, se determinará el punto de fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182/84, y el de ductilidad, según la Norma NLT-126/84; y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

4.2.2 Áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie el suministro de una procedencia aprobada:

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	17 de 20

- Índice de lajas del árido grueso, según la Norma NLT-354/74.
- Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72.
- Coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-152/76 y NLT-154/76.

4.2.3 Polvo mineral de aportación

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día:

- Densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

4.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

4.3.1 Fabricación

Se tomarán diariamente, según la Norma NLT-148/72, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/86.

En las instalaciones de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la Norma NLT-150/72. Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea, en las centrales cuyo tambor no sea a la

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	18 de 20

vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en aquellas en que lo sea, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%), en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la Norma NLT-164/86.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165/86.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86.
- En mezclas abiertas, análisis de huecos empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86, y pérdida por desgaste, según la Norma NLT-352/86.

Cuando se cambien el suministro o la procedencia:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, inmersión-compresión según la Norma NLT-162/75.

4.3.2 Puesta en obra

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 3.4 del presente Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

4.3.3 Producto terminado

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m).

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	19 de 20

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²).
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la Norma NLT-168/86.

Se comprobará la regularidad de la superficie del lote con una regla de tres metros (3 m) según la Norma NLT-334/88, y con viógrafo según la Norma NLT-332/87.

En capas de rodadura se realizarán los ensayos siguientes, aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y no antes de que transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena, según la Norma NLT-335/87.
- Resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73.

4.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (± 2) puntos porcentuales.

En mezclas abiertas, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los prescritos en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (± 3) puntos porcentuales.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 3.3.5.2 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

El Director de las Obras podrá modificar los criterios de aceptación o rechazo en función de las características específicas de las mismas.

5. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en esta unidad de obra y por lo tanto no habrá lugar para su abono por separado.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos y de los resultados medios de las probetas (densidad Marshall) extraídas diariamente en obra, descontándose las toneladas de ligante hidrocarbonado y polvo mineral de aportación que se abonarán por separado. El abono de esta unidad de obra se realizará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, aplicando la penalización por falta de compactación y/o exceso/defecto de betún sobre la fórmula de trabajo.

El abono de los áridos gruesos y finos, así como el de los eventuales aditivos, empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	542
		PÁGINA	20 de 20

en caliente, se considerará incluido en la fabricación y puesta en obra de las mismas.

Dentro del precio de esta unidad de obra, está incluido y, por lo tanto, no se considera de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) de banda lateral de la capa intermedia, extendida primeramente como semicalzada en rodadura provisional, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

En ningún caso se abonarán las creces laterales ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	548
		PÁGINA	1 de 1

M. CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como corte de pavimento a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas de aglomerado de forma que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento solo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentran previstas en el propio proyecto y ya sean provisionales, como definitivas.

Esta unidad de obra incluye, el replanteo y la ejecución del corte.

2. MEDICIONES Y ABONO

En el precio se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el corte, la eliminación de los sobrantes y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

El corte de pavimento se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	600
		PÁGINA	1 de 2

ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras y mallas electrosoldadas de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.
- Los solapes no indicados en los planos, las mermas y los despuntes.

2. MATERIALES

Los aceros a emplear en armaduras y mallas cumplirán las condiciones especificadas en el Artículo 240 del presente Pliego.

Las armaduras estarán formadas por aceros del tipo B-400 S ó B 500 S, según se indique en los planos.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por el Código Estructural (CE).

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en el mismo Código Estructural.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 66 del Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

4. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Capítulo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	600
		PÁGINA	2 de 2

A) Longitud de corte, L

Si $L < 6$ metros: -20 mm y +50 mm

Si $L > 6$ metros: -30 mm y +50 mm

B) Dimensiones de barras dobladas, L

Si $L < 0,5$ metros: ± 10 mm

Si $0,5$ metros $< L < 1,50$ metros: ± 15 mm

Si $L > 1,50$ metros: ± 20 mm

C) Recubrimiento

Desviaciones en menos: 5 mm

Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si $h < 0,50$ metros: 10 mm

Si $0,50$ m $< h < 1,50$ metros: 15 mm

Si $h > 1,50$ metros: 20 mm

D) Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.

Si $L < 0,05$ metros: ± 5 mm

Si $0,05$ m $< L < 0,20$ metros: ± 10 mm

Si $0,20$ m $< L < 0,40$ metros: ± 20 mm

Si $L > 0,40$ metros: ± 30 mm

E) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

Si $L < 0,25$ metros: ± 10 mm

Si $0,25$ m $< L < 0,50$ metros: ± 15 mm

Si $0,50$ m $< L < 1,50$ metros: ± 20 mm

Si $L > 1,50$ metros: ± 30 mm

5. MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras se encuentran incluidas en otras unidades por lo que no será motivo de abono aparte.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	1 de 11

HORMIGÓN

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueas.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

2. MATERIALES

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego.

Dichos hormigones serán:

ELEMENTO	RESISTENCIA MÍNIMA (N/mm ²)	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO (mm)
Limpieza	15	20
Relleno	15	20
Cimentaciones	25, 30, 35, 40	20
Pilas	25, 30, 35, 40	20
Muros y estribos	25, 30, 35, 40	20
Losas y tableros	25, 30, 35, 40	20
Tableros pretensados	25, 30, 35, 40	20
Falso túnel	25, 30, 35, 40	20
Marcos	25, 30, 35, 40	20
Muros de gravedad	17.5	20

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	2 de 11

Canalizaciones	20	20
Bajantes	20	20
Arquetas	20	20
Cunetas	17.5	20

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 9 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base de aireantes.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

3.1.1 Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

Vehículo sobre ruedas	150 m
Transportador neumático	50 m
Bomba	500 m
Cintas transportadoras	200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3/75.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	3 de 11

3.1.2 Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre si mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HL-150 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

3.1.3 Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala el Código Estructural y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

3.1.4 Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	4 de 11

capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

3.1.5 Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	5 de 11

con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 68 del Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

3.1.6 Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. Asimismo en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.6.6 del PG-3.

3.1.7 Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	6 de 11

el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga la indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6.7 del PG-3.

3.1.8 Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueas, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.6 del PG-3.

3.1.9 Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 68 del Código Estructural y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

3.1.10 Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

3.2 HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO

3.2.1 Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	7 de 11

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada, eventualmente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6.5.3 del PG-3.

3.2.2 Hormigonado en tiempo frío

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 18 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6.5.1 del PG-3.

3.2.3 Hormigonado en tiempo caluroso

Se seguirán las directrices del Código Estructural y sus comentarios.

En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6.5.2 del PG-3.

3.3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y RELLENO

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y calidad HL-15/C/TM con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-15/C/TM con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

3.4 HORMIGONES ESTRUCTURALES

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no de su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a los hormigones estructurales.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	8 de 11

Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.	$\pm 1/1000$ de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.	20 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.	$\pm 1/1000$ de la dimensión

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un latex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

3.4.1 Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), HA-25, HA-30, HA-35, HA-40 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (20 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5 mm).

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

3.4.2 Hormigón armado en muros

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	9 de 11

Se utilizarán hormigones HA-25, HA-30, HA-35 Y HA-40 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (20 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

3.4.3 Hormigón armado en pilas y capiteles

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones HA-25, HA-30, HA-35 Y HA-40 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (20 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán generalmente por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros de altura por día de trabajo.

3.4.4 Hormigón armado en vigas y losas no pretensadas

Se utilizarán hormigones HA-25, HA-30, HA-35 Y HA-40 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (20 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos.

No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba de reserva siempre que proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra.

Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peraltes y pendientes longitudinales.

3.4.5 Hormigón pretensado en losas

Se utilizarán hormigones HP-30, HP-35 y HP-40, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	10 de 11

milímetros (40 mm).

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 Código Estructural y sus comentarios.

5. MEDICIÓN Y ABONO

5.1 CONDICIONES GENERALES

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidas las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

5.2 HORMIGÓN DE LIMPIEZA

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m³), aplicando un espesor constante de diez centímetros (10 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

5.3 HORMIGONES ESTRUCTURALES

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m³), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m).

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	610
		PÁGINA	11 de 11

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	611
		PÁGINA	1 de 1

MORTEROS

1 - DEFINICIÓN

Los morteros de cemento se ajustarán a lo prescrito en el artículo 611 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3)

2 - TIPOS Y DOSIFICACIONES

Los morteros deberán ser lo suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

3 - LIMITACIONES

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

4 - MEDICIÓN Y ABONO

El mortero de cemento no será objeto de abono independiente, estando incluido en la unidad de obra de la que forma parte.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	1 de 12

ACERO EN ESTRUCTURAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

1.1.- DEFINICIÓN

Para la construcción de las chapas que han de constituir la estructura provisional para el desvío de canalizaciones según se expone en los planos se define la unidad de obra:

Kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 soldados formando cerchas o vigas en celosía i/p.p. de espaldones y dos manos de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A.

Podrá ser utilizado cualquier acero de composición y características resistentes a la corrosión análogas a las posteriormente especificadas siempre que lo considere oportuno la Dirección Facultativa, a la vista de las pruebas aportadas.

1.2.- NORMAS APLICABLES

PG.3, Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

Recomendaciones para el Proyecto de Puentes Metálicos para Carretera. RPM-95.

Recomendaciones para el Proyecto de Puentes Mixtos para Carretera. RPX-95.

Código Estructural

Código Técnico de la Edificación.

Normas U.N.E. correspondientes a los productos de acero estructural

Además de las normas aquí recogidas se seguirán las más concretas que se especifican en los distintos apartados de este capítulo.

2. MATERIALES

2.1 ACERO ESTRUCTURAL

El acero a emplear será del tipo S 275 según las especificaciones recogidas en la norma UNE 10025:2006.

Podrán admitirse aceros resistentes a la corrosión que incumplan parcialmente con los preceptos de la norma anterior cuando la empresa suministradora aporte la documentación técnica justificativa y con informe favorable del control de calidad.

2.2. ELECTRODOS Y CONSUMIBLES DE SOLDADURA

Los electrodos que se utilicen para el soldeo por arco en atmósfera de gas o arco sumergido deberán consistir en alambre de acero al níquel, o combinaciones de alambre con fundente que proporcionen un material de aportación con un contenido de níquel del 2,5% al 3,5% o de una adecuada composición de cromo, silíceo, cobre y níquel.

En cualquier caso, la composición química se adaptará a las características anticorrosivas del material base para lo cual se exigirá del fabricante de los electrodos, que expresamente lo indique en la documentación de los mismos.

Los ensayos del material de aportación que se exijan se realizarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE EN ISO 14555.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	2 de 12

2.3 TORNILLOS ORDINARIOS UNIONES PROVISIONALES

Los tornillos ordinarios que se utilicen en las uniones provisionales serán de cabeza y tuerca hexagonales. Sus dimensiones fundamentales y tolerancias serán las correspondientes fijadas en Real Decreto 314/2006 CTE.

La calidad del acero con el que se fabriquen los tornillos y tuercas será la denominada A4 t en dicha Norma y en Real Decreto 314/2006 CTE, salvo que se exprese explícitamente lo contrario.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 DEFINICIÓN

Comprende este trabajo el suministro, ejecución en taller y transporte a obra de todos los elementos que componen la estructura de los ramos metálicos del puente, e incluye también el ensamblaje de los elementos en el taller de la obra y el montaje y unión de los tramos en obra.

Las partidas no especificadas expresamente en este Pliego se regulan por medio de las siguientes especificaciones:

Inspección de chapas por ultrasonidos Norma UNE-EN 10160.

Ejecución en taller Normas Real Decreto 314/2006 CTE y Código Estructural.

Calificación de soldadores. Norma UNE EN ISO 9606-1:2017.

Calificación de las soldaduras por Rayos X. Norma UNE 14011.

Calificación de procedimientos de soldeo. Norma UNE-EN ISO 15614.

Instrucción para la realización y control de imágenes de ensayos de uniones soldadas con Rayos Roentgen y Gamma. Normas UNE-EN ISO 17636 y 19232.

3.2 MATERIALES

Cumplirán las condiciones establecidas en el artículo anterior.

3.3. RECEPCIÓN DE MATERIALES

Con anterioridad a la fabricación en taller y al control de los sistemas de soldeo a emplear, se procederá a la homologación de los materiales de base y de aportación a utilizar, en presencia del Inspector de la Dirección Facultativa, o de su delegación, con arreglo a los siguientes criterios.

3.3.1 Recepción del material base

De los productos recibidos en cada colada en Siderúrgica se tomará un lote al azar para realizar los ensayos de comprobación de las características físicas, químicas y mecánicas.

Esta recepción se realizará conjuntamente por los servicios de control de la Siderurgia y de la Dirección Facultativa o de su Delegación.

De cada control realizado la Siderurgia extenderá el certificado correspondiente.

Posteriormente, y antes de que el material sea expedido por la Siderurgia, se procederá a la inspección de los productos de chapa por ultrasonidos, quedando el material aceptado una vez realizado este ensayo.

En el apartado Programa de Control de Calidad se establece el número de chapas a controlar por ultrasonidos.

3.3.2 Recepción del material de aportación.

La preparación de las probetas y realización de los ensayos de los materiales de aportación (electrodos, hilos y fundentes) propuestos por el constructor de la estructura metálica se realizarán conforme a la Norma UNE-EN ISO 15792. Para el ensayo de resistencia, se prepararán probetas tipo A según la Norma UNE-EN ISO 148-1, siendo la temperatura de las probetas en el ensayo de 20° C.

3.4.- PERSONAL: CUALIFICACIÓN DE LOS SOLDADORES

Todos los soldadores que vayan a intervenir en la ejecución soldada a mano tanto en fabricación como en montaje, estarán calificados aptos para las posiciones de horizontal, vertical, cornisa y techo a tope y en horizontal, vertical y bajo techo en cruz,

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	3 de 12

según la Norma UNE-EN ISO 9606-1 o en posesión del correspondiente certificado acreditativo de acuerdo con el código AWS D1.1.90 o equivalente.

Para la realización de las soldaduras de fabricación serán admitidos los certificados que posean los soldadores, siempre que éstos sean fijos del taller en que se realice la fabricación y en los límites establecidos por el código citado o equivalente, salvo mejor decisión por parte de la Supervisión o Dirección de obra.

Se realizarán pruebas de cualificación de todo soldador que haya de participar en el montaje, aunque éste posea un certificado equivalente de otra obra o taller. Con la única excepción de aquéllos que participaron en la fabricación y estén dentro de las limitaciones establecidas en el código.

La supervisión del Taller o el cliente, podrá retirar las cualificaciones a cualquier soldador por baja calidad de su trabajo o incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en este documento. Podrá así mismo presenciar y dirigir la cualificación de los soldadores, sea en taller, en obra, o cualquier otro lugar.

El Taller metálico mantendrá al día los correspondientes registros de identificación de sus soldadores de forma satisfactoria, en los que figuran: nº de ficha, copia de homologación y marca personal. Esta documentación estará en todo momento a disposición del ingeniero director de la obra y/o sus representantes.

Cada soldador identificará su propio trabajo, con marcas personales que no serán transferibles.

Toda soldadura ejecutada por un soldador no calificado, será rechazada, procediéndose a su levantamiento.

En caso de que dicho levantamiento pudiese producir efectos perniciosos, a juicio del Inspector de la Dirección Facultativa, el conjunto soldado será rechazado y repuesto por el constructor de la estructura metálica.

3.5.- PROCEDIMIENTO DE SOLDEO

Se definirán detalladamente las técnicas operativas que serán empleadas en las diversas uniones soldadas a realizar, las cuales se ajustarán en todo a la norma UNE-EN ISO 15614.

Teniendo en cuenta el tipo de acero a emplear, se elegirán los consumibles con una composición química adaptada a las características anticorrosivas del material base, para lo cual se exigirá del fabricante de los electrodos, que expresamente lo indique en la documentación de los mismos (Catálogos y Certificados de Calidad).

Previamente a la iniciación del trabajo de soldadura se homologará el "Procedimiento" correspondiente en condiciones similares a las reales en ejecución de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 15614. Podrá obviarse este requisito, si se acude a juntas precualificadas.

Estos "Procedimientos" estarán exclusivamente constituidos por las técnicas indicadas a continuación o por combinación de ellas:

- Soldadura manual al arco, con electrodos revestidos con bajo contenido de hidrógeno. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.1 ó AWS A5.5.
- Soldadura automática con arco sumergido. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.17 ó AWS 5.23.
- Soldadura semi-automática con protección gaseosa tipo MIG, TIG, MAG ó similar. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.18 ó AWS A5.20.

Las soldaduras automática y semiautomática se emplearán en fabricación.

- En obra se utilizará únicamente soldadura manual

Las uniones soldadas a tope serán de penetración completa, salvo que en el plano se indique expresamente otra cosa. Todas las soldaduras manuales en taller o montaje serán efectuadas mediante el procedimiento de pasadas múltiples.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	4 de 12

3.6.- EJECUCIÓN EN TALLER

3.6.1.- Planos de taller y montaje

- a) La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los Planos y Pliegos de Condiciones del Proyecto, según los cuales el constructor metálico preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra, para su conformidad, antes de dar comienzo a la ejecución n taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes. Contendrá de manera inequívoca:

- 1.- Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.
 - 2.- Las contraflechas de ejecución.
 - 3.- la forma y dimensiones de las uniones.
 - 4.- Las dimensiones de los cordones de soldadura y su orden de ejecución, así como la preparación de los bordes, métodos y posiciones de soldeo y los materiales de aportación a utilizar.
 - 5.- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de las uniones que lo precisen.
 - 6.- Las calidades y diámetros de los posibles tornillos a emplear.
 - 7.- Los empalmes que por limitaciones de laminación o transporte sea necesario establecer.
- b) El constructor metálico confeccionará los planos de ensamblaje en obra y montaje necesarios, con las marcas con que se señalan en cada tramo metálico, las piezas a ensamblar y montar en obra, para la mejor identificación de montaje. Todas las marcas se dispondrán en la parte correspondiente al interior de los cajones, evitando en lo posible el realizarlos en el exterior de manera de mejorar la limpieza y tratamiento definitivo de la superficie vista.
- c) Los planos se completarán antes de empezar a construir, con el número de colada de las chapas de que se va a obtener las piezas.

3.6.2.- Marcado de piezas

- a) Las piezas de cada conjunto, procedentes del corte y enderezado, se marcarán para su identificación y armado con las siglas correspondientes, en su recuadro.

El recuadro y las siglas se marcarán con pintura.

- b) Se prohíbe el marcado con punzonado, granate, troquelado o cualquier sistema que produzca hendiduras en el material, por pequeñas que sean.

3.6.3.- Preparación

En cada uno de los perfiles o planos a utilizar en la estructura se procederá a:

- Eliminar aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo.
- Suprimir las marcas de laminación con relieve en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro elemento en las uniones de la estructura.
- Eliminar todas las impurezas que lleven adheridas; las cascarillas de laminación fijamente unida no necesita ser eliminada, a menos que se indique en los planos del proyecto.

3.6.4.- Corte y preparación de biselés

- a) El corte a realizar para la obtención de chapas de rigidizadores se ejecutará con máquina automática de oxicorte.

El borde resultante de cualquier tipo de preparación será uniforme y liso, y exento de cualquier oxidación.

El óxido adherido y las rebabas, estrías o irregularidades de borde producidas en el corte, se eliminarán posteriormente mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, fresa o cepillo. Esta operación se realizará con el mayor esmero y se llevará con una profundidad mínima de 2 mm. en los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo hayan de quedar a distancias inferiores a 30 cm. de la unión soldada.

- b) La preparación de biselés para uniones soldadas, se ejecutarán con máquinas automáticas de oxicorte.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	5 de 12

- c) Todas las entallas, producidas, tanto en cortes rectos como en biseles, con profundidad superior a 0,5 mm. se esmerilarán para su eliminación.

3.6.5.- Enderezado de piezas

- a) El enderezado de perfiles y chapas se realizará con enderezadora mecánica, nunca con maza o aportación de calor.
- b) para la corrección de las deformaciones producidas que se pudieran originar en los conjuntos soldados, será necesario contar con la aprobación del inspector de la Dirección Facultativa, sobre el sistema a emplear.

Será preferible el empleo de medios de armado y soldeo, tales como vibradores, armaduras auxiliares, etc. que anulen o reduzcan las deformaciones.

3.6.6.- Secuencia de armado y soldeo

Se respetarán las secuencias de armado y soldeo que figuren en los planos del proyecto, sin embargo, antes de iniciarse la fabricación, el constructor metálico, podrá proponer, por escrito y con los planos necesarios, otra secuencia de armado y soldeo, que a juicio de sus conocimientos y experiencia mejoren las propuestas, en función de una mayor reducción de tensiones residuales y deformaciones previsibles. Estas secuencias se someterán a la Dirección de Obra para su discusión y aprobación.

3.6.7.- Armado en taller

En el armado previo de taller se comprobará que la disposición y dimensiones de cada elemento se ajusta a las indicadas en los planos de taller. Se rectificarán, o reharán todas las piezas que no permitan el acoplamiento mutuo, sin reforzarlas, en la posición que hayan de tener, una vez efectuadas las uniones definitivas.

En cada una de las piezas preparadas en taller se pondrá con pintura o lápiz grueso la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

Asimismo, cada uno de los elementos terminados en taller llevará la marca de identificación necesaria (realizada con pintura) para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

Para el armado en taller, las piezas se fijarán entre sí o a gálibos de armado, mediante medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente.

Se permite como medio de fijación, puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir.

El número y tamaño de estos puntos de soldadura será el mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad y se limpiarán perfectamente de escoria, cuidando que no contengan fisuras.

Estos puntos de soldadura podrán englobarse en la soldadura definitiva si están perfectamente limpios de escoria y no presentan fisuras u otros defectos.

3.6.8.- Ejecución de uniones soldadas

Justamente con los planos de taller, el Constructor, deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra, un programa de soldadura que abarcará los siguientes puntos:

- a) Cordones a ejecutar en taller y cordones a ejecutar en obra.
- b) Orden de ejecución de las distintas uniones y precauciones a adoptar para reducir al mínimo las deformaciones y las tensiones residuales.
- c) Procedimiento de soldeo elegido para cada cordón, con una breve justificación de las razones del procedimiento propuesto. Para la soldadura manual, se indicará la clase y diámetro de los electrodos, el voltaje y la intensidad, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, la polaridad y las posiciones de soldeo para las que está aconsejado cada tipo de electrodos. Para la soldadura con arco sumergido se indicará: el tipo y marca de la máquina, la calidad y diámetro del hilo, la calidad y granulada del polvo, voltaje e intensidad.

Teniendo en cuenta el tipo de acero a emplear se elegirán consumibles con una composición química adaptada a las características anticorrosivas del material base, garantizándose la idoneidad mediante la documentación pertinente.

- d) Todas las uniones soldadas entre platabandas y chapas rigidizadas de almas y fondos de cajones, serán con penetración total.
- e) Las soldaduras de uniones de chapas de almas y alas de tramo metálico, así como los empalmes a tope de alas y almas, se ejecutarán en lo posible, con soldeo automático por arco sumergido, o soldeo semiautomático con arco en atmósfera de gas inerte. Con este método, se ejecutarán todas las uniones posibles de rigidizadores.

Aquellas costuras difícilmente accesibles para la máquina de soldeo automático o semiautomático se realizarán por soldeo ACERO EN ESTRUCTURAS

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	6 de 12

manual con electrodos revestidos.

En todas las soldaduras manuales a tope, deberán levantarse la raíz por el revés, recojiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque dicha raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

- f) El levantamiento de uniones defectuosas y las tomas de raíz, se realizarán con procedimiento arco-aire o buril automático, quedando excluido el empleo de amolado o cualquier otro sistema, salvo que a propuesta del Contratista y con expresa autorización de la Dirección Facultativa, se acepte algún método que garantice realizar el levantamiento sin excesivos recortes de las chapas adyacentes y con posterior preparación de los bordes de las mismas.
- g) Se pondrá un cuidado especial, dando normas adecuadas o montadores y soldadores, en no cebar o probar el electrodo sobre el material de la estructura, realizándose el cebado del arco para la iniciación de las costuras soldadas en el interior de las uniones a soldar.

Se tomarán los medios que aconsejen la buena práctica, tales como chapas de prueba, para el cebado del arco.

- h) Para el armado de piezas para la ejecución del conjunto, antes de proceder a la ejecución de las soldaduras de ensamble y en general en el curso de la fabricación e incluso en la carga y volteo de piezas, se prohíbe rigurosamente el empleo de puentes de chapa o soldeo de elementos auxiliares de unión que sea preciso puntear o soldar a la estructura, salvo que se apruebe expresamente por la Dirección Facultativa a propuesta del Contratista, garantizando y controlándose por parte de éste la perfecta rigidez del método propuesto y la correcta disposición de las soldaduras a la estructura, de manera que no se produzcan tensiones residuales parásitos peligrosos para la misma. En cualquier caso, se intentará aprovechar al máximo las soldaduras y elementos internos de rigidización y arriostramiento, previsto en proyecto.

En taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

- i) Se pondrá especial cuidado para evitar que los electrodos, varilla y fundente adquieran humedad del medio ambiente.

Los materiales de aportación se almacenarán en un recinto cuya humedad ambiente sea inferior al 50% y la temperatura de recinto se mantenga 10 °C por encima del ambiente de trabajo.

- j) A título orientativo, como punto de iniciación para la ejecución de la cualificación del método de soldeo automático por arco sumergido, se indican los siguientes parámetros de soldeo.

Espesor chapa	Diámetro alambre	Tensión soldeo V	Intensidad de corriente A	Velocidad de soldeo *
<12 mm.	4.0 mm.	28 ± 1	500 ± 1	50 ± 1
<12 mm.	4.0 mm.	26 ± 1	500 ± 1	40 ± 1

* cm/min.

- k) Los cantos y caras de las chapas a soldar, antes del soldeo, se limpiarán de la capa de recubrimiento en una anchura de 5 cm. en planos y de 3 cm. en bordes
- l) No se realizará ninguna soldadura cuando la temperatura ambiente sea igual o inferior a 5° C.
- m) Con temperatura ambiente comprendida entre 5° C + 5° C, se precalentarán los bordes a soldar a 100° C.
- n) Con temperatura ambiente, por encima de +5° C, se soldará sin precalentamiento, para espesores iguales o inferiores a 20 mm. pero se evitará la humedad, para lo cual se pasará la llama neutra de soplete por los bordes a soldar.
- ñ) Cuando se requiera más de una pasada para le ejecución de las costuras soldadas, la temperatura entre pasadas no será superior a 100° C.
- o) El control de precalentamiento y temperatura entre pasadas, tanto durante la cualificación de los métodos de soldeo como durante la fabricación se realizará con tizas termométricas con tolerancia de 1° C sobre la temperatura a medir.

En el caso de soldaduras a tope el sobreespesor de las mismas cumplirá las condiciones siguientes:

- En espesores menores de 15 mm. la altura del sobreespesor no superará los 3 mm.
- En espesores superiores a 15 mm. la altura del sobreespesor no superará los 4 mm.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	7 de 12

- p) Al montar y unir las partes de la estructura, la secuencia de soldadura será tal que evite las distorsiones innecesarias y reduzca al mínimo las torsiones residuales. Cuando sea imposible evitarlas, por ejemplo en las soldaduras de cierre de un montaje rígido, se dispondrá tal soldadura en los elementos en compresión.
- q) En los elementos transversales se dispondrán arcos de círculo vacíos para librar el eventual paso de cordones longitudinales principales.

3.6.9.- Inspección de fabricación

- a) La Dirección Facultativa tendrá libre acceso a los talleres del constructor metálico para realizar la inspección de la estructura metálica, pudiendo disponer de forma permanente en taller de personal inspector.
- b) El constructor metálico deberá realizar el control de calidad de la fabricación, mediante ensayos destructivos, y no destructivos, poniendo a disposición del personal inspector de la Dirección Facultativa cuanta información se desprenda de este control.
- c) La Dirección Facultativa podrá realizar cuantas inspecciones considere oportunas para asegurar la calidad de la obra, estando obligado el constructor metálico a prestar las ayudas necesarias para la realización de los ensayos que se consideren convenientes.
- d) En las inspecciones radiográficas que se realicen, las uniones calificadas con 1 ó 2 de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 10675 serán admisibles. Las calificaciones con 3, 4 ó 5 se levantarán para proceder a su nueva ejecución.

Excepcionalmente, las calificadas con 3 podrán admitirse en función de la amplitud del defecto, posición y características de la unión, solicitudes, etc.

- e) En las uniones inspeccionadas mediante ultrasonidos se seguirán las instrucciones del código AWS D1.1.90.
Se consideran soldaduras rechazadas las clasificadas como "CLASE A" y "CLASE B", siendo admisibles las de "CLASE C" y "CLASE D".
- f) En las inspecciones por líquidos penetrantes se seguirán las instrucciones del código AWS D.1.1.90, siguiendo sus directrices en cuanto a aceptación o rechazo.
- g) En el curso de la fabricación de cada uno de los tramos metálicos del puente, además de la inspección habitual que se realice por medios no destructivos, se obtendrá un testigo de fabricación por cada uno de los métodos de soldeo que se estén empleando.

Siempre que la forma de construcción lo permita, la pieza testigo se colocará de apéndice en el extremo de la unión considerada, soldándose como si formase parte de ésta. La pieza testigo deberá estar bien sujeta para evitar deformaciones anormales.

En caso de no poder colocarse como apéndice, se soldará aparte por los mismos operarios y con las mismas características de la construcción.

Estos testigos serán ensayados de la misma forma indicada en el artículo 5.5 para cada uno de los métodos de soldeo, siendo las exigencias las mismas que las indicadas en dicho artículo.

Si los testigos no superasen las pruebas, se corregirán los parámetros que originasen los defectos observados.

Es importante que los testigos se obtengan al principio de la fabricación de cada tramo metálico para corregir los defectos que se pudieran observar.

- h) El control de las soldaduras por métodos radiográficos, líquidos penetrantes, etc. se especifica en el apartado 6 (Plan de Control de Calidad) en cuanto a número y ubicación de los controles.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	8 de 12

3.7.- TOLERANCIAS

Las tolerancias en dimensiones geométricas y en defectos de ejecución, serán las especificadas por las normas (indicadas en el apartado 2) y demás especificaciones de este Pliego de Condiciones.

En caso de discrepancia entre normas, la solución quedará a juicio de la Dirección Facultativa.

3.8.- ACABADO DE LA ESTRUCTURA

Las piezas de la estructura una vez terminada su fabricación en taller, antes de su montaje, deberán ser obligatoriamente aprobadas por el inspector de la Dirección Facultativa.

Será obligación importante del constructor metálico, los montajes de banco necesarios para asegurar la perfecta ejecución de los tramos metálicos.

3.9.- LIMPIEZA Y PINTURA DE LAS PIEZAS EN TALLER DE OBRA

Una vez preparados los elementos principales o dovelas para su montaje en obra, podrá procederse a la limpieza y posterior pintura de las superficies que lo requieran, de acuerdo con lo especificado en el proyecto. Se dejarán perfectamente limpias de pintura las zonas correspondientes a las uniones en obra de los tramos, en una longitud de 30 cm al menos de los bordes de las costuras.

3.10.- Montaje en obra de los tramos

- a) El Constructor quedará en libertad de elegir los medios que, según las circunstancias del momento, juzgue más conveniente para el montaje de los tramos. Deberá, sin embargo, poner en conocimiento de la Dirección de Obra, con antelación suficiente, el sistema definitivo adoptado en cada caso, con las justificación oportuna.

No podrá, en ningún caso, comenzar las operaciones de montaje sin que obre en su poder la aprobación del Director de Obra, del plan a emplear, quedando obligado a respetar cuantas modificaciones o rectificaciones introduzca e Director en el plan propuesto.

- b) El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de una forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.

Las manipulaciones y el montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas, ni a la pintura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

- c) Los obreros empleados en el montaje serán todos de reconocida cualificación en su oficio. Especialmente los soldadores estarán calificados de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 9606-1 ó AWS D1.1.90 y deberán ser de primera categoría.

- d) En la preparación y ejecución de las soldaduras en obra se seguirán las especificaciones del apartado correspondiente.

No se realizarán trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables, tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, se deberá proteger la zona de trabajo previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura.

- e) El Constructor será responsable de todas las operaciones de montaje y de sus defectos. Deberá estar en continua relación con la persona encargada por la Dirección de Obra para vigilar estas operaciones.

- f) A fin de asegurar la continuidad de los trabajos y facilitar la resolución de cualquier dificultad imprevista, el Constructor metálico deberá mantener constantemente a pie de obra un representante suyo, provisto de plenos poderes y aceptado por la Dirección de Obra.

- g) Una vez completado el montaje se completará la pintura de las zonas no protegidas previamente. Asimismo, se repararán adecuadamente todas las zonas que hayan podido ser afectadas durante las operaciones de montaje y soldeo de las uniones de obra.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	9 de 12

3.11.- PROTECCIÓN Y ACABADO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

3.11.1.- Descripción

Debido a las características propiedades de los aceros resistentes a la corrosión, empleados en la mayor parte de la estructura metálica del puente, la protección requerida para la misma es extraordinariamente reducida y comprende las siguientes condiciones:

- Zonas vistas. Protección nula: la capa de óxido adherente formada en su superficie garantiza la protección del resto del material por un período equivalente a la fiabilidad del conjunto de la obra.
- Zonas ocultas. Protección mediante una capa de imprimación de minio de plomo, al clorocaucho como protección accesoria a posible formación de agua superficial por filtración. No se pintarán las superficies interiores que hayan de ser recubiertas por hormigón, extremándose el cuidado de este aspecto.
- Elementos secundarias en acero tipo A42b. Protección mediante una capa de imprimación de zinc epoxídico.

Con estos tipos de protecciones, se considera innecesaria toda conservación posterior de la estructura metálica secundaria interior a lo largo de la vida de la obra.

Las operaciones de preparación, pintura y acabado previstas son:

- 1.- Preparación de las superficies con chorro de arena una vez finalizadas las piezas principales en taller.
- 2.- Imprimación con minio de plomo al clorocaucho de las superficies interiores de acero Cortén tipo ENSACOR-D ó similar y la imprimación de zinc orgánico para las piezas A42b que contengan en su interior, a excepción de las zonas que hayan de ir recubiertas de hormigón.
- 3.- Montaje en obra.
- 4.- Limpieza y preparación de las zonas de juntas no tratadas anteriormente y de las zonas locales que hayan sufrido deterioros, mediante chorreado de arena o granallado.

3.11.2.- Condiciones de las operaciones.

a) Limpieza al chorro de arena en taller de obra.

Se limpiarán meticulosamente las superficies metálicas a proteger mediante chorreado con arena para proporcionar una superficie perfecta de fijación a las capas posteriores de pintura, o bien en el caso de superficies exteriores no protegidas garantizar la homogénea formación y adherencia de la capa superficial oxidada adherente autoprotectora. En este último caso se prolongará el tratamiento hasta eliminar toda la cascarilla e impurezas, presentando una superficie completamente uniforme, y en cualquier caso el grado de granallado no será inferior al 2,5 de la norma sueca SIS-055900/1967. En superficies interiores bastará emplear un grado 2.

La Dirección Facultativa podría exigir, si fuere necesario para un correcto acabado de las superficies externas, llegar al grado de granallado 3.

b) aplicación de la capa de imprimación.

El espesor total de la misma seca, no será inferior a 80 micras y se aplicará lo antes posible ya que por la humedad ambiente es de prever la formación rápida de óxido. La pintura se aplicará en dos capas de 40 micras cada una.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

Todos los materiales que sean requeridos con Certificados de Calidad serán documentados de acuerdo con la Norma UNE-EN 10021.

Productos laminados en caliente

Se incluyen en este apartado los diferentes tipos de chapas comerciales a emplear, cuya calidad se indica en los planos.

Se exigirá del fabricante la entrega del certificado numérico de todos los materiales.

A parte de las características mecánicas y químicas exigidas para estos materiales, todas las chapas serán inspeccionadas por ultrasonidos, siendo admisibles aquellas que se clasifiquen como Grado A, según UNE-EN 10160:2000 salvo en los casos específicos que se mencionan a continuación. El resultado de esta inspección figurará en el certificado.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	10 de 12

Se exigirá Grado B en todas las chapas traccionadas de espesor superior a 20 mm., y todas aquellas altamente traccionadas, con independencia de su espesor (platabandas en zonas de momentos negativos, fondo de cajón en centro de vano, almas en proximidad de los apoyos).

Cuando la tracción principal sea perpendicular a la dirección de laminación, así como en todas aquellas chapas traccionadas en dirección perpendicular a su plano.

El porcentaje de chapas a inspeccionar por ultrasonidos, establecido en el 100% podrá reducirse en función de los resultados que se obtengan a juicio de la Dirección Facultativa o de su Delegación.

Materiales de aportación

Se requerirán del fabricante los correspondientes Certificados de Calidad e idoneidad (compatibilidad con el material base).

Caso de que el taller no pueda aportar los Certificados de Calidad de determinada partida de material, previamente a la puesta en obra del mismo, se compromete a realizar a su cargo los ensayos precisos para demostrar que el suministro es conforme a lo requerido.

4.2.- CONTROLES DIMENSIONALES

Una vez confeccionados los planos de fabricación se controlará su ajuste a los de proyecto mediante el estudio de los elementos que se mencionan a continuación, en número expresado mediante porcentaje referido al total de elementos de la misma clase o tipo:

Elementos principales	100 %
Rigidizadores, conectadores, cartelas	25 a 33 %(según resultados)
Arriostramientos	100 %
Anclajes y dispositivos especiales	100 %

4.3.- CONTROLES GEOMÉTRICOS

Se controlarán las contraflechas previstas por el taller metálico y su conformidad con las establecidas en el proyecto.

Se controlarán las contraflechas obtenidas en taller sobre tramo terminado, y su comparación con las previstas.

Se controla la nivelación de las chapas para bases de apoyos y su contraste con lo establecido en el proyecto. En función de los resultados obtenidos se propondrán las cuñas de chapa que sea necesario colocar en los apoyos.

4.4.- CONTROL CUALIFICACIÓN DE SOLDADORES

Se comprobará expresamente que se cumplen los requisitos establecidos.

4.5.- CONTROL DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDEO

Se realizarán tres supervisiones durante el proceso de fabricación, comprobando las soldaduras que se estén realizando en ese momento, cubriendo:

- almas
- platabandas
- mamparos y arriostramientos

Se revisará la documentación de aquéllas ya realizadas.

- Identificación de soldaduras y soldadores.
- Identificación de consumibles.
- Control dimensional de juntas y bordes.
- Control de procedimiento de soldeo.

Según la normativa reseñada, y de acuerdo con lo establecido en este pliego.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	11 de 12

4.6- INSPECCIÓN DE SOLDADURAS

Se realizará una inspección visual de todas las uniones, comprobándose las dimensiones de los cordones, y la ausencia de defectos superficiales.

Controles Radiográficos

Se inspeccionarán por métodos radiográficos las siguientes soldaduras:

100% de las soldaduras a tope en obra.

100% de las soldaduras de almas y mamparos en taller, sobre una altura igual a $\frac{1}{4}$ de la total sometida a tracción. Si se detectasen errores, se radiografiaría la altura completa.

En las soldaduras próximas a los apoyos, se inspeccionará siempre la altura total.

100% de las soldaduras en taller en platabandas superiores traccionadas.

10% de la extensión de las soldaduras en taller entre chapas de fondo de cajón en zonas traccionadas.

En caso de detectarse error, se elevará este porcentaje al 25%.

5% de las soldaduras a tope en rigidizadores y arriostramientos (pág. cartelas).

En elementos especiales, tales como anclajes, se fijarán los controles en función de sus condiciones particulares.

Controles mediante ultrasonidos

100% de las zonas del alma no inspeccionadas mediante radiografías (en principio $\frac{3}{4}$ de altura de soldadura, salvo errores en el otro $\frac{1}{4}$, como se establece en el párrafo anterior).

100% de las soldaduras a tope en taller, en platabandas superiores comprimidas.

100% de las soldaduras a tope en platabandas inferiores no inspeccionadas mediante radiografía.

Controles mediante líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas

Las soldaduras en ángulo se inspeccionarán mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas.

En uniones almas-alas a un canto a cada lado de los apoyos se inspeccionarán el 100%.

Fuera de esta zona se inspeccionará un 15% de las soldaduras, con mayor concentración de los puntos de inspección en zonas próximas a los apoyos.

El resto de soldaduras en ángulo se inspeccionará en un 15%, controlándose el 100% de las soldaduras de un elemento en el que se hayan detectado fallos.

En los elementos especiales, tales como anclajes se inspeccionarán el 100% de las soldaduras.

Criterios de aceptación o rechazo

En el apartado de Inspección de Fabricación, se establecen los criterios de aceptación o rechazo de una soldadura, según el tipo de control realizado.

4.7.- CONTROLES INTERNOS DEL TALLER

En función de las garantías y solvencia de taller metálico, podrán aceptarse como válidos sus propios controles de fabricación, sin necesidad de duplicarlos en su totalidad.

4.8.- PINTURA Y ACABADO

Se extenderá un certificado en el cual se exprese que la pintura cumple con lo especificado en este pliego, o que el grado de protección y calidad obtenidos son similares a los previstos en caso de variantes en tipo y aplicación de pintura.

Se inspeccionará asimismo el acabado de las superficies protegidas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO	III
		ARTICULO	640
		PAGINA	12 de 12

5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición del acero resistente a la corrosión de las vigas, viguetas y rigidizadores se realizará en kilogramos según las dimensiones de los planos de taller, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la Dirección Facultativa. No se admitirán aumentos por tolerancias, despuntes, recortes, soldaduras, ni pérdidas de ninguna clase.

En este precio se incluye los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares para dejar la estructura totalmente montada y terminada con los acabados señalados.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	658
		PÁGINA	1 de 3

ESCOLLERAS

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como el conjunto de piedras de diferente tamaño, generalmente grande, de quinientos kilogramos a ochocientos kilogramos (500-800 kg) de tamaño medio, o superior, colocadas y encajadas entre sí mediante medios mecánicos, de manera tal que quedan dispuestas para resistir los esfuerzos a los que van a quedar sometidas.

Se utilizan en protección de los pies de taludes de terraplén, en apoyo de estructuras de suelo reforzado cuando, o bien las condiciones del relleno disponible con material de obra, o bien los taludes excesivos de la capa de apoyo aconsejen forzar los ángulos de los derrames a realizar garantizando una correcta y adecuada transmisión de esfuerzos así como protección de los taludes de desmonte, también como espaldón estabilizador en pie de desmontes o bien como saneo en zonas de superficies que permita sustituir los materiales plásticos inestables para los taludes proyectados por otros cuya cohesión sea nula, el ángulo de rozamiento elevado y la permeabilidad alta, o como muros propiamente dichos.

En esta unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Preparación, replanteo y nivelación.
- Drenaje y agotamiento de los niveles freáticos.
- Suministro.
- Vertido y colocación.

2. MATERIALES

Para los materiales se seguirá lo previsto en el Artículo 658 del PG-3/75.

La piedra para escolleras será caliza o granito, compacta, dura, densa y de alta resistencia a los agentes atmosféricos. No deberá estar meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Además deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Deberán ser rocas "adecuadas" y "estables" fisicoquímicamente y frente a la acción del agua.
- Sometido al ensayo NLT-255 no presentar fisuración y la pérdida de peso sea inferior al 2 %.
- El desgaste "Coeficiente de los Ángeles" inferior a 35 %
- La resistencia a compresión simple será superior a 600 – 700 Kg/cm².
- La pérdida al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2:2010) deberá ser inferior al 10 %.
- El peso específico superior a 2.700 Kg/cm².
- La absorción de agua será inferior al 3 %
- El peso medio será igual o superior a 500 Kg.
- Las piedras deberán ser rugosas, de forma angular, no admitiéndose redondeadas ni paralelepíedicas, y su dimensión mínima no será inferior 1/3 de su dimensión máxima, quedando excluidas, por lo tanto, las lajas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	658
		PÁGINA	2 de 3

El material de escollera será procedente de cantera.

ESPECIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA	DIÁMETRO	
	EQUIVALENTE POR VOLUMEN (mm)	PESO (kg)
ESCOLLERA TIPO III (PESADA)		
100% menor que	1.200	2.300
al menos el 20% mayor que	900	1.100
al menos el 50% mayor que	750	700
al menos el 80% mayor que	500	200

Las escolleras para que sean eficaces han de estar compuestas, al menos, por dos capas del tamaño medio de cada tipo.

Con este criterio, cada vez que se apliquen mantos de escollera su dimensión menor ha de ser la siguiente:

- Dimensión mínima manto: 1.700 mm
- Tamaño medio del bloque: 750 mm

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles, determinado según la Norma NLT-149/72, será inferior a cincuenta (50).

Antes de su empleo se procederá a la ejecución de los ensayos necesarios para garantizar la calidad de los diferentes tipos de escollera, debiendo constar, en cualquier caso, con la aprobación de la Dirección de las Obras.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las escolleras se colocarán en seco, piedra a piedra y encajadas entre sí, con la inclinación del intradós indicada en planos, de forma que los macizos resultantes deberán quedar con la forma, dimensiones mínimas y ubicaciones especificadas en los distintos documentos del proyecto.

En general, los planos, taludes y cotas límites para la colocación de las escolleras vendrán indicados en los planos, y las dimensiones geométricas de la misma serán las establecidas en los planos del proyecto.

Los bloques tendrán sus límites, sobre y por debajo de los planos teóricos que limitan cada tipo de escollera a no más de un tercio (1/3) de su dimensión nominal, equivalente a la arista del cubo equivalente.

Las escolleras se clasificarán en la zona de cantera y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte, de escolleras con tipos nominales diferentes.

Las escolleras se colocarán en obra de tal forma que su volumen de huecos sea menor que el treinta (30) por ciento y, por tanto, la densidad aparente de la escollera colocada sea superior a uno con ochenta y cinco toneladas metro cúbico (1,85 t/m³).

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez posicionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud, para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	658
		PÁGINA	3 de 3

parte alta.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se asegurará que el frente es uniforme y no habrá bloques sobresalientes o hundidos respecto a la superficie general de acabado, debiendo, como mínimo, el 80% de los bloques de piedra tener el peso indicado en la Documentación Técnica.

Las tolerancias de ejecución no sobrepasarán los valores siguientes:

- Planeidad - 30 mm
- + 120 mm

5. MEDICIÓN Y ABONO

Las escolleras en protección de taludes y formación de muros se medirán por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, considerándose incluidas dentro de esta unidad, además de la propia escollera, su suministro, selección, vertido, colocación, y encaje de los bloques de escollera, medidos en planta con una altura de 2 m.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N°1 independientemente de que su uso se trate de protección de taludes o desmontes, siendo exclusivamente el peso de la piedra de tamaño medio, la que clasifique el tipo de escollera.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	680
		PÁGINA	1 de 4

ENCOFRADOS Y MOLDES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	680
		PÁGINA	2 de 4

medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	680
		PÁGINA	3 de 4

elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 53.2 del Código Estructural. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15°C) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

- 11 horas a 15°C= 8 horas a 20°C= 15 horas a 10°C= 24 horas a 5°C.
- 8 horas a 15°C= 6 horas a 20°C= 12 horas a 10°C= 18 horas a 5°C.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 48.3 del Código Estructural y sus comentarios.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego o, en su defecto, de la normativa vigente.

El Director de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

5. MEDICION Y ABONO

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	680
		PÁGINA	4 de 4

El encofrado se encuentra incluido en otras unidades por lo que no es motivo de abono aparte.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	697
		PÁGINA	1 de 5

BARANDILLA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se entienden por barandillas aquellos dispositivos utilizados para asegurar la retención de las personas en un viaducto u otra obra de fábrica y evitar una posible caída desde una altura importante.

El alcance de esta unidad de obra incluye las siguientes actividades:

- El replanteo de la ubicación de las barandillas.
- El suministro de la barandilla y todos los elementos y materiales necesarios para su colocación.
- La instalación de la barandilla, incluyendo todos los elementos de sujeción, anclaje o soldadura.
- Creación de juntas de dilatación en los lugares indicados o manteniendo las de la obra de fábrica en la que se instala.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- El pintado de la barandilla, en su caso.

2. MATERIALES

2.1 BARANDILLAS METÁLICAS

2.1.1 Barandillas de acero galvanizado / acero corten

Todos los elementos, perfiles y chapas a emplear en la elaboración de barandillas serán de chapa de acero con tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente, hasta alcanzar un espesor mínimo no inferior a 600 gr/m².

Los lingotes de zinc bruto empleados en el baño, serán de primera fusión y cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE-EN 1774:1998. El baño del galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5 %, en peso, de zinc (S/UNE-EN ISO 1461:2010).

Todas las pinturas y los demás componentes a utilizar en un mismo sistema de pintado serán de un mismo fabricante o suministrador, siendo éste una primera firma del mercado.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador y siempre siguiendo sus instrucciones.

Todas las perforaciones y mecanizados a realizar en los perfiles y elementos que conforman las barandillas serán previos a la ejecución del tratamiento de galvanizado. Queda totalmente proscrita la realización de taladros en taller o en obra una vez efectuado el galvanizado.

Los tornillos cumplirán lo especificado en el artículo 622 del PG-3 relativo a los tornillos ordinarios, en cuanto a calidades, dimensiones y tolerancias e irán galvanizados por inmersión en caliente, garantizándose un espesor mínimo de sesenta (60) micras.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	697
		PÁGINA	2 de 5

2.1.2 Barandillas de acero inoxidable

Todos los elementos, perfiles y chapas a emplear en la elaboración de barandillas, así como los tornillos utilizados para la fijación de la misma, serán de acero inoxidable AISI 316 o AISI 316L, según se especifique en los planos del proyecto.

Las características del acero cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 10088.

El proceso de soldadura se realizará con estricta sujeción a lo establecido en CTE-DB-SE-A. En cualquier caso, el material de aportación en las soldaduras vistas a realizar tendrá características similares a las de las chapas a unir.

Los electrodos a emplear para la soldadura manual serán de tipo básico de bajo contenido en hidrógeno.

Los ensayos del material de aportación que se exijan se realizarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE-EN ISO 15792-1:2021.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las barandillas, sean del material que sean, deberán quedar perfectamente fijadas y niveladas.

Se pondrá especial cuidado en mantener las juntas de dilatación de la obra de fábrica en la propia barandilla.

Los extremos de la barandilla, siempre que no esté protegida por una barrera de seguridad, se rematarán de forma que impidan su entrada en los vehículos en forma de lanza, debiendo adoptarse los retranqueos, que a juicio de la Dirección de Obra, sean oportunos.

3.1 BARANDILLAS METÁLICAS

La sujeción de las barandillas metálicas se realizará soldando la barandilla a unas esperas previamente replanteadas y hormigonadas en la obra de fábrica.

Las barandillas metálicas, tal y como se ha indicado anteriormente, mantendrán las juntas de dilatación donde están dispuestas las de la obra de fábrica sobre la que apoyan, disponiendo, además, de una junta de dilatación cada veinticinco (25) metros a lo sumo.

Para facilitar el montaje en taller es conveniente un replanteo de la situación de los pies derechos o apoyos tanto en planta como en un perfil longitudinal donde se apreciarán distancias y diferencias de nivel.

Tras el montaje de las barandillas metálicas en taller, y en caso de que éstas sean galvanizadas, se realizará una presentación de la barandilla en obra para corregir posibles defectos de replanteo.

Tras esta operación se procederá a su galvanizado y a su montaje definitivo en obra.

3.2 PINTADO DE BARANDILLAS METÁLICAS

Con anterioridad a cualquier tipo de actuación se procederá a la limpieza con desengrasante de las superficies a pintar, eliminando de este modo grasas y aceites, cuya presencia afectaría a la adhesión del recubrimiento a la base metálica, según la Norma SSPC-SP-1. Dicha limpieza se aplicará frotando la superficie con trapos limpios, o bien por pulverización del desengrasante sobre la superficie a limpiar.

Caso de encontrarse localmente con impurezas tales como restos de cemento u hormigón, tierras, sales o cualquier otra sustancia que no sea grasa o aceite, se limpiarán cuidadosamente mediante cepillado manual, raspado con rasqueta, o con limpiadores alcalinos

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	697
		PÁGINA	3 de 5

lavando con agua dulce abundante después de su aplicación. Estas operaciones no deberán afectar al galvanizado de la barrera.

Una vez realizadas las operaciones de limpieza, se comprobará la ausencia de contaminantes como polvo, grasa, humedad, etc.

Estas operaciones serán controladas minuciosamente no pudiéndose aplicar la capa de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

Antes del tiempo máximo determinado en función de la humedad relativa (H.R.) se procederá a la aplicación de la capa de imprimación con wash-primer, la cual hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior.

El espesor de la capa de imprimación será de 70 micras de película seca, con un máximo de 100 micras y un mínimo de 60 micras.

La superficie metálica debe estar seca y la temperatura del acero por encima de 3º C del punto de rocío, para que no se produzcan condensaciones.

La aplicación de la capa de imprimación se realizará en todos los casos en taller.

Posteriormente se aplicará una pintura intermedia en una capa de 100 micras de película seca (con un máximo de 150 micras y un mínimo de 80 micras) de pintura Epoxi-Poliamida, según la Norma SSPC-Paint 22.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura intermedia en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 100 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

Esta capa será de color tal que facilite el suficiente contraste con la capa de acabado.

La aplicación de la capa de pintura intermedia se realizará en todos los casos en taller.

A continuación se aplicará la pintura de acabado en dos capas con un total de 75 micras de espesor de película seca (con un máximo de 100 micras y un mínimo de 70 micras) de Esmalte Poliuretano Alifático repintable, sin tiempo límite de repintabilidad, según el tipo V de la SSPC-P5-Guide 17, en color a determinar por la Dirección de Obra.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 75 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

El Poliuretano debe ser de alta retención de brillo y color, sin límite de repintabilidad, posibilitando los trabajos de reparación y futuros trabajos de mantenimiento.

La aplicación de las capas de pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

Los equipos de proyección serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, en cada caso, verificándose el contenido de humedad del aire de dicho equipos. Se permitirá el empleo de rodillos y brochas en casos especiales de aplicación.

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado, y en particular, en la imprimación, si se detecta falta substancial de espesor, será necesario la eliminación de esa mano de pintura por los medios adecuados y su repintado.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia en función de la humedad y temperaturas ambientales.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	697
		PÁGINA	4 de 5

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes. Además, deberá estar libre de humedad y condensación y si por necesidades de trabajo fuera necesario pintar, estas superficies se soplarán con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen descuelgues, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, roblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra, después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en que fase de trabajo se encuentra.

No se podrá pintar si:

- La humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.
- La temperatura de la superficie esta fuera del intervalo fijado por el fabricante.
- La condensación es inminente.
- Lluve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.
- Hay viento.
- No hay suficiente luz.
- La mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del Fabricante.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 BARANDILLA

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero (galvanizado o inoxidable) como para las de hormigón, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ninguna barandilla antes de la aceptación por escrito de la Dirección de Obra.

Así mismo, en el caso de las barandillas de acero, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los certificados y documentación correspondiente a la colada de los materiales utilizados.

La Dirección de Obra tendrá libre acceso a todas las acciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanizado para comprobar que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	697
		PÁGINA	5 de 5

El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas serán condición suficiente para el rechazo de los elementos.

4.2 PINTURA EN BARANDILLAS DE ACERO GALVANIZADO

La comprobación del material suministrado a obra se realizará mediante el control de las etiquetas identificativas y en ensayos rápidos de identificación. Las etiquetas contendrán el nombre del fabricante, la designación del producto, el lote de fabricación, y la fecha de envasado

Los ensayos rápidos de identificación para el control de recepción serán los siguientes:

- Determinación del peso específico (INTA 160243)
- Determinación de la viscosidad (INTA 160218 ó INTA 160217A)
- Contenido en cenizas a 500°C (NF-T30-603)
- Determinación de la materia fija y volátil (INTA 160231A)

La toma de muestras se circunscribirá a un mínimo de una por lote, siendo aconsejable su práctica según el procedimiento y número indicado en la Norma INTA 160021.

La evaluación que se realizará por lotes se hará según los siguientes criterios:

- Únicamente en un 5% de los casos se tolerarán resultados inferiores a los esperados.
- Los valores inferiores citados, no lo serán en un porcentaje superior al 10% del valor esperado.

Caso de no obtener resultados satisfactorios se procederá a una nueva toma de muestra por duplicado, y en presencia del fabricante, reservándose una serie de muestras como testigo por si hubiese contestación de los resultados. Si los resultados fuesen negativos (no identificación positiva) y no se hubiese comprobado una sustitución de productos, ajena a la voluntad del fabricante (para lo cual deberá proporcionar los datos de su control de calidad interno, fabricación, así como cuantos considere necesarios), se procederá a la práctica de los ensayos de identificación, para eliminar dudas al respecto. En el proceso de identificación se admitirá igual proporción de valores inferiores, tanto en número como en valor, que en el caso del control de recepción.

Si el resultado de estos nuevos ensayos no fuese positivo, el fabricante procederá a la sustitución del material o materiales no conformes por otros que correspondan a las características de los ensayos.

También se realizará un control de aplicación, el cual tiene por objeto eliminar los fallos del sistema que tuviesen su origen en una mala aplicación. Por este motivo se deberán observar estrictamente las condiciones indicadas por el fabricante en la ficha del sistema e información técnica adjunta a la misma.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Las barandillas se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidas en los planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de Obra, abonándose de acuerdo con los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1. Esta unidad incluye el suministro de los materiales, replanteo, montaje, uniones, anclajes a obras de fábrica, así como todos aquellos materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	700
		PÁGINA	1 de 7

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

1.1 DEFINICIÓN

Se define como señalización horizontal o marcas viales, el balizamiento realizado sobre el pavimento para la separación de los carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, las bandas de separación de arcén y calzada y cualquier otro tipo de líneas, palabras o símbolos realizados en el pavimento que sirvan para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Las funciones que debe satisfacer la señalización horizontal son las siguientes:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Las marcas viales formadas por cintas adhesivas se clasifican en dos grupos según su utilización:

- Cinta Temporal: toda marca vial prefabricada suficientemente elástica y multicapa, de fijación exclusivamente en frío, cuyas propiedades no se alteran después de su aplicación, que permite la apertura al tráfico inmediatamente después de su instalación.
- Cinta Temporal Retirable: toda cinta temporal que puede retirarse de la superficie de la calzada, una vez finalizado su periodo de utilización, bien sea intacta o en grandes piezas, sin que se produzcan o aparezcan en el pavimento daños, deformaciones, grietas o marcas residuales permanentes. La eliminación por su parte se llevará a cabo sin la aplicación de calor ni de productos químicos (decapantes).

No se incluyen en este capítulo la pintura de determinados elementos accesorios de la vía, tales como bordillos, isletas, muros, etc., que no constituye en sí un elemento de la señalización, sino más bien un balizamiento para resaltar su presencia.

1.2 ALCANCE

1.2.1. Marcas Viales Pintadas

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	700
		PÁGINA	2 de 7

- Limpieza y preparación de la superficie a pintar.
- Borrado de las marcas anteriores, cuando así lo indique la Dirección de la Obra.
- Replanteo y premarcaje de las marcas viales.
- El suministro de la pintura y de las microesferas de vidrio.
- Balizamiento de las marcas durante el secado de las mismas y la protección del tráfico.
- Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la señalización horizontal.

1.2.2. Marcas Viales formadas por Cintas Adhesivas

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- Limpieza y preparación de la superficie a señalizar.
- Borrado de las marcas anteriores, cuando así lo indique la Dirección de la Obra.
- Replanteo y premarcaje de las marcas viales.
- Suministro y aplicación del adhesivo y de la cinta, y apisonado de los delineadores.
- Balizamiento de las marcas durante el secado de los adhesivos y la protección del tráfico.
- Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la señalización horizontal.

2. MATERIALES

2.1 MARCAS VIALES PINTADAS

Se utilizarán los materiales definidos en el artículo 700 del PG3.

2.2 MARCAS VIALES FORMADAS POR CINTAS ADHESIVAS

Los materiales a emplear en las cintas se clasifican en función de su utilización en:

- No Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo 0,20 mm constituida por una matriz de aluminio y una superficie polivinílica con microesferas de alto índice de refracción (1,90) y partículas antideslizantes de naturaleza mineral. Se emplea esta cinta en capa intermedia de pavimentos flexibles. Las características que deben cumplir estas cintas de acuerdo con la Norma UNE-EN 1790:2015 son los siguientes:
 - Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, $R_L \geq 350 \text{ mcd lx}^{-1} \text{ m}^2$
 - Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	700
		PÁGINA	3 de 7

Norma UNE 135-276. Factor de luminancia $\beta \geq 0,45$.

- Resistencia al deslizamiento: Valor SRT ≥ 45 .
- Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo de 1,30 mm constituida por una matriz estructurada en trama multifilamento, de naturaleza polimérica y una superficie de poliuretano. El sistema óptico estará constituido por una mezcla de microesferas de índice de refracción 1,75 y microesferas de alto índice de refracción de 1,90. Por su parte las partículas antideslizantes, localizadas sobre la superficie de poliuretano, serán de óxido de aluminio. Su utilización se reserva para la capa de rodadura, independientemente de la naturaleza del pavimento. Las características que deben cumplir estas cintas de acuerdo con la Norma UNE-EN 1790:2015 son los siguientes:
 - Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, $R_L \geq 500 \text{ mcd lx}^{-1} \text{ m}^2$
 - Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la Norma UNE 135-276. Factor de luminancia $\beta \geq 0,45$.
 - Resistencia al deslizamiento: Valor SRT ≥ 55 .

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá especificar el tipo de pintura, esferas de vidrio, maquinaria y medios auxiliares a utilizar, poniendo a disposición del Director de la Obra las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. Procederá del mismo modo con los adhesivos y con las cintas a emplear para la colocación de este tipo de marcas viales. El coste de estos análisis será por cuenta del Contratista.

Asimismo el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de la Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico durante el período de ejecución de las obras.

El Contratista deberá seguir estrictamente las indicaciones que recibe de la Dirección de la Obra, tanto en lo referente a los detalles geométricos de las marcas viales como a los días y horas en que ha de realizarse el trabajo, de acuerdo con las exigencias del tráfico.

Los bordes de las líneas deberán quedar bien definidos y perfilados, sin goteos ni otros defectos que puedan afectar la impresión de los conductores, debiendo eliminar todos los restos de pintura sobre elementos y zonas adyacentes.

En el caso de las marcas viales pintadas, la pintura y las microesferas reflectantes de vidrio deberán suministrarse por separado, debiendo adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

Las dimensiones geométricas de las marcas serán las indicadas en los planos o por el Director de la Obra para la velocidad específica correspondiente.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o a los Planos, la ejecución de las marcas viales cumplirá lo indicado en el Artículo 700 del PG-3/75, salvo autorización expresa del Director de Obra.

3.2 REPLANTEO

Antes de proceder a la colocación de las cintas o al pintado de las marcas, es necesario efectuar un cuidadoso replanteo que garantice,

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	700
		PÁGINA	4 de 7

para los medios de marcado de que se disponga, una perfecta terminación.

Deben tomarse todas las precauciones precisas para evitar la aparición de garrotes, desviaciones de alineación y cuantos defectos en la aplicación contribuyan a producir un mal efecto en el acabado de la marca. Por ello, será necesario fijar, incluso en alineaciones rectas, puntos muy próximos, separados como máximo cincuenta centímetros (50 cm), del eje de la marca o de su línea de referencia, que permitan guiar sin titubeos el índice de la máquina de pintado o de la máquina de pulverización del adhesivo. . Además será necesario, y en cualquier momento así lo podrá ordenar la Dirección de la Obra, replantear puntos tipográficamente, para conseguir alineaciones correctas.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando el Director de la Obra los puntos donde comienzan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar. Estos puntos deberán referirse fuera del eje de la carretera para no tener que efectuar un nuevo estudio de cada curva o cambio de rasante de visibilidad reducida, si se borrasen las marcas.

El personal y la maquinaria que realicen los trabajos de replanteo deberán dotarse de prendas de vestir y distintivos muy visibles en el caso de existir circulación rodada en el momento de ejecutarse la tarea.

3.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN

Además de la limpieza normal, indicada en el apartado 700.6.3 del PG-3/75, se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar las marcas viales. Esta limpieza comprende la eliminación del polvo con el chorro de aire que la misma maquinaria debe llevar incorporado. Las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo, serán limpiadas por los mismos servidores de la máquina.

En el caso de marcas viales formadas por cintas adhesivas, y si fuera necesario, se cepillará la superficie con cepillo de acero, se pulirá y se limpiará con chorro de arena, con el fin de asegurar una superficie suficientemente adherente.

3.4 LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

Será de aplicación lo indicado en el apartado 700.7 del PG-3.

Cuando haya de pintarse o pegar cinta sobre aglomerado recién extendido, no se procederá al pintado o pegado de las marcas hasta que el aglomerado esté totalmente inerte, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de la Obra.

3.5 APLICACIÓN

En aquellos tramos en los cuales sea necesario mantener la circulación rodada durante los trabajos de marcaje, éstos se efectuarán con intensidades bajas de tráfico, llegando incluso a efectuarse por la noche si fuese adecuado a juicio de la Dirección de la Obra. En este caso, la vía deberá mantenerse iluminada en toda la longitud del tramo a marcar.

El personal y la maquinaria que realicen los trabajos de marcado deberán dotarse de prendas de vestir y distintivos muy visibles en el caso de existir circulación rodada en el momento de ejecutarse la tarea. Asimismo, la señalización provisional que se emplee para proteger las marcas en la fase de secado será bien visible.

3.5.1 Pinturas convencionales

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre dos metros cuadrados y cuatro décimas y dos metros cuadrados y siete décimas por litro (2,4 a 2,7 m²/l) de aglomerante pigmentado y mil ciento cincuenta y dos gramos a mil doscientos noventa y seis gramos (1.152 a 1.296 gr) de microesferas de vidrio. En todo caso la superficie pintada resultante deberá ser

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	700
		PÁGINA	5 de 7

satisfactoria para la señalización de marcas en carretera, a juicio de la Dirección de la Obra.

La temperatura del firme deberá estar entre cinco grados centígrados (5°C) y cuarenta grados centígrados (40°C), su humedad será inferior al cuatro por ciento (4%) y la humedad relativa del aire inferior al noventa y cinco por ciento (95%). En firmes de hormigón no se aplicará antes de cuarenta y ocho horas (48) a partir de la última precipitación.

3.5.2 Pinturas termoplásticas

La pintura puede aplicarse independientemente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición simultánea de microesferas de vidrio en su superficie (retromezclado) para proporcionar retroreflexión inmediata.

La aplicación se realizará a la temperatura marcada para cada producto y dependiendo del tipo de aplicación.

- Pulverización 190 - 220°C
- Extrusión 150 - 190°C

El espesor obtenido, mediante aplicación por pulverizado en caliente, es de un milímetro y cinco décimas (1,5 mm) aproximadamente, y mediante extrusión de tres milímetros (3 mm).

Dada la relación existente entre la temperatura y la viscosidad de estos materiales el ciclo completo de trabajo, salvo autorización en contrario por parte de la Dirección de la Obra, será el siguiente:

- El producto se adiciona a una caldera precalentadora de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg) que está dotada de los aparatos idóneos donde se calienta y se homogeneiza la mezcla a doscientos grados centígrados (200°C) para conseguir una consistencia semifluida de la mezcla. Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al excesivo calentamiento el material sólido se añade a la caldera precalentadora, provista de baño de aceite para evitar el sobrecalentamiento local, en piezas no mayores de cuatro kilogramos (4 kg) que son mezcladas mediante agitador mecánico.
- Se trasvasa a una caldera presurizada de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg) y con sistema de calefacción propia de baño de aceite para evitar el sobrecalentamiento local.
- Finalizada esta operación, se regula la temperatura de la pasta a doscientos grados centígrados (200°C).
- Se presuriza la caldera con aire comprimido, el cual obliga al producto a circular hasta salir por unas pistolas especiales que poseen unas boquillas de salida donde se mezcla una nueva entrada de aire comprimido, pulverizando la pasta (spray), según un cono predeterminado debido a las aletas que recubren las boquillas.
- El material debe usarse tan rápidamente como sea posible, procurando no mantenerlo en las condiciones de temperatura máxima un tiempo superior a cuatro (4) horas.
- Puesto que el material termoplástico es aplicado a alta temperatura, se obtiene normalmente un buen anclaje sobre superficies bituminosas, pero sobre superficies viejas o pulidas o sobre hormigón será obligatoria la utilización de un "tackcoat". Asimismo no se aplicará a superficies sucias, húmedas o excesivamente frías, inferiores a diez grados centígrados (10°C), ni siquiera con "tackcoat".

El espesor de las marcas no podrá, bajo ningún concepto, superar los cinco milímetros (5 mm). Cuando las marcas cubren una gran superficie en zonas de rodadura este espesor no será superior a tres milímetros (3 mm) y, además, se añadirán materiales

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	700
		PÁGINA	6 de 7

pulverulentos de carácter abrasivo.

3.5.3 Cintas de empleo temporal

Una vez limpia la superficie de cualquier objeto suelto, y pulida ésta, se aplicará el adhesivo recomendado por el fabricante, con un sistema de pulverización y en la dosificación recomendada. Dejar secar el adhesivo, y proceder a aplicar la cinta, bien por procedimiento manual, bien con la máquina de aplicación de cintas.

Someter la cinta a presión con un rodillo apisonador que proporcione al menos una presión de 1.500 kg/cm². Durante esta operación evitar los giros del carro apisonador sobre la cinta, asegurarse que los bordes están firmemente adheridos, realizar esta operación al menos tres veces y abrir al tráfico tan pronto como la operación de presionado se ha concluido.

3.6 TIPOS DE MATERIALES A APLICAR

Se aplicarán pinturas convencionales o cintas adhesivas no retirables, a todas aquellas marcas de color blanco que se realicen sobre la capa intermedia del firme. La primera pintura sobre la capa de rodadura definitiva se realizará también con pintura convencional. Asimismo, todas las marcas de color amarillo, a aplicar en zonas de detención prohibida, cualquiera que sea la capa bituminosa del firme de la nueva carretera y las de color anaranjado, a emplear en desvíos provisionales, se realizarán bien con este tipo de pinturas o con cintas adhesivas de cualquiera de los tipos descritos en el presente pliego.

Para la señalización de desvíos provisionales o cualquier otra marca vial horizontal no definitiva que deba ejecutarse sobre mezclas bituminosas drenantes, se utilizarán las marcas reflexivas adhesivas que se describen en el presente pliego.

En el momento que lo indique la Dirección de la Obra, dentro del período de garantía de las obras, se realizará un nuevo pintado de todas las marcas viales de color blanco, a base de pinturas termoplásticas, de aplicación en caliente.

4. CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras de señalización, el Director de la Obra podrá exigir la toma de muestras de pintura, directamente de la pistola de la máquina. Las muestras serán de dos (2) botes de dos kilogramos (2 kg) cada uno, uno de los cuales se enviará al Laboratorio Oficial para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de los resultados, para ensayo de contraste si fueran necesarios.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de treinta por quince centímetros (30 x 15 cm) y un espesor entre uno y dos milímetros (1 a 2 mm) sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea. Estas chapas deberán estar limpias y secas y, una vez depositada la pintura y las microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlos en un paquete para enviarlo al Laboratorio Oficial, para comprobar los rendimientos aplicados.

Se colocará una chapa cada cuarenta metros lineales (40 m) de marca longitudinal o transversal y cada diez metros cuadrados (10 m²) de cebrado o superficie pintada. Las chapas se marcarán con indicación de la carretera, obra, punto kilométrico y marca vial a la que corresponden.

El valor inicial de la retrorreflexión, medido entre cuarenta y ocho (48) y noventa y seis (96) horas después de la aplicación de la pintura, será, como mínimo, de trescientas (300) milicandelas por lux y metro cuadrado. El valor de la retrorreflexión, a los seis (6) meses de la aplicación de la pintura, será, como mínimo de ciento sesenta (160) milicandelas por lux y metro cuadrado. Estas medidas de la retrorreflexión se realizarán mediante un retrorreflectómetro digital.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	700
		PÁGINA	7 de 7

El grado de deterioro de las marcas viales, evaluado mediante inspecciones visuales, a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

El resultado de la resistencia al deslizamiento no será menor de cuarenta y cinco (45) cuando la medida se realice sobre superficie mojada y por medio del péndulo tipo TRRL (Transport Road Reserch Laboratory).

Las marcas viales confeccionadas con cinta temporal (retirable o no) tendrán el nivel de calidad (evaluado según norma UNE 135/200-1) mínimo, durante su vida útil, que se especifica en la siguiente tabla:

Tipo de cinta	Parámetro				
	R _L	β	(x,y)	SRT	Vida útil (meses)
Retirable	225	0,20	(*)	45	6
No retirable	225	0,20	(*)	45	3

(*) Según tabla 1, para color amarillo en la norma UNE-135-200/1

Estos valores se deben cumplir independientemente de la posición de la cinta en la calzada.

Si los resultados de los ensayos realizados antes y durante la ejecución de las obras no cumplieren los requisitos de este pliego, así como de la Normativa legal en él citada, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiese procedido a pintar marcas viales con estos materiales, debe proceder al borrado de las mismas y, una vez aprobado el mismo por la Dirección de la Obra, volver a realizar la aplicación a su costa.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas longitudinales y transversales se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados, sin diferenciar si se trata de líneas continuas o discontinuas, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra.

Las marcas se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, para los distintos anchos y según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

Los cebrados a realizar en intersecciones se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, los cuales se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

Las flechas e indicaciones de "stop", "ceda el paso" o cualquier otra se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, y se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	701
		PÁGINA	1 de 2

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como señalización vertical el conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Se excluyen de esta unidad de obra los pórticos, banderolas o postes elevados (para colocar carteles o señales a una altura superior a 5 m por encima de la rasante), que constituyen otra unidad de obra diferenciada.

Consta de dos elementos, las placas y los elementos de sustentación y anclaje.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes señales y placas completamente terminadas, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- La colocación de la señal o placa, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas tuercas, etc.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en señalización vertical se encuentran definidos en el Artículo 189 del presente Pliego.

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de la Obra, se utilizarán carteles formados por placas de acero perfilado, en lugar de utilizar placas de aluminio extrusionado.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los Planos, la ejecución de las marcas viales cumplirá lo indicado en el Artículo 701 del PG-3, salvo indicación expresa del Director de la Obra.

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

La situación de las señales indicadas en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de la Obra, a la vista de las condiciones de visibilidad.

En zonas donde no exista acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próxima será superior a un metro (1,00 m).

En aquellos tramos dotados de acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a medio metro (0,5 m).

La altura de las señales entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de la calzada, será de dos metros (2,00 m) en autopistas, autovías y vías rápidas; un metro y ochenta centímetros (1,80 m) en la Red Básica; y un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) en el

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	701
		PÁGINA	2 de 2

resto de carreteras. En zonas urbanas, cuando las señales se sitúen sobre aceras o puedan ser tapadas por vehículos estacionados, se situarán a dos metros y veinte centímetros (2,20 m).

Los soportes de las señales y los carteles estarán empotrados en un dado de hormigón H-25 con las dimensiones indicadas en los Planos.

Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los carteles, debe procurarse que éstos no rebasen el límite superior de la barandilla.

4. CONTROL DE CALIDAD

Las señales serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastadas oficialmente por el MITMA en cuanto a resistencia al agua de lluvia y agua salina, humedad, intensidad luminosa, perfecta adherencia de los materiales, flexibilidad y duración.

En cualquier caso, los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

Una vez finalizada la instalación de las señales se procederá a efectuar una inspección y limpieza de cada una de ellas. Todos los daños a la pintura, galvanizado, placas, carteles, soportes o elementos de unión deberán corregirse y las señales deberán quedar en perfectas condiciones. Si cualquiera de los elementos componentes de las señales tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisibles, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales de circulación de código se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1. Las excavaciones y rellenos, los elementos de sustentación, y sus respectivas cimentaciones con sus anclajes galvanizados se consideran incluidos en el precio.

Las banderolas y pórticos, incluso cimentación y apoyos, se medirán y abonarán por unidades (ud) completas y acabadas realmente ejecutadas, a los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº1. Los carteles de lamas que los acompañan se medirán por metros cuadrados (m2) realmente colocados.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	702
		PÁGINA	1 de 1

CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como captafaros retrorreflectantes para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores, y cuyo fin es alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas, y la parte retrorreflectante será unidireccional o bidireccional, quedando excluidas del campo de aplicación de este artículo las omnidireccionales.

Este artículo será el prescrito por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

2. MATERIALES

Los captafaros serán del tipo 3 y de empleo permanente.

El número de caras retrorreflectantes será de dos en bordes de calzada.

Las dimensiones de los captafaros serán de 98 mm de lado en la base y 18 mm de altura.

La fijación de los captafaros a la superficie del pavimento será mediante adhesivo.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las unidades respectivas en zonas no afectadas por el tráfico no serán necesarias medidas de señalización específicas y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigentes.

Durante la ejecución de estas mismas unidades en zonas afectadas por el tráfico se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Los captafaros de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se incluyen en otras unidades de obras por lo que no son motivo de abono aparte.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	1 de 10

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, conos, y balizas cilíndricas.

1.1 HITOS CAPTAFAROS DE PAVIMENTO

Los captafaros se adherirán al pavimento por medio de un adhesivo de resina epoxi y una ligera presión sobre el hito, quedando terminantemente prohibida la fijación al pavimento mediante elementos que pudieran dejar restos y sobresalir del mismo una vez desprendido el captafaro suponiendo un peligro para la circulación.

Para colocar cada unidad de captafaro se aplicará una cantidad de adhesivo de, aproximadamente, ciento cincuenta gramos (150 gr), previa limpieza de la superficie sobre la que se va a colocar.

Dependiendo del adhesivo empleado y de las condiciones ambientales, el captafaro deberá permanecer entre veinte y cuarenta minutos (20-40 min) antes de ser sometido a la acción del tráfico.

1.2 HITOS CAPTAFAROS DE ARISTA

Se definen como hitos de arista los postes dotados de elementos reflexivos que se colocan verticalmente a ambos lados de la plataforma de una vía para señalar su borde.

Se instalarán en posición vertical, en forma tal que los dispositivos retrorreflectantes queden orientados cara al tráfico, a una distancia de cincuenta centímetros del borde de la calzada y con la separación entre los mismos indicada en los Planos y que no podrá ser menor que la señalada en el siguiente cuadro:

RADIO DE LA CURVA (M)	SEPARACIÓN ENTRE HITOS (M)
$R \leq 30$	5
$30 < R \leq 50$	8
$50 < R \leq 100$	12
$100 < R \leq 200$	20
$200 < R \leq 400$	30
$400 < R$	50

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	2 de 10

Irán embebidos en una cimentación de hormigón, salvo que se sitúen sobre una obra de fábrica. El cimientado de los hitos de aristas tendrá una profundidad mínima de cincuenta centímetros (50cm) y unas dimensiones en planta suficiente para poder fijar en su centro un anclaje formado por una barra de acero corrugado o de plástico, de catorce milímetros de diámetro (-14) y cuarenta centímetros (40 cm) de longitud, que encaja en el orificio del hito. El relleno del cimientado, una vez fijado el hito, podrá hacerse con el mismo material excavado, compactado en no menos de dos (2) tongadas con no menos de cincuenta (50) golpes de un pisón de mano cuyo peso no sea inferior a cinco kilogramos (5 Kg). En terreno rocoso, la profundidad del cimientado podrá rebajarse a treinta centímetros (30 cm) y la longitud del anclaje a veinticinco centímetros (25 cm); el relleno se hará con hormigón H-150. El Director de las obras podrá autorizar la sujeción del hito a una pieza metálica recibida en el terreno. Donde el hito coincida con una barrera de seguridad, se sujetará a ésta mediante una pieza metálica. En caso necesario se recortará el hito.

1.3 HITOS CAPTAFAROS EN BARRERAS DE SEGURIDAD

Se sujetarán a las barreras por medio de piezas especiales galvanizadas en caliente, acopladas al poste de barrera, a una altura de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) del suelo.

Los captafaros se colocarán en el eje de la barrera, manteniendo una separación constante de cuatro metros (4 m), entre los cinco primeros en el sentido de la circulación de los vehículos por el carril más cercano y de ocho metros (8 m) entre los restantes.

1.4 PINTURAS REFLECTANTES

Previamente a la ejecución de los trabajos, debe eliminarse el polvo y la grasa de las superficies a pintar.

La pintura se aplicará con pistola, siempre y cuando sea posible evitar pintar superficies distintas de las señaladas. En ese caso se procederá a la aplicación de la pintura a brocha.

1.5 PANELES DIRECCIONALES

Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en los planos y estarán equipados, como mínimo, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

Siempre que la iluminación ambiente dificulte su detección o en lugares de elevada peligrosidad y entornos complejos (intersecciones, glorietas, etc.) deberá estudiarse la idoneidad de utilizar láminas retrorreflectantes de nivel 3.

1.6 HITOS DE VÉRTICE Y BALIZAS CILÍNDRICAS

El color del cuerpo de los hitos de vértice y balizas cilíndricas podrá ser verde, rojo o amarillo.

2. MATERIALES

En la fabricación de paneles direccionales se utilizará cualquier sustrato y pintura (caso de ser necesaria) que cumplan las especificaciones de este artículo.

Por su parte, en la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice, conos, y balizas cilíndricas se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarro, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioletas.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	3 de 10

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice, conos, y balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las normas UNE 135362, UNE 135360 y UNE 135363 respectivamente.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente artículo quedará sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, del certificado acreditativo de la calidad e idoneidad de los mismos.

Para la aceptación de los materiales utilizados como sustrato por parte del Director de las Obras el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los mismos, según las correspondientes normas UNE 135362, UNE 135360 y UNE 135363.

Los materiales retrorreflectantes empleados en la fabricación de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, cumplirán las características iniciales especificadas para ellas en el apartado 701.3.4 del PG3.

Por su parte, las características iniciales que deben reunir las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2 serán las indicadas en la norma UNE 135334.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales indicadas en la norma UNE 135363 para estos materiales.

Para la aceptación de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes por parte del Director de las Obras, el Contratista presentará un certificado, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los mismos.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

2.1 HITOS DE ARISTA

Los postes para hitos de arista se compondrán de una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioletas.

Serán de color blanco para lo cual la mezcla deberá tener un contenido de bióxido de titanio de 5,5 partes en peso por cien (100) de mezcla, con una tolerancia de $\pm 0,5$ partes.

Las características del material serán las que se detallan en la Tabla siguiente:

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	4 de 10

	NORMAS	UNIDADES	VALORES
Densidad 23°C	UNE-EN ISO 1183	Kg/m ³	<1500
Temperatura Vicat49 N	UNE-EN ISO 306	°C	>81
Dureza Shore D 23°C	UNE-EN 438		85±2
Absorción de agua	UNE-53026	mg/cm ²	<4
Comportamiento al fuego	UNE-53315		Autoextinguible
Resistencia a la tracción 23°C	UNE-EN ISO 1183	N/mm ²	>45
Alargamiento a la rotura 23°C	UNE-EN ISO 527	%	>80
Choque Charpy 23°C	UNE-EN ISO 179	Kg/cm	>6
Choque Charpy 0°C	UNE-EN ISO 179	Kg/cm	>4
Comportamiento al calor	UNE-EN ISO 1452	%	<5

En la parte posterior del hito se inscribirá D.F.G., así como el logotipo a nombre del fabricante y del instalador, si fuera distinto del fabricante, y el mes y año de fabricación y de instalación.

Para determinar la rectitud del poste, se colocará éste apoyado a todo su largo, por ambas caras y por la arista redondeada, sobre un regla contrastada de caras planas y longitud no menor de mil quinientos milímetros (1500 mm), no debiendo pasar más que una galga de un milímetro y medio (1,5 mm.) de espesor entre el poste y el plano de la regla.

La franja negra del hito se realizará mediante una lámina adherida de vinilo pigmentado, flexible y resistente, revestida con un adhesivo sensible a la presión por encima de cuatro grados (4°C), protegido por un soporte tratado, fácilmente removible sin tener que emplear agua disolvente.

La lámina deberá ser suficientemente opaca para ocultar completamente el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco y tener adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y los daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetros (0,4 mm.) y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de cuatro años (4) sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas, delaminación o pérdida de adherencia.

En la parte posterior del hito se inscribirá el nombre del cliente, así como la referencia del fabricante y el mes y año de fabricación.

Para terminar la rectitud del poste se colocará este apoyado a todo su largo, por ambas caras y por la arista redondeada, sobre una regla contrastada de caras planas y longitud no menor de mil quinientos milímetros (1500 mm), no debiendo pasar de una galga de un milímetro y medio (1,5 mm) de espesor entre el poste y el plano de la regla.

Los materiales reflexivos amarillo y blanco cumplirán las prescripciones definidas para ellos en las Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras, publicadas por la Dirección General de Carreteras en 1.984, con nivel de reflectancia 1 (Alta intensidad).

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	5 de 10

2.2 ESPECIFICACIONES GENERALES DE LAS UNIDADES TERMINADAS

El conjunto formado por los paneles direccionales y sus correspondientes elementos de sustentación y anclaje cumplirán con lo indicado en la norma UNE 135311.

CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS

Durante el periodo de garantía los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx-1.m-2$) para la zona retrorreflectante equipada con láminas de nivel 2, serán al menos, los especificados en la tabla adjunta.

VALOR MÍNIMO DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx-1.m$) DE LAS LÁMINAS RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 2 A UTILIZAR EN LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

COLOR	NIVEL DE REFLECTANCIA ($R'/cd.lx-1.m$ -2) ángulo de observación (%): 0,2° ángulo de entrada ($\beta_1; \beta_2=0^\circ$): 5°
	2
BLANCO	200
AMARILLO	136
VERDE	36

Asimismo los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx-1.m-2$), para la zona retrorreflectante, equipada con láminas de nivel 3, de los elementos de balizamiento, serán al menos el cincuenta por ciento (50 %) de los valores iniciales medidos para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación, y 5,0° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación ϵ , 0°), en función del material seleccionado de acuerdo con el criterio que se especifica en la tabla 701.1P del presente Pliego.

Los tejidos retrorreflectantes de color blanco tendrán al menos un coeficiente de retrorreflexión mínimo de doscientas cincuenta (250) $cd.lx-1.m-2$, para un ángulo de observación (α) de dos décimas de grado (0,2°) y un ángulo de entrada (β_1) de cinco grados (5°).

CARACTERÍSTICAS COLORIMÉTRICAS.

Durante el período de garantía, los valores mínimos de las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto, estarán de acuerdo con lo especificado en el apartado 703.3.1.2 del presente artículo, para cada tipo de material (láminas o tejidos) retrorreflectante y nivel de retrorreflexión exigido.

ZONA NO RETRORREFLECTANTE

Durante el período de garantía, los valores mínimos del valor del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x,y) de las zonas no retrorreflectantes de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto, estarán

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	6 de 10

de acuerdo con lo indicado, para cada color, en las correspondientes normas UNE 135362, UNE 135360 y UNE 135363.

ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de paneles direccionales cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidos en la norma UNE 135352.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad. Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos - elementos de sustentación y anclaje así como elementos de balizamiento -ofertados (marca "N" de AENOR).

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos. Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Sobre pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento, deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie.

El Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento retrorreflectantes por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.) así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los hitos serán fabricados por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastados oficialmente por MITMA

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	7 de 10

en cuanto a resistencia al agua de lluvia y agua salina, humedad, intensidad luminosa, perfecta adherencia de los materiales, flexibilidad y duración.

Las pinturas serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastados oficialmente por el MITMA en relación a las características exigidas en los apartados 278.3 y 278.4 del PG-3/75, obteniendo una valoración superior a 8, de acuerdo con lo indicado en el apartado 278.5 del citado PG-3/75.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

Podrán utilizarse paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente, aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

En ningún caso podrán ser aceptados paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Clave de la obra.
- Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo (paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas).
- Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectante.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en este Pliego.

Los criterios para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos de balizamiento retrorreflectantes certificados por AENOR.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en la adjunta

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	8 de 10

dejando, bajo la custodia del Director de las Obras, otras (S) balizas a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todos los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas tomadas como muestra serán devueltos al Contratista.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 - 8	2
9 - 18	3
19 - 32	4
33 - 50	5
51 - 72	6
73 - 98	7
más de 98	<i>N</i>
	6

Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos de forma no destructiva, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 703.4 del presente artículo, no cumplan los requisitos exigidos de:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflectantes.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que hayan sido realizados que no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazadas, y podrán presentarse a

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	9 de 10

una nueva inspección, exclusivamente, cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de identificación y verificación de la calidad del apartado 703.7.1 del presente artículo.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos de balizamiento retrorreflectante cuyos elementos de anclaje, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en serio peligro la seguridad de la circulación vial.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados cumplen las especificaciones que figuran en el presente Pliego.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo (S) de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas según el criterio establecido en la tabla 703.1 del presente artículo.

En cada uno de los elementos de balizamiento seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 703.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" recogidos en la norma UNE 135352.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más del veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más del diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o de retrorreflexión, exigidas en el apartado 703.5 de este artículo, o las correspondientes a "características generales" o a "aspecto y estado físico general" especificadas en la norma UNE 135352.

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	703
		PÁGINA	10 de 10

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos de balizamiento retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las balizas y paneles, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes en tramos en obras, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

Dichos sistemas de señalización establecerán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones excavación y relleno, preparación de la superficie de aplicación y premarcado, a los precios indicados para los mismos en el Cuadro de Precios nº 1.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	761
		PÁGINA	1 de 4

CABLE DE COBRE TIPO DN CLASE 5

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad comprende el suministro, tendido y conexionado de cable de cobre, de denominación DN-0,6/1 kV clase 5 y con cubierta de neopreno y aislamiento de EPR. Cumplirán las Normas UNE 20.003, UNE-EN 60228 y UNE 21123.

Incluye el tendido por canalización, tubo, pared, zanja o tendido aéreo, el conexionado y encintado a las bornas de paso correspondientes y de aparatos o aparellaje, así como los empalmes en columnas y acometidas. Numerado e identificado. Agrupado mediante bridas de poliamida según circuitos.

2. MATERIALES

Se utilizará cable DN-0,6/1 kV clase 5 con cubierta de neopreno y aislamiento de EPR, de Cu, se incluirá pequeño material de sujeción, así como otro tipo de pequeño material (cinta, conectores, bridas de poliamida, etiquetas de identificación, etc.). Conformarán una agrupación de alambres de clase 5.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras serán ejecutadas durante el día. Se tenderán los cables y, posteriormente, serán conexionados en sus bornes y agrupados, numerados e identificados por fases y circuitos independientes mediante bridas de poliamida y etiquetas.

Todos los cables deberán ser cuidadosamente examinados antes de tenderlos para comprobar si existe algún defecto visible en cuyo caso se desechará la parte afectada. Igualmente se desecharán los cables que presenten señales de haber sido usados con anterioridad.

3.1 TENDIDO DE CABLES

El tendido de cables se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas, torceduras y entrecruzamiento, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

Los cables dispondrán del radio de curvatura adecuado para sus características técnicas (por ser de material plástico será 6 veces su diámetro). Se cuidará que no penetre la humedad.

Se procurará no realizar el tendido, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C. Cuando sea necesario efectuar el tendido de estas condiciones, se tomarán precauciones especiales.

A lo largo del tendido se dispondrán abrazaderas, con fácil identificación para indicar la función y características del cable que sustentan.

3.2 EMPALMES Y CONEXIONES

Las derivaciones se efectuarán siempre en el interior de los báculos o columnas. En su registro se instalará una placa con bornas y fusibles debidamente calibrados para el consumo a proteger.

Así mismo, todos los cambios de sección o empalmes que sea preciso realizar en las líneas, se efectuarán en el interior de los báculos o columnas, incorporando fusibles calibrados para las líneas de menor sección.

Las acometidas a los puntos de luz no sufrirán deterioro o aplastamiento en su paso por el interior del báculo o columna. La parte

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	761
		PÁGINA	2 de 4

roscada del portalámparas se conectará al conductor con menor tensión respecto a tierra.

El número de empalmes será reducido al mínimo.

Las placas de derivación serán de material aislante, incorporado uno o dos portafusibles giratorios de cartucho y bornas de derivación de las líneas de distribución y mando. Las utilizadas para cambio de sección del conductor llevarán instalados tres portafusibles giratorios de cartucho para proteger el cambio de sección de la línea principal.

Las bornas suministradas serán de primera calidad, y dimensiones adecuadas a la sección del conductor principal.

Los fusibles serán de primera calidad, debidamente calibrados para la derivación a proteger. Irán incorporados en elementos portátiles giratorios, que garanticen la instalación contra las vibraciones normales de la calzada.

El aislamiento del cable para realizar las derivaciones y empalmes debe estar en contacto el mínimo tiempo posible con el aire, por lo que se encintarán los extremos de la línea del tal forma que se evite la entrada de humedad.

3.3 DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento de las secciones de los conductores (todos unipolares) será determinado de forma que la caída de tensión con respecto al origen de la instalación sea siempre inferior al 3 % de la tensión nominal, y que la densidad de corriente de cada conductor cumpla las Prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su instrucción MI-BT-017.

La sección será función de la potencia a instalar, de la tensión nominal entre fases, de la longitud de línea, de la caída de tensión y del factor de potencia resultante. No obstante, para efectos de simplificación, se considerará que la potencia a contemplar en voltiamperios sea como mínimo el valor correspondiente a multiplicar 1,8 por la potencia en vatios de las lámparas instaladas. En general, en circuitos de gran longitud, se diseñarán éstos en forma telescópica.

La sección mínima admisible de los conductores será acorde a lo señalado en la instrucción Complementaria MI-BT-009.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen a continuación.

El aislamiento de los cables, será una mezcla a base de polímero sintético "etileno-propileno" y cumplirá las siguientes características mecánicas:

Características iniciales

- Resistencia mínima a la rotura: 4,2 kg/cm²
- Alargamiento mínimo a la rotura: 200 %
- Alargamiento permanente máximo: 25 %

Después de un envejecimiento en estufa de aire caliente durante 168 h y a una temperatura de 135°C:

- Resistencia a la rotura: superior al 70% del valor inicial.
- Alargamiento a la rotura: superior al 70% del valor inicial.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	761
		PÁGINA	3 de 4

Después de envejecimiento en bomba de aire a 5,6 kg/cm² durante 40 h y una temperatura de 127°C:

- Resistencia a la rotura: superior al 70% del valor inicial.
- Alargamiento a la rotura: superior al 70% del valor inicial.

La cubierta protectora de los cables estará constituida por mezclas de neopreno, siendo sus características mecánicas:

Iniciales:

- Resistencia mínima a la rotura: 1,27 kg/cm²
- Alargamiento a la rotura: 200%

Después de envejecimiento en estufa de aire caliente durante 168 h a 70°C:

- Resistencia a la rotura > 85 % del valor inicial.
- Alargamiento a la rotura > 85 % del valor inicial.

Después de una inmersión en aceite durante 18 h a una temperatura de 120°C:

- Resistencia a la rotura > 75 % del valor inicial.
- Alargamiento a la rotura > 75 % del valor inicial.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz, que van por el interior de los soportes, serán aptos para trabajar en régimen permanente a temperatura ambiente de 75°C. Estarán sustentados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen libremente del portalámparas.

El cable en su combustión no deberá desprender concentración tóxica de gases, con reducida emisión de:

- Halógenos.
- Acido clorhídrico.
- Acido fluorhídrico.
- Acido bromhídrico.
- Oxidos nitrosos.
- Dióxido de carbono.
- Monóxido de carbono.
- Acido cianhídrico.
- Acido sulfhídrico.
- Anhídrido sulfuroso.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	761
		PÁGINA	4 de 4

Habrà de calificar de reducida la emisi3n de gases t3xicos segùn la norma UNE 21147 en correspondencia con la publicaci3n CEI 754-1, o de acuerdo a lo indicado por la "American Conference of Gubernamental Industrial Hygienists" en lo referente a la concentraci3n admisible de gas en el aire en atm3sferas de trabajo, segùn el caso.

Los niveles de corrosividad de los gases desprendidos por un cable en combusti3n se basaràn en m3todos visuales, el3ctricos y qu3micos y habràn de ser catalogados de reducidos o nulos segùn la norma UNE 21147. En locales de pùblica concurrencia se exigirá, así mismo la no opacidad de los humos desprendidos.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metro lineal (m) de cable realmente instalado medido en planta sobre plano, sin curvas y se abonará de acuerdo con el Cuadro de Precios N° 1.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	764
		PÁGINA	1 de 3

CABLE DE COBRE TIPO VV – RV, CLASE 2

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad comprende el suministro, tendido y conexionado de cable de cobre, de denominación VV-06/1 kV clase 2 y con cubierta y aislamiento de PVC, o RV-06/1kV. Cumplirán las Normas UNE 20003 y UNE 21123.

Incluye el tendido por canalización, tubo, pared o zanja, el conexionado y encintado a las bornas de paso correspondientes y de aparatos o aparellaje, así como los empalmes en columnas y acometidas. Numerado e identificado. Agrupado mediante bridas de poliamida según circuitos.

2. MATERIALES

Se utilizará cable VV-06/1 kV clase 2 con cubierta y aislamiento de PVC, de Cu, se incluirá pequeño material de sujeción, así como otro tipo de pequeño material (cinta, conectores, bridas de poliamida, etiquetas de identificación, etc.). Conformarán una agrupación de alambres de clase 2.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras serán ejecutadas durante el día. Se tenderán los cables y, posteriormente, serán conexionados en sus bornes y agrupados, numerados e identificados por fases y circuitos independientes mediante bridas de poliamida y etiquetas.

Todos los cables deberán ser cuidadosamente examinados antes de tenderlos para comprobar si existe algún defecto visible en cuyo caso se desechará la parte afectada. Igualmente se desecharán los cables que presenten señales de haber sido usados con anterioridad.

3.1 TENDIDO DE CABLES

El tendido de cables se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas, torceduras y entrecruzamiento, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

Los cables dispondrán del radio de curvatura adecuado para sus características técnicas (por ser de material plástico será 6 veces su diámetro). Se cuidará que no penetre la humedad.

Se procurará no realizar el tendido, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C. Cuando sea necesario efectuar el tendido en estas condiciones, se tomarán precauciones especiales.

A lo largo del tendido se dispondrán abrazaderas, con fácil identificación para indicar la función y características del cable que sustentan.

3.2 EMPALMES Y CONEXIONES

Las derivaciones se efectuarán siempre en el interior de los báculos o columnas. En su registro se instalará una placa con bornas, y fusibles debidamente calibrados para el consumo a proteger.

Así mismo, todos los cambios de sección o empalmes que sea preciso realizar en las líneas, se efectuarán en el interior de los báculos o columnas, incorporando fusibles calibrados para las líneas de menor sección.

Las acometidas a los puntos de luz no sufrirán deterioro o aplastamiento en su paso por el interior del báculo o columna. La parte

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	764
		PÁGINA	2 de 3

roscada del portalámparas se conectará al conductor con menor tensión respecto a tierra.

El número de empalmes será reducido al mínimo.

Las placas de derivación serán de material aislante, incorporando uno o dos portafusibles giratorios de cartucho y bornas de derivación de las líneas de distribución y mando. Las utilizadas para cambio de sección del conductor llevarán instalados tres portafusibles giratorios de cartucho para proteger el cambio de sección de la línea principal.

Las bornas suministradas serán de primera calidad y dimensiones adecuadas a la sección del conductor principal.

Los fusibles serán de primera calidad, debidamente calibrados para la derivación a proteger. Irán incorporados en elementos portátiles giratorios, que garanticen la instalación contra las vibraciones normales de la calzada.

El aislamiento del cable para realizar las derivaciones y empalmes debe estar en contacto el mínimo tiempo posible con el aire, por lo que se encintarán los extremos de la línea de tal forma que se evite la entrada de humedad.

3.3 DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento de las secciones de los conductores (todos unipolares) será determinado de forma que la caída de tensión con respecto al origen de la instalación sea siempre inferior al 3 % de la tensión nominal, y que la densidad de corriente de cada conductor cumpla las Prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su instrucción MI-BT-017.

La sección será función de la potencia a instalar, de la tensión nominal entre fases, de la longitud de línea, de la caída de tensión y del factor de potencia resultante. No obstante, para efectos de simplificación, se considerará que la potencia a contemplar en voltiamperios sea como mínimo el valor correspondiente a multiplicar 1,8 por la potencia en vatios de las lámparas instaladas. En general, en circuitos de gran longitud, se diseñarán éstos en forma telescópica.

La sección mínima admisible de los conductores será acorde a lo señalado en la instrucción Complementaria MI-BT-009.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se enumeran a continuación.

- Medida de la resistencia óhmica de los conductores.
- Ensayo de tensión.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de envejecimiento.
- Ensayo de propagación a la llama.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Ensayo de la tgδ.
- Prueba de características químicas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	764
		PÁGINA	3 de 3

5. MEDICION Y ABONO

Se abonará por metro lineal (m) de cable realmente instalado medido en planta sobre plano, sin curvas y se abonará de acuerdo con el Cuadro de Precios N° 1.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	767
		PÁGINA	1 de 1

TUBERÍA DE P.V.C. O DE P.E. CORRUGADO FLEXIBLE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad comprende el suministro y montaje de tubo de PVC o PE desde arquetas de derivación o centros de mando hasta arquetas de derivación. Irán tendidos sobre zanja previamente ejecutada o embebidos en pared, losa o muro.

En esta partida se incluye el material necesario de fijación.

2. MATERIALES

Será tubo de PVC o PE corrugado flexible y de espesor normalizado.

Resto de pequeño material para fijación, uniones, etc.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Partiendo de las correspondientes arquetas de derivación o centros de mando, se dispondrá tendido en zanja hasta llegar a la siguiente arqueta de derivación de la base de la correspondiente columna, o elemento a conectar. Irán colocados de forma estable y con una separación de los extremos de la zanja de 0,1 m.

Los tubos descansarán sobre suelo ya preparado, a una profundidad mínima de 0,40 m.

También se podrán disponer embebidos en pared o muro.

Todos los tubos deberán ser cuidadosamente examinados antes de su instalación, comprobando si presentan algún defecto visible, en cuyo caso se desechará la parte afectada. Igualmente se rechazarán los tubos que presenten señales de haber sido utilizados con anterioridad.

4. MEDICION Y ABONO

Se abonará esta unidad por metro lineal (m) de tubería realmente instalada y completa y según el Cuadro de Precios Nº 1.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	772
		PÁGINA	1 de 2

ZANJA PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad de obra comprende la ejecución de la zanja para canalización subterránea para la conducción del cableado objeto del presente Proyecto, para lo que se emplearán tubos de PVC, TPC u otro material. La generatriz superior de estos debe quedar a una profundidad mínima de 0,40 m.

Incluye:

- Replanteo de la conducción.
- Serrado o corte del pavimento existente.
- Ejecución de la zanja con transporte de sobrantes a vertedero.
- Cama de asiento de las conducciones.
- Refuerzo con hormigón en cruce de calzada.
- Relleno y compactación con arena caliza hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de los tubos.
- Relleno y compactación con material seleccionado del resto de la zanja o hasta cota de reposición del firme.
- Reposición del firme existente, a base de solera de hormigón de quince centímetros (15 cm) HM-20 y embaldosado en aceras o de veinte centímetros (20 cm) de HM-20 y seis (6 cm) de S-12 en calzadas incluso riego de adherencia.
- Extensión de tierra vegetal en zonas no urbanizadas.

2. MATERIALES

La zanja contendrá tubos de PVC, TPC, u otro material no objeto de esta unidad. Estos tubos reposarán sobre suelo nivelado que se rellenará posteriormente con hormigón, tierra o arena caliza apisonada con tongadas de 0,20 m.

El hormigón en refuerzos y solera será HM-20 y cumplirá lo especificado en el presente pliego.

Las mezclas bituminosas y riego se ejecutarán según lo dispuesto en los art. 531 y 542.

Se utilizarán los materiales y herramientas necesarios para la realización de la zanja según planos así como el posterior relleno de ésta una vez tendida la tubería.

Los rellenos se ejecutarán con material seleccionado procedente de cantera o de la propia obra.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se efectuará una zanja de profundidad mínima 0,5 m y anchura mínima 0,4 m. Estas cotas variarán en función del número de tubos a tender en la zanja y otras necesidades de obra.

Una vez efectuado el correspondiente movimiento de tierras se realizará el nivelado del suelo a lo largo de toda la zanja. Posteriormente, se tenderá la cama de asiento y los tubos colocados de forma estable y con una separación de los extremos de la zanja

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	772
		PÁGINA	2 de 2

de 0,1 m y a una profundidad mínima de 0,40 m respecto a la generatriz superior de los tubos. (El tendido de tubos no es objeto de esta unidad).

A continuación, se rellenará con hormigón o arena caliza apisonada hasta de 0,20 m por encima de la generatriz.

Se incluye también el transporte de escombros y excedente a vertedero, así como las reposiciones de aceras y pavimentos en la forma descrita en las unidades correspondientes del presente pliego. O la extensión de tierra vegetal en zonas no urbanizadas.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en e el Presente Pliego.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metro lineal (m) de zanja completa y correctamente terminada y según el Cuadro de Precios N° 1, en función del número de tubos a alojar, pero independientemente de la profundidad que se haya tenido que ejecutar por la necesidad de realizar algún cruce con algún otro servicio, o los pavimentos a restituir, o los tipos de materiales encontrados al ejecutar la zanja así como los elementos de sostenimiento y agotamiento necesarios para su ejecución.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	778
		PÁGINA	1 de 2

ARQUETA REGISTRABLE PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad comprende la realización de arquetas registrables in situ para la derivación, acometida o cruce de calzada, así como las arquetas modulares prefabricadas para servicios de telefonía y suministro eléctrico.

Las arquetas modulares respetarán al menos las dimensiones mínimas designadas por la compañía suministradora del servicio que se reponga en cada caso.

La unidad incluye:

- Excavación.
- Ejecución de la arqueta incluida cama de asiento, encofrados, pasamuros, armaduras, hormigón, puesta en obra, tapas, etc.
La colocación de los módulos en caso de arquetas prefabricadas.
- Relleno de trasdós con material seleccionado, en el caso de arquetas prefabricadas u hormigonadas a dos caras.
- Reposición de soleras y pavimentos afectados con la excavación.

2. MATERIALES

El marco y la tapa cuadrada serán de fundición reforzada que cerrará la arqueta.

Incluye el taponado de los tubos. Los utilizados, mediante cuerda ensebada que rodee el mazo de cables y tapón exterior con pasta aglutinante. Los tubos de reserva se taponarán con cemento.

Se considera todo el material auxiliar necesario para la correcta realización de la arqueta y su perfecto acabado.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARQUETAS IN SITU

Se realizará con los medios adecuados asegurando la firmeza de la construcción. Se raseará interiormente una vez recibidos los tubos y en su parte superior se recibirá el marco de fundición con masa de manera que quede firmemente fijada.

La ejecución del hormigonado, encofrado y armado se ejecutará según lo dispuesto en los artículos 600, 610 y 680 del presente pliego.

ARQUETAS MODULARES PREFABRICADAS

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la colocación de los módulos de las arquetas.

Una vez terminada la realización completa de la arqueta se repondrá el firme de sus alrededores que haya sido levantado con motivo de su ejecución. Quedando completamente enrasada, al igual que el marco, con la carretera o pavimento.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	778
		PÁGINA	2 de 2

5. MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas ejecutadas in situ se abonará por unidad (Ud.) completamente terminada y correctamente ejecutada y según el Cuadro de Precios Nº 1. Independiente del número de acometidas recibidas, del material obtenido en la excavación y de la profundidad de la arqueta.

Las arquetas modulares para reposiciones de servicios de telefonía o suministro eléctrico también se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, sin desglose en piezas.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	781
		PÁGINA	1 de 1

CABLE DE COBRE DESNUDO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad comprende el tendido del cable de cobre desnudo incluyendo unión mediante soldadura aluminotérmica o grapa para conformar la red de tierra.

2. MATERIALES

El conductor empleado será cable de cobre desnudo.

Se incluirá todo el pequeño material necesario para sujeción de éste, así como las soldaduras aluminotérmicas para derivación de la red de tierra y grapas para su unión a la columna o estructura metálica.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El trabajo será realizado durante el día, estableciéndose una línea equipotencial de tierra a lo largo de toda la red de alumbrado, mediante cable de Cu desnudo. De esta línea, mediante soldaduras de alto punto de fusión se realizarán las derivaciones a cada una de las columnas de alumbrado a unir a tierra, así como cada uno de los cuadros de distribución de encendido.

Las uniones a cada una de las columnas y cuadros se realizarán con cable del mismo material, mediante grapas o terminales que serán de latón estañado y permitirán un buen contacto.

El cable irá colocado en la zanja, en contacto con el relleno de la misma.

En las estructuras la continuidad de la puesta a tierra se realizará a lo largo de los conductos de PVC dispuestos al efecto, colocándose junto a los conductores pero tratándose en este caso de cable con aislamiento y cubierta EPR (V.V.).

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público del Ayuntamiento.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metro lineal (m) de cable correcta y completamente instalado, una vez comprobada la instalación y según el Cuadro de Precios Nº 1. Independiente de que en estructuras se instale en las canalizaciones de PVC y que en estos casos se trate de cable no desnudo (con aislamiento y recubrimiento).

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	783
		PÁGINA	1 de 2

ACOMETIDA A COMPAÑÍA ELÉCTRICA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se entienden y definen dentro de esta unidad los trabajos necesarios para la ejecución de la acometida de la red eléctrica general a la red de alumbrado y fuerza objeto del Proyecto. La acometida puede ser en baja o en media, en función de que en el proyecto esté prevista la instalación de un centro de transformación.

La presente unidad comprende el suministro, montaje y conexionado de todos los elementos y componentes necesarios para la completa ejecución de la acometida.

En su caso, se consideran incluidas las siguientes actividades:

- En el caso de que sea en baja: suministro, tendido y conexionado del cableado necesario desde el centro de maniobra a la línea o transformador que indique la compañía.
- En el caso de que sea en media: suministro, tendido y conexionado del cableado necesario desde el centro de transformación al punto de la línea que indique la compañía suministradora.
- Ejecución de zanjas o instalación de postes para conducciones subterráneas o tendido aéreo.
- Colocación de tubos.
- Cruces con canalizaciones o calzadas.
- Empalmes y conexiones.
- Red de tierra.
- Control previo de materiales y comprobación de la instalación.
- Permisos, cánones y autorizaciones de la compañía suministradora.

Así mismo se considera incluido toda la maquinaria, materiales y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la acometida.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en esta unidad, se corresponderán con los descritos en los diferentes artículos del presente Pliego referentes a electricidad o cualquier otro tema que por necesidades de obra sea necesario utilizar.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de esta unidad se realizará por parte de la compañía suministradora o por empresa subcontratada para tal fin.

Se ejecutará siguiendo las Normas dictadas por la propia compañía suministradora, las prescripciones indicadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para instalaciones de Alumbrado Público del Ayuntamiento, el presente Pliego de Condiciones, las Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) o cualquier otro requerimiento dictado por el Estado Español o Autoridad Autónoma.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	783
		PÁGINA	2 de 2

4. MEDICIÓN Y ABONO

Las acometidas a la red general de electricidad, se abonarán según el Cuadro de Precios Nº 1 (PA) partida alzada correctamente ejecutada y completamente terminada una vez comprobada su instalación y funcionamiento.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	905
		PÁGINA	1 de 1

REPOSICIÓN ABASTECIMIENTO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad de obra comprende la ejecución de la zanja para canalizaciones subterráneas en reposición de servicios afectados de abastecimiento objeto del presente Proyecto, para lo que se emplearán tubos de PEAD o fundición. La generatriz superior de estos debe quedar a una profundidad mínima de 0,80 m.

Incluye:

- Replanteo de la conducción.
- Serrado y/o corte del pavimento existente.
- Abrazaderas.
- Nuevas piezas, como por ejemplo, codos, llaves, ventosas, etc.
- Todas las piezas a reponer.
- La instalación de la conducción en el lugar indicado.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se desplazará la conducción existente apoyándola sobre los andamios con amarres atirantados, para ello se incluyen las piezas de derivación temporal a colocar. Después, se volverá a desplazar a su ubicación definitiva colocando las piezas de derivación correspondientes.

Para amarrar la nueva conducción con las abrazaderas se realizarán unos anclajes químicos en la losa que se utilizará como encofrado perdido.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará una partida alzada a justificar por la reposición del servicio afectado.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	921
		PÁGINA	1 de 1

ARQUETA EN REPOSICIÓN ABASTECIMIENTO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra comprende la ejecución de las arquetas previstas en proyecto para las reposiciones de abastecimiento de agua potable, para la ubicación de válvulas, ventosas, desagües o realización de acometidas.

Las arquetas para abastecimiento se construirán con las formas y dimensiones indicadas en los Planos, siendo su emplazamiento y cota los referidos en los mismos.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos. Cumplirán todo lo que sobre el particular indiquen los Artículos de hormigones, acero en armaduras, encofrados, etc., en el Capítulo II del presente Pliego, así como todo lo que, sin contradecir al mismo, se expone sobre el particular en el PG-3 y Código Estructural.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas.

Las conexiones de los tubos se efectuarán a las cotas debidas, según se indica en los Planos. Únicamente podrán modificarse los mismos por indicación expresa de la Dirección de Obra.

Las tapas de las arquetas se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

4. MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas de abastecimiento se encuentran incluidas en otras partidas por lo que no serán motivo de abono aparte. Se incluyen todas las piezas y elementos necesarios para su completa instalación.

	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	CAPÍTULO	III
		ARTÍCULO	990
		PÁGINA	1 de 1

LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

2. MEDICIÓN Y ABONO

La limpieza y terminación de las obras no será objeto de abono por separado sino que se considera incluida dentro de los costes de la propia obra.

DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS 1

2.2. CUADRO DE PRECIOS 2

3. PRESUPUESTO

4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

5. INFORME DE PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	ACTUACIONES PREVIAS					
ACTP001	UD ANDAMIAJE Instalación de anadamiaje	6				6,00
						6,00
ACTP002	M3 DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN Demolición de barandillas actuales Demolición de caja del conducto de agua Demolición de escaleras Otros	2 1 1 1	132,00 100,00 12,00 8,00	0,30 0,40 0,30 2,00	1,20 0,10 1,20	95,04 4,00 4,32 16,00
						119,36
ACTP003	M2 LIMPIEZA PIEDRA CHORRO ARENA Puntos singulares	30	2,00	2,00		120,00
						120,00
ACTP004	M2 LIMPIEZA PIEDRA CHORRO AGUA Vanos 1-5 Estribo 1 Pila grande Vanos 6-10 Estribo 2 Remates	4 1 2 1 1 4 1 1	12,00 10,00 50,00 5,00 5,00 12,00 10,00 20,00		3,00 3,00 3,00 8,00 8,00 8,00 8,00 4,00	144,00 30,00 100,00 15,00 40,00 384,00 80,00 80,00
						873,00
ACTP005	M2 TRATAMIENTO BIOCIDA Vanos 1-5 Estribo 1 Pila grande Vanos 6-10 Estribo 2 Remates	4 1 2 1 1 4 1 1	12,00 10,00 50,00 5,00 5,00 12,00 10,00 20,00		3,00 3,00 3,00 8,00 8,00 8,00 8,00 4,00	144,00 30,00 100,00 15,00 40,00 384,00 80,00 80,00
						873,00
ACTP006	M2 DESBROCE Y LIMP. Estribo margen izquierdo Estribo margen derecho Aledaños	1 1 1	403,09 1.847,46 250,00			403,09 1.847,46 250,00
						2.500,55
ACTP007	M3 MEJORA DE TERRENO Vial de acceso a plataforma Plataforma grúa 1 Plataforma grúa 2	1 1 1	60,00 32,00 32,00	5,00 12,00 12,00	0,20 0,20 0,20	60,00 76,80 76,80
						213,60
ACTP008	M3 ESCOLLERA EN PROTECCIÓN DE CAUCES Margen derecha Mediciones auxiliares Margen izquierda Mediciones auxiliares Remates	1 1 1 1	590,01 110,35 120,00		0,40	590,01 110,35 48,00
						748,36
ACTP009	M2 GEOTEXTIL EN APOYO DE CAPAS DE FIRME O TERRAPLENES Vial Base de apoyo	1 1	650,00 500,00			650,00 500,00
						1.150,00
ACTP010	M3 DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE Puente Entronques	1 1	100,00 50,00	5,00 4,00	0,15 0,15	75,00 30,00
						105,00

MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
ACTP011	UD RETIRADA DE LUMINARIA EXISTENTE HASTA H=12 M retirada de luminaria	2				2,00
						2,00
ACTP013	ML CORTE DE TABLERO CON MEDIOS MECÁNICOS Vanos 1, 2 y 3	3	18,00			54,00
		3	5,50			16,50
	Vanos 4 Y 5	1	12,00			12,00
	Vano 6 Y 7	3	26,00			78,00
		3	5,50			16,50
	Vanos 8 y 9	9	29,50			265,50
		3	5,50			16,50
	Vano 10	3	15,50			46,50
	Cortes auxiliares	10	5,00			50,00
						555,50
ACTP014	M2 LONA DE RETENCIÓN DE MATERIALES Vanos 6-10	1	70,00	6,00		420,00
						420,00
ACTP015	M3 RETIRADA DE MATERIAL DE EXPLANADA MEJORADA Vial	1	650,00		0,40	260,00
	Base de apoyo	1	500,00		2,40	1.200,00
						1.460,00
ACTP017	m³ PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Plataforma grúa 1	1	3.016,47			3.016,47
	Plataforma grúa 2	1	470,89			470,89
	Aproximaciones a la zona	2	180,00			360,00
						3.847,36
ACTP018	kg ACERO PERFILES TUBULARES CERCHAS Perfil HEB	1	98,00	117,00		11.466,00
	Soportes	12	4,00	42,60		2.044,80
	Protección	1	98,00	36,00		3.528,00
						17.038,80
ACTP019	ML DESVÍO PROVISIONAL TUBO DIÁMETRO<200 MM Tubo de abatecimiento	1	136,00			136,00
	Tubo de bombeo de fecales	1	136,00			136,00
						272,00
ACTP020	UD RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO O DEPORTIVO Canastas	2				2,00
	Farola	2				2,00
						4,00
02	REHABILITACIÓN DE ALZADOS					
REHA001	M2 REJUNTADO SILLERÍA Vanos 1-5	4	12,00		3,00	144,00
	Estribo 1	1	10,00		3,00	30,00
	Pila grande	2	50,00			100,00
		1	5,00		3,00	15,00
		1	5,00		8,00	40,00
	Vanos 6-10	4	12,00		8,00	384,00
	Estribo 2	1	10,00		8,00	80,00
	Remates	1	20,00		4,00	80,00
						873,00
REHA002	M2 MONTAJE MAMPOSTERÍA Zonas aisladas	15	0,50	0,50		3,75
						3,75
REHA003	M2 CONSOLIDANTE SOBRE PIEDRA Vanos 1-5	4	12,00		3,00	144,00
	Estribo 1	1	10,00		3,00	30,00
	Pila grande	2	50,00			100,00
		1	5,00		3,00	15,00
		1	5,00		8,00	40,00
	Vanos 6-10	4	12,00		8,00	384,00
	Estribo 2	1	10,00		8,00	80,00
	Remates	1	20,00		4,00	80,00
						873,00

MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
REHA004	M2 TRATAM. PROTECTOR E HIDR. PIEDRA					
	Vanos 1-5	4	12,00		3,00	144,00
	Estribo 1	1	10,00		3,00	30,00
	Pila grande					
		2	50,00			100,00
		1	5,00		3,00	15,00
		1	5,00		8,00	40,00
	Vanos 6-10	4	12,00		8,00	384,00
	Estribo 2	1	10,00		8,00	80,00
	Remates	1	20,00		4,00	80,00
						873,00
03	REHABILITACIÓN DEL TABLERO					
REHT001	M3 DEMOLICIÓN LOSA COMPRESIÓN					
	Losa	1	100,00	5,50	0,30	165,00
	Vigas vanos 1-5	1	30,00	0,20	0,35	2,10
	Vigas vanos6-10	1	70,00	0,30	0,85	17,85
	Encuentros	1	20,00			20,00
						204,95
REHT002	M2 LOSA COMPRESIÓN E=25CM+5cm					
	Losa	1	100,00	7,00		700,00
	Encuentros en los estribos	1	7,50	7,00		52,50
		1	7,50	7,00		52,50
						805,00
REHT003	ML BARANDILLA					
	Puente	1	132,00			132,00
	Margen aguas arriba	1	118,00			118,00
	Quiebros	2	15,00			30,00
						280,00
REHT004	UD NEOPRENO ZUNCHADO					
	Apoyos	32				32,00
						32,00
REHT006	UD VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 1 A 5					
	RPI	15	5,95			89,25
						89,25
REHT007	UD VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 6 A 10					
	Vano 6	3	12,35			37,05
	Vano 7	3	14,40			43,20
	Vano 8	3	14,10			42,30
	Vano 9	3	14,90			44,70
	Vano 10	3	15,10			45,30
						212,55
REHT008	M2 PLACAS DE VUELO					
	Vanos 1-5	1	197,00			197,00
	Vano 6	1	74,00			74,00
	Vano 7	1	86,00			86,00
	Vano 8	1	85,00			85,00
	Vano 9	1	89,00			89,00
	Vano 10	1	91,00			91,00
	Reposiciones	1	50,00			50,00
						672,00
REHT028	UD CAMA DE APOYO VIGAS					
	Pilas	8				8,00
						8,00
REHT010	UD TALADROS DE 130 MM					
	Taladros	92				92,00
						92,00
REHT012	UD BALIZA CILINDRICA H=750 MM D=190 MM.					
	Balizas	1	10,00			10,00
						10,00

MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
REHT014	ML JUNTA DE DILATACIÓN Juntas	4	7,00			28,00
						28,00
RETH013	UD SEPARADOR CARRIL DE CAUCHO Separadores	1	21,00			21,00
						21,00
REHT024	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL Z(25) BASE Entronques	1	30,00	4,00	0,25	30,00
						30,00
REHT005	T M.B.C. TIPO AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8) Puente nuevo Entronques	2,45 2,45	100,80 50,00	4,75 4,00	0,06 0,05	70,38 24,50
						94,88
REHT025	T M.B.C. TIPO AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20) Entronques Remates	2,45 1	50,00 2,50	4,00	0,05	24,50 2,50
						27,00
REHT026	M2 EMULSIÓN C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA Entronque sur Entronque norte Remates	1 1 1	30,00 20,00 20,00	4,00 4,00		120,00 80,00 20,00
						220,00
REHT027	M2 EMULSIÓN C60BF4 IMP RIEGOS IMPRIMACIÓN Entronque sur Entronque norte Remates	1 1 1	30,00 20,00 20,00	4,00 4,00		120,00 80,00 20,00
						220,00
REHT019	M2 IMPERMEABILIZACIÓN TABLERO PUENTE CON HORMIGÓN BITUMINOSO Tablero	1	100,80	4,75		478,80
						478,80
REHT020	M2 REVESTIMIENTO ACRILICO SLUCRYL Carril bici Encuentros	1 1	100,80 7,50	2,00 2,00		201,60 15,00
						216,60
REHT015	ML TUBO DE POLIETILENO D150 PN16 Tubo abastecimiento Tubo bombeo Conexiones	1 1 2 2	132,00 132,00 12,00 6,00			132,00 132,00 24,00 12,00
						300,00
REHT016	UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DN 50	2				2,00
						2,00
REHT018	ML TUBO DE TELEMANDO	2	132,00			264,00
						264,00
REHT021	UD SUMIDERO DE FUNDICIÓN 200 MM X 200 MM Puente nuevo	18				18,00
						18,00
REHT017	UD PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA	1				1,00
						1,00
REHT022	ML RECRECIDO MURETE Recrecido Barandilla Remates	1 0,5 1	50,00 50,00 7,50			50,00 25,00 7,50
						82,50

MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
REHT023	UD PLANTACIÓN DE LAURUS NOBILIS Plataforma 2	6				6,00
						6,00
REHT030	M2 HORMIGÓN IMPRESO E=15 CM ACABADO RUGOSO Acera	1	100,80	2,00		201,60
						201,60
04	SEÑALIZACIÓN					
SEN001	M2 CARTEL LAMAS DE ALUMINIO NIVEL 2 Oria Obras	2 2	0,90 1,50	0,53 0,60		0,95 1,80
						2,75
SEN003	M2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA	2	4,00	0,50		4,00
						4,00
SEN004	UD SEÑAL CIRCULAR 90 CM	3				3,00
						3,00
SEN005	UD SEÑAL CUADRADA 90 CM	1				1,00
						1,00
BAL003	UD CAPTAFARO HORIZONTAL Puente	2	50,00			100,00
						100,00
BAL002	ML BANDA RETROREFLECTANTE EN PILONAS Pilonas	19				19,00
						19,00
05	ALUMBRADO Y RED ELÉCTRICA					
MK-ALEX	ALUMBRADO EXTERIOR					
MK-ALEX.1	UD COLUMNA 4,7m CON LUMINARIA LED 15W Puente	8				8,00
						8,00
MK-ALEX.2	UD MODULO LED GARDE-CORPS 5W Puente	12				12,00
						12,00
MK-ALEX.3	UD MECANIZADO EN TUBO BARANDILLA 50 MM DIAM.					12,00
						12,00
MK-ALEX.4	UD DESINSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR EXISTENTE					1,00
						8,00
MK-ALEX.5	UD ANCLAJE COLUMNA A PUENTE					8,00
						8,00
MK-CAN	CANALIZACIONES					
MK-CAN.1	ML CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN ZONA TERRIZA TPC 2x110MM Bajo puente	120				120,00
						120,00
MK.CAN.4	ML CANALIZACIÓN EN CALZADA TPC 2x110MM Accesos a puente	18				18,00
						18,00
MK.CAN.8	UD ARQUETA 40x40CM Inicio	2				2,00
						2,00
REGUISTE	UD REGISTRO CON TAPA METÁLICA 40CMx40CM Columnas	8				8,00
						8,00

MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
MK.CAN.10	ML CANALIZACIÓN SUPERFICIAL TUBO ACERO GALVANIZADO 25 MM Registro a inicio baranda	20				20,00
MK.CAN.11	UD CAJA DE REGISTRO ACERO GALVANIZADO 250mmx250mm IP67 Arranque puente	1				1,00
MK.CAN.12	ML TUBO FLEXIBLE CON ALMA METÁLICA 25 mm desde caja hasta barandilla	15	1,00			15,00
MK-CAB	CABLEADO					15,00
MK-CAB.1	ML CABLE DE COBRE RV-K 3G2,5mm2 Registro columna a led	8	5,00	1,10		44,00
MK-CAB.4	ML CABLE DE COBRE RV-K 0,6/1 KV 4G6 mm2 Prongacion circuito acera 1 Prongacion circuito acera 2	200 125	1,00 1,00			200,00 125,00
MK-CAB.5	ML CABLE DE TIERRA ES07Z1-K 1x16mm2 Prongacion circuito acera 1 Prongacion circuito acera 2	200 125	1,00 1,00			200,00 125,00
MK-VARIOS	VARIOS					325,00
MK-VAR.2	UD MODIFICACION EN CUADRO ELECTRICO EXISTENTE ALUMBRADO EXTERIOR					1,00
MK-VAR.3	UD RED DE PUESTA A TIERRA A ELEMENTOS CERCANOS					1,00
MK-VAR.4	UD PICA DE ACERO COBRIZADO 2m 15mm DE DIÁMETRO EN ARQUETA DE HORMIG Inicio y final puente	2				2,00
MK-VAR.5	UD REDACCIÓN DEL PROYECTO, LEGALIZACION Y OBTENCIÓN DE PERMISOS DE					1,00
MK-VAR.6	UD DOCUMENTACIÓN AS BUILT					1,00
MK-VAR.7	UD CURSO DE FORMACIÓN, OPERACION Y MANTENIMIENTO					1,00
06	GESTIÓN DE RESIDUOS					
01.GEST.	ud GESTIÓN DE RESIDUOS	1				1,00
17.01.01	TN HORMIGÓN Hormigón	1	720,00			720,00
17.03.02	TN MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN 17.03.01 Aglomerado	1	198,00			198,00
17.04.05	TN HIERRO Y ACERO Tubería y báculo Armaduras	1 20				1,00 20,00
17.05.04	TN TIERRAY PIEDRAS DISTINTAS DE 17.05.03 Pedraplén de plataforma	1 1 2	3.016,47 470,89 120,00			3.016,47 470,89 240,00
						3.727,36

MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
17.09.04	TN RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLIÓN DISTINTOS Residuos desprendidos	1	3,00			3,00
						3,00
07	SEGURIDAD Y SALUD					
08.02	PROTECCIONES COLECTIVAS					
900.046	m TOPE PARA CAMION DE 5 METROS	6				6,00
						6,00
900.050	m TUBOS DE VIGA CENTRAL PARA SUJECION DE CINTURON DE SEGURIDAD	1	120,00			120,00
						120,00
900.051	ML BARANDILLA DE PROTECCION TIPO SARGENTO Barandilla	2	100,00			200,00
						200,00
900.061	UD EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG Extintor	2				2,00
						2,00
900.063	m VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA DE 2 METROS DE ALTURA Cierre de obra	2	120,00			240,00
						240,00
900.075	u PLATAFORMA METALICA HORIZONTAL	1	120,00			120,00
						120,00
900.079	u DISPOSITIVO ANTICAIDAS Anticaídas	1	24,00			24,00
						24,00
08.03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
884001	MES ALQUILER BARRACON COMEDOR					2,00
						1,00
884010	UD MESA DE MADERA 10 PERS.					2,00
						1,00
884020	UD BANCO DE MADERA 5 PERS.					2,00
						1,00
884035	UD CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA DE 50 L.					1,00
						2,00
884100	MES MES ALQUILER VESTUARIOS.					2,00
						1,00
884110	UD PILETA CORRIDA 3 GRIFOS.					10,00
						5,00
884120	UD TAQUILLA METALICA 1 PERS.					2,00
						2,00
884200	UD RECIPIENTE RECOG. BASURAS					2,00
						2,00
884210	MES ALQUILER BARRACON ASEOS.					2,00
						2,00
884290	MES REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES DE LIMPIEZA					2,00
						2,00

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1. Cuadro de Precios 1

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		ACTUACIONES PREVIAS	
ACTP001	UD	ANDAMIAJE UD. Alquiler, durante 60 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional "ATES", hasta 10 m de altura máxima de trabajo, o anclaje en pilares y estribos, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de muro de 250 m². Se considera incluido todo proceso intermedio de montaje y desmontaje por causas ajenas a la ejecución de los trabajos, tales como avenidas del río, condiciones meteorológicas, vandalismos, etc.. Incluido proceso de legalización, manual de uso, manual de mantenimiento y aprobación de anejo independiente de plan de seguridad y salud, por Organismo competente.	2.282,70
		DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
ACTP002	M3	DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN M3. Retirada con grúa y demolición de hormigón a mano o máquina y carga, incluso p.p. de grúa de 500 Tn y todos los medios materiales y auxiliares necesarios.	34,60
		TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
ACTP003	M2	LIMPIEZA PIEDRA CHORRO ARENA M2. Limpieza piedra con chorro de arena de sílice y agua a presión en cualquier tipo de paramento consistente en: 1) limpieza paramento; 2) Aplicación de producto desincrustante sobre el paramento a limpiar; 3) Proyección de arena de sílice y agua a presión controlado por maquinaria apropiada eliminando residuos de obra, polvo, incluso recogida de material desprendido, ...etc, hasta una limpieza total y desincrustado de la piedra, i/medios auxiliares hasta 3 m. de altura.	11,67
		ONCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
ACTP004	M2	LIMPIEZA PIEDRA CHORRO AGUA M2. Limpieza piedra con chorro de agua en cualquier tipo de paramento consistente en: 1) Limpieza paramento; 2) Aplicación de producto desincrustante sobre el paramento a limpiar; 3) Proyección de agua a presión controlada por maquinaria apropiada eliminando residuos de obra, polvo, eflorescencias salitrosas, ...etc., hasta una limpieza total, i/medios auxiliares de módulo de microproyección con boquilla de 1,2 mm, utilizando esferas de vidrio de 70/110 micras, y presión de trabajo máximo de 2 atm, incluso recogida de material desprendido.	6,68
		SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
ACTP005	M2	TRATAMIENTO BIOCIDA M2. Limpieza de costra biogénica mediante tratamiento biocida superficial adecuado para la destrucción y prevención de proliferación de nuevas colonizaciones de plantas, líquenes, mohos y microorganismos varios sobre los soportes pétreos mediante aplicación de producto biocida (BIOTIN N al 2% en agua o similar), retirando posteriormente de forma manual los detritus biológicos secos	5,93
		CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
ACTP006	M2	DESBROCE Y LIMP. M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos hasta un espesor de 30 cm, incluida carga y transporte, en márgenes de estribos del puente, incluyendo corte de pavimento, demolición de pavimento, con p.p. de costes indirectos.	1,95
		UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
ACTP007	M3	MEJORA DE TERRENO M3. Mejora del terreno mediante extendido, humectación y compactación de zahorra ZA(25) en tongadas máximas de 20 cm, incluso excavación de tierra vegetal y acopio del mismo, incluso todos los medios auxiliares necesarios.	12,84
		DOCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
ACTP008	M3	ESCOLLERA EN PROTECCIÓN DE CAUCES M3. Escollera en encauzamiento mediante piedras de 300 a 500 kgs de tamaño medio, que incluye suministro y colocación por bataches, sellado y recebado con acarreo del propio cauce o de procedentes de préstamos si fuera necesario, incluso retirada a la finalización de los trabajos.	63,94

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ACTP009	M2	GEOTEXTIL EN APOYO DE CAPAS DE FIRME O TERRAPLENES M2. Suministro y colocación en refuerzo de terraplenes y muros de contención de geotextil no tejido Geotesan NT-35, de 300 g/m ² , a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, resistencia a tracción 21,1/24,8 kN/m y permeabilidad en el plano 1,7x10 ⁻⁶ m ² /s.	SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 3,19
ACTP010	M3	DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE M3. Demolición, o fresado, de firme existente por medios mecánicos, medido sobre perfil de espesor variable, incluso retirada y carga de productos.	TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS 20,44
ACTP011	UD	RETIRADA DE LUMINARIA EXISTENTE HASTA H=12 M UD. Retirada de luminaria y columna de hasta 12 m. de altura existente, con placa de anclaje, incluso pp de demolición de cimentación, y retirada de conexión y protección, y transporte de materiales resultantes, bien a acopio o depósito municipal, bien a vertedero autorizado, incluso canon vertido.	VEINTE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 164,95
ACTP013	ML	CORTE DE TABLERO CON MEDIOS MECÁNICOS ML. Corte en húmedo de losa continua con armadura cruzada de hormigón armado, con hilo diamantado, previo levantado del piso y su base, incluso replanteo de cortes y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, unidad completamente terminada.	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS 34,19
ACTP014	M2	LONA DE RETENCIÓN DE MATERIALES M2. Suministro y colocación de lona de polietileno 250g/m ² en andamiaje a 6 m de altura para retención de materiales sobre el río, unidad totalmente colocada, incluso todos los medios materiales auxiliares necesarios para colocarla.	TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS 59,57
ACTP015	M3	RETIRADA DE MATERIAL DE EXPLANADA MEJORADA M3. Retirada de material y carga del mismo empleo de medios mecánicos.	CINCUESTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS 3,56
ACTP017	m ³	PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO m ³ . Pedraplén con productos de préstamos incluso extensión, humectación y compactación, incluso retirada al finalizar los trabajos de la grúa y reposición a su estado original	TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS 7,07
ACTP018	kg	ACERO PERFILES TUBULARES CERCHAS kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 soldados formando cerchas o vigas en celosía i/p.p. de despuntes y dos manos de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS 3,11
ACTP019	ML	DESVÍO PROVISIONAL TUBO DIÁMETRO<200 MM ML. Desvío de conducción de abastecimiento o bombeo de fecales, incluido el telemando, consistente en la retirada de las conducciones actuales y suministro y colocación de tubería de polietileno de alta densidad, completamente estanca, incluidas las conexiones provisionales y piezas especiales para su correcto funcionamiento	TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS 87,89
ACTP020	UD	RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO O DEPORTIVO Ud. Retirada, custodia y montaje de mobiliario urbano o deportivo en el entorno de las obras.	OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 180,87

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

CIENTO OCHENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE
CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		REHABILITACIÓN DE ALZADOS	
REHA001	M2	REJUNTADO SILLERÍA M2. Rejuntado de sillería existente, con mortero para revoques exteriores, premezclado en polvo exento de cemento, compuesto de cal y EZO-Puzolana, arenas naturales, aditivos especiales y micro-fibras, con bajísima emisión de sustancias orgánicas volátiles (EMICODE EC1 Plus), en un espesor no inferior a 20 mm.	28,82
			VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
REHA002	M2	MONTAJE MAMPOSTERÍA M2. Montaje de mampostería, en zonas de desprendimiento de piedra, o en estado de máxima degradación, previo desmontaje o actuación en zona de mampostería inexistente, recibida con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/rejuntado, anclaje y limpieza.	363,13
			TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS
REHA003	M2	CONSOLIDANTE SOBRE PIEDRA M2. Consolidante sobre piedra. Tipo Estel 1100 de la casa CTS o similar. Producto consolidante-hidrorepelente listo para su uso a base de silicato de etilo y polisiloxanos oligoméricos, en solución en white spirit D40. La presencia del polisiloxano imparte a las obras tratadas propiedades hidrorepelentes. Indicado para materiales pétreos de naturaleza silícea o caliza. Usar color de la piedra mediante trituración de piedra similar a la existente. Características del material: Densidad: aprox 0.97 kg/l a 20°C. Punto de ebullición: 145° - 200°C. Viscosidad: 5.1 cp. a 20°C. Contenido materia activa: 75%. Residuo seco: 35% min.	28,36
			VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
REHA004	M2	TRATAM. PROTECTOR E HIDR. PIEDRA M2. Tratamiento protector e hidrofugante de la piedra con siloxanos en emulsión acuosa o mineralizador de base hidrófuga que previa impregnación superficial penetra en el paramento creando una capa repelente al agua, polvo y heladas, con concentrado líquido de sustancias activas para la preservación y reparación de ataques microbiológicos en superficies de materiales pétreos, morteros, revoques, frescos, evitando la formación de bolsas o cuñas de hielo que originan efectos destructivos. No debe dificultar respiración de materiales ni cambio de coloración, i/p.p. medios auxiliares.	12,72
			DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		REHABILITACIÓN DEL TABLERO	
REHT001	M3	DEMOLICIÓN LOSA COMPRESIÓN M3. Demolición de losa de hormigón en masa o armada, con martillo compresor de 2.000 l/min., carga escombros incluso p.p. de costes indirectos.	593,76
		QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
REHT002	M2	LOSA COMPRESIÓN E=25CM+5cm M2. Losa de hormigón armado, de 25 cm. de canto mediante hormigón HA-30/B/20/ XS1 N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto, incluyendo sobreespesor de 15 cm en acera de hasta 1,20 m de anchura, incluso bombeo, encofrado y acabados de esquina según planos, incluso el recrecido de 5 cm de hormigón sobre losa con acabado superficial impreso según planos y fijaciones de soportes de protecciones verticales, totalmente terminado según Código Estructural.	196,87
		CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
REHT003	ML	BARANDILLA ML.Barandilla recta de formada por pletinas de forja de 8 mm de espesor con un ancho de 40 mm verticales y horizontales con sustentaciones verticales en T de altura 110 cm de forja de 8 mm de espesor y 50 cm de ancho, incluso pasamanos de acero inoxidable con iluminación led embebida en la parte inferior del mismo, incluso soldaduras y chapa base de anclaje embebida en losa de hormigón, incluso suministro y colocación de la unidad completamente terminada.	243,41
		DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
REHT004	UD	NEOPRENO ZUNCHADO UD. Unidad de apoyo de neopreno zunchado detallado en planos., colocado, incluso apoyo en mortero sin retracción de alta resistencia de dimensiones especificadas en planos.	109,83
		CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
REHT006	UD	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 1 A 5 ML. Suministro de vigas de 50 cm de canto tal y como se define en planos, en los vanos 1 a 5, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.	343,53
		TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
REHT007	UD	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 6 A 10 ML. Suministro de vigas prefabricadas de canto 60 cm, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, en los vanos 6 a 10, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.	391,23
		TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
REHT008	M2	PLACAS DE VUELO M2. Suministro de placa de vuelo tal y como se define en los planos, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.	73,11
		SETENTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
REHT028	UD	CAMA DE APOYO VIGAS UD. Cama de apoyos para las vigas prefabricadas de hormigón armado HA-35/B20/XS1, acero corrugado B 500 S, de dimensiones 1,25 m x 4,00 m y canto de 25 cm. Incluido todos los trabajos de colocación de hierro, encofrado, hormigonado de los elementos, curado y acabado. Totalmente terminado.	931,21
		NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
REHT010	UD	TALADROS DE 130 MM UD. Ejecución de taladros mediante perforadora con corona diamantada de diámetro mínimo 130 mm hasta una profundidad de 40 cm, incluso todos los medios materiales y auxiliaren necesarios.	20,57
			VEINTE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
REHT012	UD	BALIZA CILINDRICA H=750 MM D=190 MM. Ud. Baliza cilíndrica EUROPEA H-75 retrorreflectante RN3 de 750 mm de altura y diámetro 190 mm (color a elegir por la D.O.), fabricada en material flexible, abatible, con base fijada por medio de elementos de anclaje, ensayada según la norma NF 98-583, totalmente colocada.	40,21
			CUARENTA EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS
REHT014	ML	JUNTA DE DILATACIÓN ML. Junta elástica compuesta por mortero y mástic bituminoso, incluso corte de pavimento, apertura de caja, colocación de porexpan y distribuidor de chapa metálica de 5 mm de espesor, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios para la completa ejecución.	198,25
			CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
RETH013	UD	SEPARADOR CARRIL DE CAUCHO UD. Separador de carril de caucho para separar carril bici de carril de circulación de vehículos, incluso suministro, transporte, montaje y todas las operaciones necesarias y materiales para su perfecto funcionamiento.	56,49
			CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
REHT024	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL Z(25) BASE M3. Zahorra artificial Z(25) en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil.	26,50
			VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
REHT005	T	M.B.C. TIPO AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8) T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8) en capa de rodadura, con áridos ofíticos, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún. La terminación de la capa se ejecutará contra el hormigón del tablero.	90,91
			NOVENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
REHT025	T	M.B.C. TIPO AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20) T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20) en capa intermedia, con árido calizo, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún.	81,84
			OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
REHT026	M2	EMULSIÓN C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA M2. Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida ECR-1, empleada en riegos de adherencia (dotación 1kg/m2), incluso barrido y preparación de la superficie.	0,48
			CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
REHT027	M2	EMULSIÓN C60BF4 IMP RIEGOS IMPRIMACIÓN M2. Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECL-1, empleada en riegos de imprimación de capas granulares (dotación 2kg/m2), incluso barrido y preparación de la superficie, y eventual extendido de árido de cobertura para paso de tráfico.	1,06
			UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
REHT019	M2	IMPERMEABILIZACIÓN TABLERO PUENTE CON HORMIGÓN BITUMINOSO M2. Impermeabilización de tablero mediante mortero bituminoso aplicado con rastra de goma en dotación de 3 kg/m2, incluso imprimación con emulsión asfáltica aplicada con rodillo en dotación de 0,300 kg/m2 y limpieza previa del soporte. Totalmente terminado.	7,49
		SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
REHT020	M2	REVESTIMIENTO ACRILICO SLUCRYL M2. Tratamiento superficial acrílico de altas prestaciones en base solvente. Para superficies en exte_rior sobre aglomerado y hormigón. Color rojo, extendido a mano con rastras de goma y rodillo, como riego mono capa, previa limpieza de superficie mediante ligero escarificado del aglomerado.	33,51
		TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
REHT015	ML	TUBO DE POLIETILENO D150 PN16 ML. Tubería de polietileno alta densidad PE-100 de D=200 mm apta para uso alimentario, espesor 18,2 mm, para presión de trabajo de 16 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, colocación de la tubería,incluso soldaduras, codos, piezas especiales y conexión con tubería existente mediante bridas, totalmente colocada.	64,50
		SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
REHT016	UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DN 50 UD. Ventosa trifuncional tipo VENTEX, IRUA o similar DN 50, PN 25 o similar, incluso suministro, transporte, montaje, pruebas y todas las operaciones necesarias y materiales para su perfecto funcionamiento.	320,00
		TRESCIENTOS VEINTE EUROS	
REHT018	ML	TUBO DE TELEMANDO ML. Tubo de piletieno de alta densidad de diámetro 90 mm para colocación de Telemando, incluido mandrilado y paso de cable, así como conexiones necesarias.	28,83
		VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
REHT021	UD	SUMIDERO DE FUNDICIÓN 200 MM X 200 MM UD. Sumidero de fundición de 200 x 200 mm. en tablero, incluyendo el tubo de desagüe de pvc de 110 mm. de diámetro, rejilla de fundición y marco para la misma, totalmente colocado.	85,37
		OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
REHT017	UD	PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA Ud. Realización de prueba de carga en puente hiperestático de 10 vanos de luces de hasta 12 m mediante vehículos pesados definidos en "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera" (tipo 1). Disposición de los diferentes estados de carga definidos en el anejo y planos correspondientes. Incluida inspección visual previa de los elementos estructurales del puente e informe final de la prueba.	3.180,00
		TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS	
REHT022	ML	RECRECIDO MURETE ML. Recrecido del murete y barrera existente de acceso al puente, hormigón HA-25/B/20/XC2, acero B 500 S y encofrados vistos, así como todos los medios necesarios para realizar la ejecución. Totalmente ejecutado.	50,85
		CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
REHT023	UD	PLANTACIÓN DE LAURUS NOBILIS UD. Suministro y plantación de Laurus nobilis de 10-12 cm de perímetro medidos a 1 metro de altura. El precio incluye la apertura del hoyo, plantación, tutor, colocación del tutor y posterior relleno con tierra vegetal, abono y primeros cuidados culturales. Los ejemplares se servirán a raíz desnuda.	50,54

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
REHT030	M2	HORMIGÓN IMPRESO E=15 CM ACABADO RUGOSO M2. Losa de hormigón impreso, de 15 cm. de espesor, armada según planos, y acabado rugoso para evitar deslizamientos, incluso: adquisición, transporte, consolidación del terreno, vertido, regleado y medios auxiliares, y aplicación de planchas de impresión, de resistencia característica HA-30 N/mm ² ., tamaño máximo 20 mm. y consistencia blanda, para aceras o zonas de coexistencia, medida la superficie acumulada.	46,83

CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		SEÑALIZACIÓN	
SEN001	M2	CARTEL LAMAS DE ALUMINIO NIVEL 2 M2. Cartel en lamas de aluminio extrusionado, nivel 2, para estructuras, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	395,93
			TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
SEN003	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microsferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	21,03
			VEINTIÚN EUROS con TRES CÉNTIMOS
SEN004	UD	SEÑAL CIRCULAR 90 CM UD. Señal circular de 90 cm de diámetro, en chapa de acero de 1,8 mm de espesor, galvanizada en continuo, plana con pintura roja y/o blanca, reflectorizada en nivel 2 con lámina de color blanco base en toda su superficie, sobre la que se laminaran orlas o fondos mediante una lámina acrílica transparente y leyendas y pictogramas mediante lámina de vinilo negro. Se aplicará sobre las anteriores, sobrepasando en 2 mm. a la lámina retroreflectante, una lámina protectora revestida de fluopolímero. Incluso tornillería de acero inoxidable con arandela autoblocante tipo "Grover" o similar, incluido montaje, excavación y relleno, totalmente terminada.	210,48
			DOSCIENTOS DIEZ EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SEN005	UD	SEÑAL CUADRADA 90 CM UD. Señal cuadrada de 90 cm de lado, en chapa de acero de 1,8 mm de espesor, galvanizada en continuo, plana con pintura blanca, reflectorizada en nivel 2 con lámina de color blanco base en toda su superficie, sobre la que se laminaran orlas o fondos mediante una lámina acrílica transparente y leyendas y pictogramas mediante lámina de vinilo negro. Se aplicará sobre las anteriores, sobrepasando en 2 mm. a la lámina retroreflectante, una lámina protectora revestida de fluopolímero. Incluso tornillería de acero inoxidable con arandela autoblocante tipo "Grover" o similar, incluido montaje, excavación y relleno, totalmente terminada.	225,87
			DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
BAL003	UD	CAPTAFARO HORIZONTAL UD. Captafaros horizontal de planta trapecial bifacial reflectante RN3 de color blanco con una superficie mínima retrorreflectante de 12 cm2, colocado sobre el pavimento mediante material adhesivo, totalmente instalado.	4,54
			CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
BAL002	ML	BANDA RETROREFLECTANTE EN PILONAS ML. Banda de 100 mm de ancho 3 MTM Reflex banda High Intensity Serie 3930 - Construcción de reflexión Clase/RA2/C Color Blanco	6,04
			SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		ALUMBRADO Y RED ELÉCTRICA	
MK-ALEX		ALUMBRADO EXTERIOR	
MK-ALEX.1	UD	COLUMNA 4,7m CON LUMINARIA LED 15W UD. Suministro e instalación de punto de luz formado por columna mod NB-ROS iluminación de 4,7 m de altura con fuste de aluminio extruido de sección elipse-truncada con dos raíles en su cara plana y desplazable en toda su longitud. Caja conexiones y tapajuntas en acero inoxidable. Placa de base de aluminio, tapa inferior de acero inoxidable, para embellecimiento del pavimento. Tapa superior de acero inoxidable. Acabado anodizado y sellado, color natural. Luminaria mod NAIA 7770 A3 12 LED, 15W, 1.735 lúmenes, con brida Ref. 1600 de aluminio a 4,5 m de altura, potencia según estudios fotométricos realizados, con cuerpo superior e inferior y sistema de cierre en fundición de aluminio. Tornillería en acero inox. Grupo óptico con lentes de fabricación propia, de varias fotometrías, con Nanópticas, para mayor eficacia de los LED. Barra de seguridad para el mantenimiento, con regulador de presión. Hermeticidad IP-66 e impactos IK-10. Driver de regulación y aparato de sobretensiones externas de 1-10 kV. Garantía de la luminaria y driver de 10 años. Incluye caja de conexiones para realizar la derivación de los cables.	1.705,60
		MIL SETECIENTOS CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
MK-ALEX.2	UD	MODULO LED GARDE-CORPS 5W UD. Suministro e instalación de module LED BARANDILLA modelo Garde - Corps de Inconel technologies, IP68 IK10, dimensiones 185 x 35 x 29 mm, incorporado en baranda según plano, inclinación 30°, 3.000 K, potencia 5W, 24V, clase eléctrica III. Cableadas e incluso caja de conexión y drivers. Garantía de la luminaria de 5 años.	220,78
		DOSCIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
MK-ALEX.3	UD	MECANIZADO EN TUBO BARANDILLA 50 MM DIAM. UD. Trabajos de modificación de tramo 200 mm de barandilla para colocación de modulo LED en su interior, consistentes en: - Realización de corte lase a 90°, tramo de 200 mm de longitud - Suministro y ejecución de soldadura de 2 perfiles metálicos de 35 mm x 2mm x 50 mm de longitud.	242,79
		DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MK-ALEX.4	UD	DESINSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR EXISTENTE UD. Desinstalación de la instalación de alumbrado exterior existente en el puente formada por canalizaciones eléctricas, cableado y 2 columnas de 7 m de altura en ambos laterales del puente	1.121,91
		MIL CIENTO VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
MK-ALEX.5	UD	ANCLAJE COLUMNA A PUENTE UD. Anclaje de columna a puente mediante el suministro y colocación de 4 pernos M18x600 mm, tuercas y arandelas.	139,05
		CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MK-CAN		CANALIZACIONES	
MK-CAN.1	ML	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN ZONA TERRIZA TPC 2x110MM ML. Ejecución de canalización subterránea en zona terriza, formada por 2 tubos de TPC de 110mm de diámetro, liso interior corrugado exterior, colocado según detalle en planos, incluso excavación en todo tipo de terrenos, p.p. agotamientos y entibaciones, hormigonado con hormigón HM-20/P/20/IIa, relleno de tierras procedentes de la excavación con compactación en tongadas de 5cm con un grado del 95% del Proctor Modificado, manguitos de unión, separador de tubos, cinta señalizadora, hilo guía y mandrilado tras ejecución. Incluye la retirada a vertedero de los tubos existentes y las gestiones con vertedero así como toda la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Incluye p.p. de demolición de canalización previamente existente si la hubiere, así como el transporte y gestión de residuos generados.	39,11
			TREINTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS
MK.CAN.4	ML	CANALIZACIÓN EN CALZADA TPC 2x110MM ML. Ejecución de canalización subterránea en calzada, formada por 2 tubos de TPC de 110mm de diámetro, liso interior corrugado exterior, colocado según detalle en planos, incluso excavación en todo tipo de terrenos, p.p. agotamientos y entibaciones, hormigonado con hormigón HM-20/P/20/IIa, relleno de tierras procedentes de la excavación con compactación en tongadas de 5cm con un grado del 95% del Proctor Modificado, manguitos de unión, separador de tubos, cinta señalizadora, hilo guía y mandrilado tras ejecución. Incluso p.p. de corte de carril o corte de tubo de túnel requerido para su correcta ejecución. Medida la unidad totalmente terminada y probada.	77,94
			SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MK.CAN.8	UD	ARQUETA 40x40CM UD. Suministro, transporte, excavación, montaje, instalación y cimentación de arqueta de hormigón de dimensiones interiores 0,4x0,4 m, incluida tapa de fundición C-250 con diseño a fijar por parte de AYUNTAMIENTO DE IRUN y con mecanismos de seguridad. Los trabajos incluidos en la presente partida serán: - Excavación en todo tipo de terreno para instalación de la arqueta, incluso demolición de arqueta previamente existente y transporte y gestión de residuos generados. - Ejecución de zanja para instalación de tubos. - Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir la adecuada nivelación a la cota requerida. - Suministro e instalación completa de los módulos que componen la arqueta. - Construcción de solera y relleno de las paredes perimetrales con hormigón HA-25 hasta la cota del terreno. - Instalación de marco, elementos de sujeción y tapas de acuerdo con la situación de la arqueta, de tal manera que la tapa quede al nivel de la rasante de la zona. - Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos que acceden a la arqueta, raseado, adecuación de las paredes y obturación de los mismos. - Adecuación y limpieza de la zona de actuación de tal forma que se restaure a su estado inicial. - Identificación de la arqueta mediante placa identificadora individual. - Perforación para instalación de pica de tierra si fuese necesario. Así mismo, la presente partida incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida incluso investigación previa con georradar para identificar posibles afecciones a canalizaciones de terceros.	246,77
			DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
REGUISTE	UD	REGISTRO CON TAPA METÁLICA 40CMx40CM UD. Suministro, transporte, excavación, montaje, instalación y ejecución de registro en viaducto con tapa metálica de dimensiones interiores 0,4x0,4 m, incluida tapa de fundición C-250 con diseño a fijar por parte de AYUNTAMIENTO DE USURBIL y con mecanismos de seguridad. Los trabajos incluidos en la presente partida serán: - Excavación en todo tipo de terreno para instalación del registro, incluso demolición de arqueta previamente existente y transporte y gestión de residuos generados. - Ejecución de zanja para instalación de tubos. - Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir la adecuada nivelación a la cota requerida. - Suministro e instalación completa de los módulos que componen la arqueta. - Construcción de solera y relleno de las paredes perimetrales con hormigón HA-25 hasta	139,63

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		la cota del terreno. - Instalación de marco, elementos de sujeción y tapas de acuerdo con la situación de la arqueta, de tal manera que la tapa quede al nivel de la rasante de la zona. - Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos que acceden a la arqueta, raseado, adecuación de las paredes y obturación de los mismos. - Adecuación y limpieza de la zona de actuación de tal forma que se restaure a su estado inicial. - Identificación de la arqueta mediante placa identificadora individual. - Perforación para instalación de pica de tierra si fuese necesario. Así mismo, la presente partida incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida incluso investigación previa con georradar para identificar posibles afecciones a canalizaciones de terceros.	
			CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
MK.CAN.10	ML	CANALIZACIÓN SUPERFICIAL TUBO ACERO GALVANIZADO 25 MM ML. Corresponde a la ejecución de una canalización consistente en 1 tubo de acero galvanizado en caliente de 25 mm de diámetro grapado. Incluye, abrazadera, codos, elementos de unión, tacos de anclaje. Incluye todo el material, maquinaria y medios auxiliares para su realización.	8,88
			OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
MK.CAN.11	UD	CAJA DE REGISTRO ACERO GALVANIZADO 250mmx250mm IP67 UD. Suministro e instalación de caja de registro de acero de dimensiones 250mm x 250mm x 150mm con grado de protección IP67, instalada en el exterior. Incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida. Incluye pp de racores metálicos y prensaestopas para el conexionado de los tubos metálicos a la caja de registro.	50,20
			CINCUENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
MK.CAN.12	ML	TUBO FLEXIBLE CON ALMA METÁLICA 25 mm ML. Suministro e instalación de tubo flexible con alma metálica de 25 mm de diámetro grapado. Incluye, abrazadera, codos, elementos de unión, tacos de anclaje. Incluye todo el material, maquinaria y medios auxiliares para su realización y pp de racores metálicos y prensaestopas para realizar conexionado estanco a la caja de registro.	6,00
			SEIS EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MK-CAB		CABLEADO	
MK-CAB.1	ML	CABLE DE COBRE RV-K 3G2,5mm2 ML. Suministro e instalación de cable de cobre RV-K 0,6/1kV 3G2,5mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible) de 3G2,5 mm2, aislamiento RV-K, incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.	2,56
		DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
MK-CAB.4	ML	CABLE DE COBRE RV-K 0,6/1 KV 4G6 mm2 ML. Suministro e instalación de cable de cobre RV-K 0,6/1kV 5G6mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible) de 5G6 mm2, aislamiento RV-K, por canalización subterránea o bajo tubo de acero galvanizado, incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.	6,35
		SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
MK-CAB.5	ML	CABLE DE TIERRA ES07Z1-K 1x16mm2 ML. Suministro e instalación de cable de cobre H07Z1-K 0,6/1kV 1x16mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible), aislamiento H07Z1-K, por canalización subterránea o bajo tubo de acero galvanizado, incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.	3,91
		TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
MK-VARIOS		VARIOS	
MK-VAR.2	UD	MODIFICACION EN CUADRO ELECTRICO EXISTENTE ALUMBRADO EXTERIOR UD. Trabajos de modificaciones a realizar en el armario eléctrico existente, consistentes en: - Suministro e instalación de un nuevo interruptor automático general de 4p 10 A Curva C - Suministro e instalación de una nueva protección contra sobretensiones tipo 1+2 - Suministro e instalación de un diferencial automático rearmable 4p 40A 300mA y regulable en tiempo y corriente y 1 contactor 4p 25A. - Suministro e instalación de borna de puesta a tierra en el cuadro eléctrico. Se incluyen los puentes de cable necesarios para la conexión eléctrica de las nuevas protecciones, montaje y desmontaje de la canaleta del cuadro eléctrico.	827,69
		OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MK-VAR.3	UD	RED DE PUESTA A TIERRA A ELEMENTOS CERCANOS UD. Suministro de cableado y montaje de la red de tierras de conexionado de todos los elementos metálicos cercanos susceptibles de posibles contactos directos/indirectos, elementos conductores situados a una distancia inferior de 2 metros de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior/interior. Incluye: - Conexión a electrodo enterrado con cable de 1x6 mm2 Cu. - Todo material auxiliar (soldaduras, terminales, tornillería, bimetálicos, etc) y mano de obra para dejar la instalación en perfecto estado de funcionamiento. - Ensayos requeridos por la legislación vigente (continuidad,.....) incluyendo todos los medios necesarios. Medida la unidad totalmente terminada y probada. Incluso p.p. de corte de carril requerido para su correcta ejecución.	474,50
		CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
MK-VAR.4	UD	PICA DE ACERO COBRIZADO 2m 15mm DE DIÁMETRO EN ARQUETA DE HORMIG UD. Suministro e instalación de pica de acero cobrizado de 2m de longitud y 15 mm de diámetro instalada en arqueta de hormigón. Se incluye el conexionado de la pica con el cable de tierra del circuito de alumbrado y con la columna. Se incluye el suministro e instalación de las soldaduras exotérmicas requeridas.	26,80
		VEINTISÉIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
MK-VAR.5	UD	REDACCIÓN DEL PROYECTO, LEGALIZACION Y OBTENCIÓN DE PERMISOS DE UD. Proyecto de legalización de instalación de Baja Tensión tal y como se indica en la ITC-BT 4. Incluye la redacción del proyecto específico as-built, la cumplimentación del boletín de instalación y certificado de dirección de obra, certificado de inspección de la OCA, la presentación y registro ante organismos oficiales, registro y otros trámites y documentos hasta completa legalización y puesta en funcionamiento de la instalación.	815,78

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Instalación eléctrica completamente legalizada en industria. Incluso copia de la documentación as-built.	
			OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
MK-VAR.6	UD	DOCUMENTACIÓN AS BUILT UD. Redacción de la documentación as built, incluyendo todos los planos, listados, documentación de equipamiento etc., según el índice de contenidos especificado por la Dirección Facultativa.	201,29
			DOSCIENTOS UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
MK-VAR.7	UD	CURSO DE FORMACIÓN, OPERACION Y MANTENIMIENTO UD. Partida para la preparación, impartición y redacción de documentación de los cursos de formación, operación y mantenimiento.	84,03
			OCHENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		GESTIÓN DE RESIDUOS	
01.GEST.	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS UD. Unidad de gestión de residuos, consistente en la clasificación, ordenación y tratamiento particularizado de cada uno de los residuos para su posterior traslado y gestión por gestor autorizado.	1.200,00
		MIL DOSCIENTOS EUROS	
17.01.01	TN	HORMIGÓN Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hormigón con código LER 17 01 01. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	8,35
		OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
17.03.02	TN	MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN 17.03.01 Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código LER 17 03 01. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	7,13
		SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
17.04.05	TN	HIERRO Y ACERO Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hierro y acero con código LER 17 04 05. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	15,80
		QUINCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
17.05.04	TN	TIERRAY PIEDRAS DISTINTAS DE 17.05.03 Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, código LER 17 05 04. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	5,06
		CINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
17.09.04	TN	RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS Tn. Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Código LER 17 09 04. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	8,35

OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		SEGURIDAD Y SALUD	
08.02		PROTECCIONES COLECTIVAS	
900.046	m	TOPE PARA CAMION DE 5 METROS	42,69
		CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
900.050	m	TUBOS DE VIGA CENTRAL PARA SUJECION DE CINTURON DE SEGURIDAD	7,53
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
900.051	ML	BARANDILLA DE PROTECCION TIPO SARGENTO	3,96
		TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
900.061	UD	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG	35,21
		TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
900.063	m	VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA DE 2 METROS DE ALTURA	7,98
		SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
900.075	u	PLATAFORMA METALICA HORIZONTAL	12,44
		DOCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
900.079	u	DISPOSITIVO ANTICAIDAS	121,90
		CIENTO VEINTIÚN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
08.03		INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
884001	MES	ALQUILER BARRACON COMEDOR MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR.	115,41
		CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
884010	UD	MESA DE MADERA 10 PERS. BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS.	53,00
		CINCUENTA Y TRES EUROS	
884020	UD	BANCO DE MADERA 5 PERS. MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS.	13,97
		TRECE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
884035	UD	CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA DE 50 L. CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA, CON 50 L DE CAPACIDAD, TOTALMENTE INSTALADO.	110,79
		CIENTO DIEZ EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
884100	MES	MES ALQUILER VESTUARIOS. CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA DE 50 L. 4 USOS	115,41
		CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
884110	UD	PILETA CORRIDA 3 GRIFOS. PILETA CORRIDA CONSTRUIDA EN OBRA Y DOTADA CON TRES GRIFOS.	97,93
		NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
		NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
884120	UD	TAQUILLA METALICA 1 PERS. MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS.	14,00
		CATORCE EUROS	
884200	UD	RECIPIENTE RECOG. BASURAS RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.	19,27
		DIECINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
884210	MES	ALQUILER BARRACON ASEOS. TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE.	115,41
		CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
884290	MES	REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES DE LIMPIEZA	63,74

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO

UD

RESUMEN

PRECIO

REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES PARA LA LIMPIEZA Y
MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO
CÉNTIMOS

2.2. Cuadro de Precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		ACTUACIONES PREVIAS	
ACTP001	UD	ANDAMIAJE UD. Alquiler, durante 60 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional "ATES", hasta 10 m de altura máxima de trabajo, o anclaje en pilares y estribos, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de muro de 250 m ² . Se considera incluido todo proceso intermedio de montaje y desmontaje por causas ajenas a la ejecución de los trabajos, tales como avenidas del río, condiciones meteorológicas, vandalismos, etc.. Incluido proceso de legalización, manual de uso, manual de mantenimiento y aprobación de anejo independiente de plan de seguridad y salud, por Organismo competente.	
		Mano de obra	123,50
		Maquinaria	1,17
		Resto de obra y materiales	2.158,03
		TOTAL PARTIDA.....	2.282,70
ACTP002	M3	DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN M3. Retirada con grúa y demolición de hormigón a mano o máquina y carga, incluso p.p. de grúa de 500 Tn y todos los medios materiales y auxiliares necesarios.	
		Mano de obra	22,52
		Maquinaria	5,95
		Resto de obra y materiales	6,14
		TOTAL PARTIDA.....	34,60
ACTP003	M2	LIMPIEZA PIEDRA CHORRO ARENA M2. Limpieza piedra con chorro de arena de sílice y agua a presión en cualquier tipo de paramento consistente en: 1) limpieza paramento; 2) Aplicación de producto desincrustante sobre el paramento a limpiar; 3) Proyección de arena de sílice y agua a presión controlado por maquinaria apropiada eliminando residuos de obra, polvo, incluso recogida de material desprendido, ...etc, hasta una limpieza total y desincrustado de la piedra, i/medios auxiliares hasta 3 m. de altura.	
		Mano de obra	0,65
		Resto de obra y materiales	11,02
		TOTAL PARTIDA.....	11,67
ACTP004	M2	LIMPIEZA PIEDRA CHORRO AGUA M2. Limpieza piedra con chorro de agua en cualquier tipo de paramento consistente en: 1) Limpieza paramento; 2) Aplicación de producto desincrustante sobre el paramento a limpiar; 3) Proyección de agua a presión controlada por maquinaria apropiada eliminando residuos de obra, polvo, efloroscencias salitrosas, ...etc., hasta una limpieza total, i/medios auxiliares de módulo de microproyección con boquilla de 1,2 mm, utilizando esferas de vidrio de 70/110 micras, y presión de trabajo máximo de 2 atm, incluso recogida de material desprendido.	
		Mano de obra	0,65
		Resto de obra y materiales	6,03
		TOTAL PARTIDA.....	6,68
ACTP005	M2	TRATAMIENTO BIOCIDA M2. Limpieza de costra biogénica mediante tratamiento biocida superficial adecuado para la destrucción y prevención de proliferación de nuevas colonizaciones de plantas, líquenes, mohos y microorganismos varios sobre los soportes pétreos mediante aplicación de producto biocida (BIOTIN N al 2% en agua o similar), retirando posteriormente de forma manual los detritus biológicos secos	
		Mano de obra	3,32
		Resto de obra y materiales	2,61
		TOTAL PARTIDA.....	5,93
		Mano de obra	3,32
		Resto de obra y materiales	2,61
		TOTAL PARTIDA.....	5,93
ACTP006	M2	DESBROCE Y LIMP. M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos hasta un espesor de 30 cm,	

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		incluida carga y transporte, en márgenes de estribos del puente, incluyendo corte de pavimento, demolición de pavimento, con p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra	0,62
		Maquinaria	1,22
		Resto de obra y materiales	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	1,95
ACTP007	M3	MEJORA DE TERRENO	
		M3. Mejora del terreno mediante extendido, humectación y compactación de zahorra ZA(25) en tongadas máximas de 20 cm, incluso excavación de tierra vegetal y acopio del mismo, incluso todos los medios auxiliares necesarios.	
		Mano de obra	0,76
		Maquinaria	7,63
		Resto de obra y materiales	4,45
		TOTAL PARTIDA.....	12,84
ACTP008	M3	ESCOLLERA EN PROTECCIÓN DE CAUCES	
		M3. Escollera en encauzamiento mediante piedras de 300 a 500 kgs de tamaño medio, que incluye suministro y colocación por bataches, sellado y recebado con acarreos del propio cauce o de procedentes de préstamos si fuera necesario, incluso retirada a la finalización de los trabajos.	
		Mano de obra	3,88
		Maquinaria	13,94
		Resto de obra y materiales	46,12
		TOTAL PARTIDA.....	63,94
ACTP009	M2	GEOTEXTIL EN APOYO DE CAPAS DE FIRME O TERRAPLENES	
		M2. Suministro y colocación en refuerzo de terraplenes y muros de contención de geotextil no tejido Geotesan NT-35, de 300 g/m ² , a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, resistencia a tracción 21,1/24,8 kN/m y permeabilidad en el plano 1,7x10 ⁻⁶ m ² /s.	
		Mano de obra	0,89
		Resto de obra y materiales	2,30
		TOTAL PARTIDA.....	3,19
ACTP010	M3	DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE	
		M3. Demolición, o fresado, de firme existente por medios mecánicos, medido sobre perfil de espesor variable, incluso retirada y carga de productos.	
		Mano de obra	9,51
		Maquinaria	9,77
		Resto de obra y materiales	1,16
		TOTAL PARTIDA.....	20,44
ACTP011	UD	RETIRADA DE LUMINARIA EXISTENTE HASTA H=12 M	
		UD. Retirada de luminaria y columna de hasta 12 m. de altura existente, con placa de anclaje, incluso pp de demolición de cimentación, y retirada de conexión y protección, y transporte de materiales resultantes, bien a acopio o depósito municipal, bien a vertedero autorizado, incluso canon vertido.	
		Mano de obra	140,98
		Maquinaria	14,63
		Resto de obra y materiales	9,34
		TOTAL PARTIDA.....	164,95
		Mano de obra	140,98
		Maquinaria	14,63
		Resto de obra y materiales	9,34
		TOTAL PARTIDA.....	164,95
ACTP013	ML	CORTE DE TABLERO CON MEDIOS MECÁNICOS	
		ML. Corte en húmedo de losa continua con armadura cruzada de hormigón armado, con hilo diamantado, previo levantado del piso y su base, incluso replanteo de cortes y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, unidad completamente terminada.	
		Mano de obra	15,79

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			Maquinaria	16,46
			Resto de obra y materiales	1,94
			TOTAL PARTIDA.....	34,19
ACTP014	M2	LONA DE RETENCIÓN DE MATERIALES		
		M2. Suministro y colocación de lona de polietileno 250g/m2 en andamiaje a 6 m de altura para retención de materiales sobre el río, unidad totalmente colocada, incluso todos los medios materiales auxiliares necesarios para colocarla.		
			Mano de obra	29,95
			Maquinaria	2,25
			Resto de obra y materiales	27,37
			TOTAL PARTIDA.....	59,57
ACTP015	M3	RETIRADA DE MATERIAL DE EXPLANADA MEJORADA		
		M3. Retirada de material y carga del mismo empleo de medios mecánicos.		
			Mano de obra	0,41
			Maquinaria	2,95
			Resto de obra y materiales	0,20
			TOTAL PARTIDA.....	3,56
ACTP017	m³	PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO		
		m³. Pedraplén con productos de préstamos incluso extensión, humectación y compactación, incluso retirada al finalizar los trabajos de la grúa y reposición a su estado original		
			Mano de obra	0,96
			Maquinaria	1,71
			Resto de obra y materiales	4,40
			TOTAL PARTIDA.....	7,07
ACTP018	kg	ACERO PERFILES TUBULARES CERCHAS		
		kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 soldados formando cerchas o vigas en celosía i/p.p. de despuntes y dos manos de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.		
			Mano de obra	0,90
			Resto de obra y materiales	2,21
			TOTAL PARTIDA.....	3,11
ACTP019	ML	DESVÍO PROVISIONAL TUBO DIÁMETRO<200 MM		
		ML. Desvío de conducción de abastecimiento o bombeo de fecales, incluido el telemando, consistente en la retirada de las conducciones actuales y suministro y colocación de tubería de polietileno de alta densidad, completamente estanca, incluidas las conexiones provisionales y piezas especiales para su correcto funcionamiento		
			Mano de obra	38,63
			Maquinaria	30,18
			Resto de obra y materiales	19,08
			TOTAL PARTIDA.....	87,89
ACTP020	UD	RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO O DEPORTIVO		
		Ud. Retirada, custodia y montaje de mobiliario urbano o deportivo en el entorno de las obras.		
			Mano de obra	113,48
			Maquinaria	34,84
			Resto de obra y materiales	32,54
			TOTAL PARTIDA.....	180,87

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		REHABILITACIÓN DE ALZADOS	
REHA001	M2	REJUNTADO SILLERÍA M2. Rejuntado de sillería existente, con mortero para revoques exteriores, premezclado en polvo exento de cemento, compuesto de cal y EZO-Puzolana, arenas naturales, aditivos especiales y micro-fibras, con bajísima emisión de sustancias orgánicas volátiles (EMICODE EC1 Plus), en un espesor no inferior a 20 mm.	
		Mano de obra	20,43
		Maquinaria	0,01
		Resto de obra y materiales	8,39
		TOTAL PARTIDA.....	28,82
REHA002	M2	MONTAJE MAMPOSTERÍA M2. Montaje de mampostería, en zonas de desprendimiento de piedra, o en estado de máxima degradación, previo desmontaje o actuación en zona de mampostería inexistente, recibida con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/rejuntado, anclaje y limpieza.	
		Mano de obra	259,12
		Maquinaria	0,07
		Resto de obra y materiales	103,94
		TOTAL PARTIDA.....	363,13
REHA003	M2	CONSOLIDANTE SOBRE PIEDRA M2. Consolidante sobre piedra. Tipo Estel 1100 de la casa CTS o similar. Producto consolidante-hidrorepelente listo para su uso a base de silicato de etilo y polisiloxanos oligoméricos, en solución en white spirit D40. La presencia del polisiloxano imparte a las obras tratadas propiedades hidorepelentes. Indicado para materiales pétreos de naturaleza silícea o caliza. Usar color de la piedra mediante trituración de piedra similar a la existente. Características del material: Densidad: aprox 0.97 kg/l a 20°C. Punto de ebullición: 145° - 200°C. Viscosidad: 5.1 cp. a 20°C. Contenido materia activa: 75%. Residuo seco: 35% min.	
		Mano de obra	16,58
		Resto de obra y materiales	11,78
		TOTAL PARTIDA.....	28,36
REHA004	M2	TRATAM. PROTECTOR E HIDR. PIEDRA M2. Tratamiento protector e hidrofugante de la piedra con siloxanos en emulsión acuosa o mineralizador de base hidrófuga que previa impregnación superficial penetra en el paramento creando una capa repelente al agua, polvo y heladas, con concentrado líquido de sustancias activas para la preservación y reparación de ataques microbiológicos en superficies de materiales pétreos, morteros, revoques, frescos, evitando la formación de bolsas o cuñas de hielo que originan efectos destructivos. No debe dificultar respiración de materiales ni cambio de coloración, i/p.p. medios auxiliares.	
		Mano de obra	6,63
		Resto de obra y materiales	6,09
		TOTAL PARTIDA.....	12,72

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		REHABILITACIÓN DEL TABLERO	
REHT001	M3	DEMOLICIÓN LOSA COMPRESIÓN M3. Demolición de losa de hormigón en masa o armada, con martillo compresor de 2.000 l/min., carga escombros incluso p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra	59,20
		Maquinaria	500,95
		Resto de obra y materiales	33,61
		TOTAL PARTIDA.....	593,76
REHT002	M2	LOSA COMPRESIÓN E=25CM+5cm M2. Losa de hormigón armado, de 25 cm. de canto mediante hormigón HA-30/B/20/ XS1 N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto, incluyendo sobreespesor de 15 cm en acera de hasta 1,20 m de anchura, incluso bombeo, encofrado y acabados de esquina según planos, incluso el recrecido de 5 cm de hormigón sobre losa con acabado superficial impreso según planos y fijaciones de soportes de protecciones verticales, totalmente terminado según Código Estructural.	
		Mano de obra	125,52
		Maquinaria	17,16
		Resto de obra y materiales	54,19
		TOTAL PARTIDA.....	196,87
REHT003	ML	BARANDILLA ML.Barandilla recta de formada por pletinas de forja de 8 mm de espesor con un ancho de 40 mm verticales y horizontales con sustentaciones verticales en T de altura 110 cm de forja de 8 mm de espesor y 50 cm de ancho, incluso pasamanos de acero inoxidable con iluminación led embebida en la parte inferior del mismo, incluso soldaduras y chapa base de anclaje embebida en losa de hormigón, incluso suministro y colocación de la unidad completamente terminada.	
		Mano de obra	108,78
		Resto de obra y materiales	134,63
		TOTAL PARTIDA.....	243,41
REHT004	UD	NEOPRENO ZUNCHADO UD. Unidad de apoyo de neopreno zunchado detallado en planos., colocado, incluso apoyo en mortero sin retracción de alta resistencia de dimensiones especificadas en planos.	
		Mano de obra	80,24
		Resto de obra y materiales	29,59
		TOTAL PARTIDA.....	109,83
REHT006	UD	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 1 A 5 ML. Suministro de vigas de 50 cm de canto tal y como se define en planos, en los vanos 1 a 5, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.	
		Mano de obra	74,08
		Resto de obra y materiales	269,45
		TOTAL PARTIDA.....	343,53
REHT007	UD	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 6 A 10 ML. Suministro de vigas prefabricadas de canto 60 cm, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, en los vanos 6 a 10, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.	
		Mano de obra	74,08
		Resto de obra y materiales	317,15
		TOTAL PARTIDA.....	391,23
		Mano de obra	74,08
		Resto de obra y materiales	317,15
		TOTAL PARTIDA.....	391,23
REHT008	M2	PLACAS DE VUELO	

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		M2. Suministro de placa de vuelo tal y como se define en los planos, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.	
			Mano de obra 13,97
			Resto de obra y materiales 59,14
		TOTAL PARTIDA.....	73,11
REHT028	UD	CAMA DE APOYO VIGAS	
		UD. Cama de apoyos para las vigas prefabricadas de hormigón armado HA-35/B20/XS1, acero corrugado B 500 S, de dimensiones 1,25 m x 4,00 m y canto de 25 cm. Incluido todos los trabajos de colocación de hierro, encofrado, hormigonado de los elementos, curado y acabado. Totalmente terminado.	
			Mano de obra 156,58
			Resto de obra y materiales 774,63
		TOTAL PARTIDA.....	931,21
REHT010	UD	TALADROS DE 130 MM	
		UD. Ejecución de taladros mediante perforadora con corona diamantada de diámetro mínimo 130 mm hasta una profundidad de 40 cm, incluso todos los medios materiales y auxiliaren necesarios.	
			Mano de obra 14,80
			Maquinaria 4,61
			Resto de obra y materiales 1,16
		TOTAL PARTIDA.....	20,57
REHT012	UD	BALIZA CILINDRICA H=750 MM D=190 MM.	
		Ud. Baliza cilíndrica EUROPEA H-75 retrorreflectante RN3 de 750 mm de altura y diámetro 190 mm (color a elegir por la D.O.), fabricada en material flexible, abatible, con base fijada por medio de elementos de anclaje, ensayada según la norma NF 98-583, totalmente colocada.	
			Mano de obra 12,74
			Maquinaria 2,52
			Resto de obra y materiales 24,95
		TOTAL PARTIDA.....	40,21
REHT014	ML	JUNTA DE DILATACIÓN	
		ML. Junta elástica compuesta por mortero y mástic bituminoso, incluso corte de pavimento, apertura de caja, colocación de porexpan y distribuidor de chapa metálica de 5 mm de espesor, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios para la completa ejecución.	
			Mano de obra 60,98
			Maquinaria 13,48
			Resto de obra y materiales 123,79
		TOTAL PARTIDA.....	198,25
REHT013	UD	SEPARADOR CARRIL DE CAUCHO	
		UD. Separador de carril de caucho para separar carril bici de carril de circulación de vehículos, incluso suministro, transporte, montaje y todas las operaciones necesarias y materiales para su perfecto funcionamiento.	
			Mano de obra 8,29
			Resto de obra y materiales 48,20
		TOTAL PARTIDA.....	56,49
			Mano de obra 8,29
			Resto de obra y materiales 48,20
		TOTAL PARTIDA.....	56,49
REHT024	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL Z(25) BASE	
		M3. Zahorra artificial Z(25) en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido	

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		sobre perfil.	
			Mano de obra 0,95
			Maquinaria 7,25
			Resto de obra y materiales 18,30
			TOTAL PARTIDA..... 26,50
REHT005	T	M.B.C. TIPO AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8) T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8) en capa de rodadura, con áridos ofíticos, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún. La terminación de la capa se ejecutará contra el hormigón del tablero.	
			Mano de obra 2,18
			Maquinaria 21,41
			Resto de obra y materiales 67,32
			TOTAL PARTIDA..... 90,91
REHT025	T	M.B.C. TIPO AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20) T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20) en capa intermedia, con árido calizo, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún.	
			Mano de obra 1,56
			Maquinaria 19,43
			Resto de obra y materiales 60,85
			TOTAL PARTIDA..... 81,84
REHT026	M2	EMULSIÓN C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA M2. Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida ECR-1, empleada en riegos de adherencia (dotación 1kg/m2), incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra 0,09
			Maquinaria 0,11
			Resto de obra y materiales 0,28
			TOTAL PARTIDA..... 0,48
REHT027	M2	EMULSIÓN C60BF4 IMP RIEGOS IMPRIMACIÓN M2. Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECL-1, empleada en riegos de imprimación de capas granulares (dotación 2kg/m2), incluso barrido y preparación de la superficie, y eventual extendido de árido de cobertura para paso de tráfico.	
			Mano de obra 0,18
			Maquinaria 0,26
			Resto de obra y materiales 0,62
			TOTAL PARTIDA..... 1,06
REHT019	M2	IMPERMEABILIZACIÓN TABLERO PUENTE CON HORMIGÓN BITUMINOSO M2. Impermeabilización de tablero mediante mortero bituminoso aplicado con rastra de goma en dotación de 3 kg/m2, incluso imprimación con emulsión asfáltica aplicada con rodillo en dotación de 0,300 kg/m2 y limpieza previa del soporte. Totalmente terminado.	
			Mano de obra 4,88
			Maquinaria 0,20
			Resto de obra y materiales 2,41
			TOTAL PARTIDA..... 7,49
			Mano de obra 4,88
			Maquinaria 0,20
			Resto de obra y materiales 2,41
			TOTAL PARTIDA..... 7,49
REHT020	M2	REVESTIMIENTO ACRILICO SLUCRYL M2. Tratamiento superficial acrílico de altas prestaciones en base solvente. Para superficies en exte_rior sobre aglomerado y hormigón. Color rojo, extendido a mano con rastras de goma y rodillo, como riego mono capa, previa limpieza de superficie mediante	

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		ligero escarificado del aglomerado.	
			Mano de obra 6,63
			Maquinaria 4,52
			Resto de obra y materiales 22,36
		TOTAL PARTIDA.....	33,51
REHT015	ML	TUBO DE POLIETILENO D150 PN16 ML. Tubería de polietileno alta densidad PE-100 de D=200 mm apta para uso alimentario, espesor 18,2 mm, para presión de trabajo de 16 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, colocación de la tubería, incluso soldaduras, codos, piezas especiales y conexión con tubería existente mediante bridas, totalmente colocada.	
			Mano de obra 38,63
			Resto de obra y materiales 25,87
		TOTAL PARTIDA.....	64,50
REHT016	UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DN 50 UD. Ventosa trifuncional tipo VENTEX, IRUA o similar DN 50, PN 25 o similar, incluso suministro, transporte, montaje, pruebas y todas las operaciones necesarias y materiales para su perfecto funcionamiento.	
			Mano de obra 19,32
			Resto de obra y materiales 9,51
		TOTAL PARTIDA.....	28,83
REHT018	ML	TUBO DE TELEMANDO ML. Tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 90 mm para colocación de Telemando, incluido mandrilado y paso de cable, así como conexiones necesarias.	
			Mano de obra 0,67
			Resto de obra y materiales 84,70
		TOTAL PARTIDA.....	85,37
REHT021	UD	SUMIDERO DE FUNDICIÓN 200 MM X 200 MM UD. Sumidero de fundición de 200 x 200 mm. en tablero, incluyendo el tubo de desagüe de pvc de 110 mm. de diámetro, rejilla de fundición y marco para la misma, totalmente colocado.	
			Mano de obra 0,67
			Resto de obra y materiales 84,70
		TOTAL PARTIDA.....	85,37
REHT017	UD	PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA UD. Realización de prueba de carga en puente hiperestático de 10 vanos de luces de hasta 12 m mediante vehículos pesados definidos en "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera" (tipo 1). Disposición de los diferentes estados de carga definidos en el anejo y planos correspondientes. Incluida inspección visual previa de los elementos estructurales del puente e informe final de la prueba.	
			Resto de obra y materiales 3.180,00
		TOTAL PARTIDA.....	3.180,00
REHT022	ML	RECRECIDO MURETE ML. Recrecido del murete y barrera existente de acceso al puente, hormigón HA-25/B/20/XC2, acero B 500 S y encofrados vistos, así como todos los medios necesarios para realizar la ejecución. Totalmente ejecutado.	
			Mano de obra 23,88
			Resto de obra y materiales 26,97
		TOTAL PARTIDA.....	50,85
REHT023	UD	PLANTACIÓN DE LAURUS NOBILIS UD. Suministro y plantación de Laurus nobilis de 10-12 cm de perímetro medidos a 1 metro de altura. El precio incluye la apertura del hoyo, plantación, tutor, colocación del tutor y posterior relleno con tierra vegetal, abono y primeros cuidados culturales. Los ejemplares se servirán a raíz desnuda.	

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			Mano de obra	22,64
			Maquinaria	1,42
			Resto de obra y materiales	26,48
			TOTAL PARTIDA.....	50,54
REHT030	M2	HORMIGÓN IMPRESO E=15 CM ACABADO RUGOSO		
		M2. Losa de hormigón impreso, de 15 cm. de espesor, armada según planos, y acabado rugoso para evitar deslizamientos, incluso: adquisición, transporte, consolidación del terreno, vertido, regleado y medios auxiliares, y aplicación de planchas de impresión, de resistencia característica HA-30 N/mm ² ., tamaño máximo 20 mm. y consistencia blanda, para aceras o zonas de coexistencia, medida la superficie acumulada.		
			Mano de obra	19,93
			Maquinaria	1,24
			Resto de obra y materiales	25,66
			TOTAL PARTIDA.....	46,83

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		SEÑALIZACIÓN	
SEN001	M2	CARTEL LAMAS DE ALUMINIO NIVEL 2 M2. Cartel en lamas de aluminio extrusionado, nivel 2, para estructuras, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		Mano de obra	80,11
		Maquinaria	4,99
		Resto de obra y materiales	310,83
		TOTAL PARTIDA.....	395,93
SEN003	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microsferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	
		Mano de obra	16,87
		Maquinaria	1,22
		Resto de obra y materiales	2,94
		TOTAL PARTIDA.....	21,03
SEN004	UD	SEÑAL CIRCULAR 90 CM UD. Señal circular de 90 cm de diámetro, en chapa de acero de 1,8 mm de espesor, galvanizada en continuo, plana con pintura roja y/o blanca, reflectorizada en nivel 2 con lámina de color blanco base en toda su superficie, sobre la que se laminaran orlas o fondos mediante una lámina acrílica transparente y leyendas y pictogramas mediante lámina de vinilo negro. Se aplicará sobre las anteriores, sobrepasando en 2 mm. a la lámina retroreflectante, una lámina protectora revestida de fluopolímero. Incluso tornillería de acero inoxidable con arandela autoblocante tipo "Grover" o similar, incluido montaje, excavación y relleno, totalmente terminada.	
		Mano de obra	52,46
		Maquinaria	16,35
		Resto de obra y materiales	141,67
		TOTAL PARTIDA.....	210,48
SEN005	UD	SEÑAL CUADRADA 90 CM UD. Señal cuadrada de 90 cm de lado, en chapa de acero de 1,8 mm de espesor, galvanizada en continuo, plana con pintura blanca, reflectorizada en nivel 2 con lámina de color blanco base en toda su superficie, sobre la que se laminaran orlas o fondos mediante una lámina acrílica transparente y leyendas y pictogramas mediante lámina de vinilo negro. Se aplicará sobre las anteriores, sobrepasando en 2 mm. a la lámina retroreflectante, una lámina protectora revestida de fluopolímero. Incluso tornillería de acero inoxidable con arandela autoblocante tipo "Grover" o similar, incluido montaje, excavación y relleno, totalmente terminada.	
		Mano de obra	52,46
		Maquinaria	16,35
		Resto de obra y materiales	157,06
		TOTAL PARTIDA.....	225,87
BAL003	UD	CAPTAFARO HORIZONTAL UD. Captafaros horizontal de planta trapecial bifacial reflectante RN3 de color blanco con una superficie mínima retrorreflectante de 12 cm2, colocado sobre el pavimento mediante material adhesivo, totalmente instalado.	
		Mano de obra	0,15
		Resto de obra y materiales	4,39
		TOTAL PARTIDA.....	4,54
BAL002	ML	BANDA RETROREFLECTANTE EN PILONAS ML.Banda de 100 mm de ancho 3 MTM Reflex banda High Intensity Serie 3930 - Construcción de reflexión Clase/RA2/C Color Blanco	
		Mano de obra	1,48
		Resto de obra y materiales	4,56

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

TOTAL PARTIDA.....

6,04

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		ALUMBRADO Y RED ELÉCTRICA	
MK-ALEX		ALUMBRADO EXTERIOR	
MK-ALEX.1	UD	COLUMNA 4,7m CON LUMINARIA LED 15W UD. Suministro e instalación de punto de luz formado por columna mod NB-ROS iluminación de 4,7 m de altura con fuste de aluminio extruido de sección elipse-truncada con dos raíles en su cara plana y desplazable en toda su longitud. Caja conexiones y tapajuntas en acero inoxidable. Placa de base de aluminio, tapa inferior de acero inoxidable, para embellecimiento del pavimento. Tapa superior de acero inoxidable. Acabado anodizado y sellado, color natural. Luminaria mod NAIA 7770 A3 12 LED, 15W, 1.735 lúmenes, con brida Ref. 1600 de aluminio a 4,5 m de altura, potencia según estudios fotométricos realizados, con cuerpo superior e inferior y sistema de cierre en fundición de aluminio. Tornillería en acero inox. Grupo óptico con lentes de fabricación propia, de varias fotometrías, con Nanópticas, para mayor eficacia de los LED. Barra de seguridad para el mantenimiento, con regulador de presión. Hermeticidad IP-66 e impactos IK-10. Driver de regulación y aparato de sobretensiones externas de 1-10 kV. Garantía de la luminaria y driver de 10 años. Incluye caja de conexiones para realizar la derivación de los cables.	
			Mano de obra 128,76
			Resto de obra y materiales 1.576,84
		TOTAL PARTIDA.....	1.705,60
MK-ALEX.2	UD	MODULO LED GARDE-CORPS 5W UD. Suministro e instalación de module LED BARANDILLA modelo Garde - Corps de Inconel technologies, IP68 IK10, dimensiones 185 x 35 x 29 mm, incorporado en baranda según plano, inclinación 30°, 3.000 K, potencia 5W, 24V, clase eléctrica III. Cableadas e incluso caja de conexión y drivers. Garantía de la luminaria de 5 años.	
			Mano de obra 32,19
			Resto de obra y materiales 188,59
		TOTAL PARTIDA.....	220,78
MK-ALEX.3	UD	MECANIZADO EN TUBO BARANDILLA 50 MM DIAM. UD. Trabajos de modificación de tramo 200 mm de barandilla para colocación de modulo LED en su interior, consistentes en: - Realización de corte lase a 90°, tramo de 200 mm de longitud - Suministro y ejecución de soldadura de 2 perfiles metálicos de 35 mm x 2mm x 50 mm de longitud.	
			Mano de obra 193,14
			Resto de obra y materiales 49,65
		TOTAL PARTIDA.....	242,79
MK-ALEX.4	UD	DESINSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR EXISTENTE UD. Desinstalación de la instalación de alumbrado exterior existente en el puente formada por canalizaciones eléctricas, cableado y 2 columnas de 7 m de altura en ambos laterales del puente	
			Mano de obra 1.030,08
			Resto de obra y materiales 91,83
		TOTAL PARTIDA.....	1.121,91
MK-ALEX.5	UD	ANCLAJE COLUMNA A PUENTE UD. Anclaje de columna a puente mediante el suministro y colocación de 4 pernos M18x600 mm, tuercas y arandelas.	
			Mano de obra 64,38
			Resto de obra y materiales 74,67
		TOTAL PARTIDA.....	139,05

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MK-CAN		CANALIZACIONES	
MK-CAN.1	ML	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN ZONA TERRIZA TPC 2x110MM ML. Ejecución de canalización subterránea en zona terriza, formada por 2 tubos de TPC de 110mm de diámetro, liso interior corrugado exterior, colocado según detalle en planos, incluso excavación en todo tipo de terrenos, p.p. agotamientos y entibaciones, hormigonado con hormigón HM-20/P/20/IIa, relleno de tierras procedentes de la excavación con compactación en tongadas de 5cm con un grado del 95% del Proctor Modificado, manguitos de unión, separador de tubos, cinta señalizadora, hilo guía y mandrilado tras ejecución. Incluye la retirada a vertedero de los tubos existentes y las gestiones con vertedero así como toda la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Incluye p.p. de demolición de canalización previamente existente si la hubiere, así como el transporte y gestión de residuos generados.	
			Mano de obra 11,38
			Maquinaria 5,50
			Resto de obra y materiales 22,23
		TOTAL PARTIDA.....	39,11
MK.CAN.4	ML	CANALIZACIÓN EN CALZADA TPC 2x110MM ML. Ejecución de canalización subterránea en calzada, formada por 2 tubos de TPC de 110mm de diámetro, liso interior corrugado exterior, colocado según detalle en planos, incluso excavación en todo tipo de terrenos, p.p. agotamientos y entibaciones, hormigonado con hormigón HM-20/P/20/IIa, relleno de tierras procedentes de la excavación con compactación en tongadas de 5cm con un grado del 95% del Proctor Modificado, manguitos de unión, separador de tubos, cinta señalizadora, hilo guía y mandrilado tras ejecución. Incluso p.p. de corte de carril o corte de tubo de túnel requerido para su correcta ejecución. Medida la unidad totalmente terminada y probada.	
			Mano de obra 25,29
			Maquinaria 21,22
			Resto de obra y materiales 31,43
		TOTAL PARTIDA.....	77,94
MK.CAN.8	UD	ARQUETA 40x40CM UD. Suministro, transporte, excavación, montaje, instalación y cimentación de arqueta de hormigón de dimensiones interiores 0,4x0,4 m, incluida tapa de fundición C-250 con diseño a fijar por parte de AYUNTAMIENTO DE IRUN y con mecanismos de seguridad. Los trabajos incluidos en la presente partida serán: - Excavación en todo tipo de terreno para instalación de la arqueta, incluso demolición de arqueta previamente existente y transporte y gestión de residuos generados. - Ejecución de zanja para instalación de tubos. - Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir la adecuada nivelación a la cota requerida. - Suministro e instalación completa de los módulos que componen la arqueta. - Construcción de solera y relleno de las paredes perimetrales con hormigón HA-25 hasta la cota del terreno. - Instalación de marco, elementos de sujeción y tapas de acuerdo con la situación de la arqueta, de tal manera que la tapa quede al nivel de la rasante de la zona. - Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos que acceden a la arqueta, raseado, adecuación de las paredes y obturación de los mismos. - Adecuación y limpieza de la zona de actuación de tal forma que se restaure a su estado inicial. - Identificación de la arqueta mediante placa identificadora individual. - Perforación para instalación de pica de tierra si fuese necesario. Así mismo, la presente partida incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida incluso investigación previa con georradar para identificar posibles afecciones a canalizaciones de terceros.	
			Mano de obra 37,94
			Maquinaria 18,40
			Resto de obra y materiales 190,43
		TOTAL PARTIDA.....	246,77
			Mano de obra 37,94
			Maquinaria 18,40
			Resto de obra y materiales 190,43
		TOTAL PARTIDA.....	246,77

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
REGUISTE	UD	REGISTRO CON TAPA METÁLICA 40CMx40CM	
	UD.	Suministro, transporte, excavación, montaje, instalación y ejecución de registro en viaducto con tapa metálica de dimensiones interiores 0,4x0,4 m, incluida tapa de fundición C-250 con diseño a fijar por parte de AYUNTAMIENTO DE USURBIL y con mecanismos de seguridad. Los trabajos incluidos en la presente partida serán: - Excavación en todo tipo de terreno para instalación del registro, incluso demolición de arqueta previamente existente y transporte y gestión de residuos generados. - Ejecución de zanja para instalación de tubos. - Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir la adecuada nivelación a la cota requerida. - Suministro e instalación completa de los módulos que componen la arqueta. - Construcción de solera y relleno de las paredes perimetrales con hormigón HA-25 hasta la cota del terreno. - Instalación de marco, elementos de sujeción y tapas de acuerdo con la situación de la arqueta, de tal manera que la tapa quede al nivel de la rasante de la zona. - Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos que acceden a la arqueta, raseado, adecuación de las paredes y obturación de los mismos. - Adecuación y limpieza de la zona de actuación de tal forma que se restaure a su estado inicial. - Identificación de la arqueta mediante placa identificadora individual. - Perforación para instalación de pica de tierra si fuese necesario. Así mismo, la presente partida incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida incluso investigación previa con georradar para identificar posibles afecciones a canalizaciones de terceros.	
		Mano de obra	37,94
		Maquinaria	18,40
		Resto de obra y materiales	83,29
		TOTAL PARTIDA.....	139,63
MK.CAN.10	ML	CANALIZACIÓN SUPERFICIAL TUBO ACERO GALVANIZADO 25 MM	
	ML.	Corresponde a la ejecución de una canalización consistente en 1 tubo de acero galvanizado en caliente de 25 mm de diámetro grapado. Incluye, abrazadera, codos, elementos de unión, tacos de anclaje. Incluye todo el material, maquinaria y medios auxiliares para su realización.	
		Mano de obra	2,62
		Resto de obra y materiales	6,26
		TOTAL PARTIDA.....	8,88
MK.CAN.11	UD	CAJA DE REGISTRO ACERO GALVANIZADO 250mmx250mm IP67	
	UD.	Suministro e instalación de caja de registro de acero de dimensiones 250mm x 250mm x 150mm con grado de protección IP67, instalada en el exterior. Incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida. Incluye pp de racores metálicos y prensaestopas para el conexionado de los tubos metálicos a la caja de registro.	
		Mano de obra	32,66
		Resto de obra y materiales	17,54
		TOTAL PARTIDA.....	50,20
MK.CAN.12	ML	TUBO FLEXIBLE CON ALMA METÁLICA 25 mm	
	ML.	Suministro e instalación de tubo flexible con alma metálica de 25 mm de diámetro grapado. Incluye, abrazadera, codos, elementos de unión, tacos de anclaje. Incluye todo el material, maquinaria y medios auxiliares para su realización y pp de racores metálicos y prensaestopas para realizar conexionado estanco a la caja de registro.	
		Mano de obra	1,63
		Resto de obra y materiales	4,37
		TOTAL PARTIDA.....	6,00
		Mano de obra	1,63
		Resto de obra y materiales	4,37
		TOTAL PARTIDA.....	6,00
MK-CAB	CABLEADO		
MK-CAB.1	ML	CABLE DE COBRE RV-K 3G2,5mm2	

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		ML. Suministro e instalación de cable de cobre RV-K 0,6/1kV 3G2,5mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible) de 3G2,5 mm2, aislamiento RV-K, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.	
			Mano de obra 0,64
			Resto de obra y materiales 1,92
		TOTAL PARTIDA.....	2,56
MK-CAB.4	ML	CABLE DE COBRE RV-K 0,6/1 KV 4G6 mm2	
		ML. Suministro e instalación de cable de cobre RV-K 0,6/1kV 5G6mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible) de 5G6 mm2, aislamiento RV-K, por canalización subterránea o bajo tubo de acero galvanizado, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.	
			Mano de obra 1,63
			Resto de obra y materiales 4,72
		TOTAL PARTIDA.....	6,35
MK-CAB.5	ML	CABLE DE TIERRA ES07Z1-K 1x16mm2	
		ML. Suministro e instalación de cable de cobre H07Z1-K 0,6/1kV 1x16mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible), aislamiento H07Z1-K, por canalización subterránea o bajo tubo de acero galvanizado, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.	
			Mano de obra 1,63
			Resto de obra y materiales 2,28
		TOTAL PARTIDA.....	3,91
MK-VARIOS	VARIOS		
MK-VAR.2	UD	MODIFICACION EN CUADRO ELECTRICO EXISTENTE ALUMBRADO EXTERIOR	
		UD. Trabajos de modificaciones a realizar en el armario eléctrico existente, consistentes en:	
		- Suministro e instalación de un nuevo interruptor automático general de 4p 10 A Curva C	
		- Suministro e instalación de una nueva protección contra sobretensiones tipo 1+2	
		- Suministro e instalación de un diferencial automático rearmable 4p 40A 300mA y regulable en tiempo y corriente y 1 contactor 4p 25A.	
		- Suministro e instalación de borna de puesta a tierra en el cuadro eléctrico.	
		Se incluyen los puentes de cable necesarios para la conexión eléctrica de las nuevas protecciones, montaje y desmontaje de la canaleta del cuadro eléctrico.	
			Mano de obra 161,84
			Resto de obra y materiales 665,85
		TOTAL PARTIDA.....	827,69
MK-VAR.3	UD	RED DE PUESTA A TIERRA A ELEMENTOS CERCANOS	
		UD. Suministro de cableado y montaje de la red de tierras de conexionado de todos los elementos metálicos cercanos susceptibles de posibles contactos directos/indirectos, elementos conductores situados a una distancia inferior de 2 metros de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior/interior. Incluye:	
		- Conexión a electrodo enterrado con cable de 1x6 mm2 Cu.	
		- Todo material auxiliar (soldaduras, terminales, tornillería, bimetálicos, etc) y mano de obra para dejar la instalación en perfecto estado de funcionamiento.	
		- Ensayos requeridos por la legislación vigente (continuidad,...) incluyendo todos los medios necesarios.	
		Medida la unidad totalmente terminada y probada. Incluso p.p. de corte de carril requerido para su correcta ejecución.	
			Mano de obra 321,90
			Maquinaria 3,70
			Resto de obra y materiales 148,90
		TOTAL PARTIDA.....	474,50
MK-VAR.4	UD	PICA DE ACERO COBRIZADO 2m 15mm DE DIÁMETRO EN ARQUETA DE HORMIG	
		UD. Suministro e instalación de pica de acero cobrizado de 2m de longitud y 15 mm de diámetro instalada en arqueta de hormigón.	
		Se incluye el conexionado de la pica con el cable de tierra del circuito de alumbrado y con la columna.	

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Se incluye el suministro e instalación de las soldaduras exotérmicas requeridas.		
			Mano de obra	6,54
			Resto de obra y materiales	20,26
			TOTAL PARTIDA.....	26,80
MK-VAR.5	UD	REDACCIÓN DEL PROYECTO, LEGALIZACION Y OBTENCIÓN DE PERMISOS DE		
	UD.	Proyecto de legalización de instalación de Baja Tensión tal y como se indica en la ITC-BT 4. Incluye la redacción del proyecto específico as-built, la cumplimentación del boletín de instalación y certificado de dirección de obra, certificado de inspección de la OCA, la presentación y registro ante organismos oficiales, registro y otros trámites y documentos hasta completa legalización y puesta en funcionamiento de la instalación. Instalación eléctrica completamente legalizada en industria. Incluso copia de la documentación as-built.		
			Mano de obra	725,00
			Resto de obra y materiales	90,78
			TOTAL PARTIDA.....	815,78
MK-VAR.6	UD	DOCUMENTACIÓN AS BUILT		
	UD.	Redacción de la documentación as built, incluyendo todos los planos, listados, documentación de equipamiento etc., según el índice de contenidos especificado por la Dirección Facultativa.		
			Mano de obra	140,00
			Resto de obra y materiales	61,29
			TOTAL PARTIDA.....	201,29
MK-VAR.7	UD	CURSO DE FORMACIÓN, OPERACION Y MANTENIMIENTO		
	UD.	Partida para la preparación, impartición y redacción de documentación de los cursos de formación, operación y mantenimiento.		
			Mano de obra	80,00
			Resto de obra y materiales	4,03
			TOTAL PARTIDA.....	84,03

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		GESTIÓN DE RESIDUOS	
01.GEST.	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS UD. Unidad de gestión de residuos, consistente en la clasificación, ordenación y tratamiento particularizado de cada uno de los residuos para su posterior traslado y gestión por gestor autorizado.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.200,00
17.01.01	TN	HORMIGÓN Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hormigón con código LER 17 01 01. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	
		TOTAL PARTIDA.....	8,35
17.03.02	TN	MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN 17.03.01 Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código LER 17 03 01. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	
		TOTAL PARTIDA.....	7,13
17.04.05	TN	HIERRO Y ACERO Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hierro y acero con código LER 17 04 05. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	
		TOTAL PARTIDA.....	15,80
17.05.04	TN	TIERRAY PIEDRAS DISTINTAS DE 17.05.03 Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, código LER 17 05 04. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	
		TOTAL PARTIDA.....	5,06
17.09.04	TN	RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS Tn. Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Código LER 17 09 04. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.	
		TOTAL PARTIDA.....	8,35

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		SEGURIDAD Y SALUD	
08.02		PROTECCIONES COLECTIVAS	
900.046	m	TOPE PARA CAMION DE 5 METROS	
		Resto de obra y materiales	42,69
		TOTAL PARTIDA.....	42,69
900.050	m	TUBOS DE VIGA CENTRAL PARA SUJECION DE CINTURON DE SEGURIDAD	
		Resto de obra y materiales	7,53
		TOTAL PARTIDA.....	7,53
900.051	ML	BARANDILLA DE PROTECCION TIPO SARGENTO	
		Resto de obra y materiales	3,96
		TOTAL PARTIDA.....	3,96
900.061	UD	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG	
		Resto de obra y materiales	35,21
		TOTAL PARTIDA.....	35,21
900.063	m	VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA DE 2 METROS DE ALTURA	
		Resto de obra y materiales	7,98
		TOTAL PARTIDA.....	7,98
900.075	u	PLATAFORMA METALICA HORIZONTAL	
		Resto de obra y materiales	12,44
		TOTAL PARTIDA.....	12,44
900.079	u	DISPOSITIVO ANTICAIDAS	
		Resto de obra y materiales	121,90
		TOTAL PARTIDA.....	121,90
08.03		INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
884001	MES	ALQUILER BARRACON COMEDOR MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR.	
		Resto de obra y materiales	115,41
		TOTAL PARTIDA.....	115,41
884010	UD	MESA DE MADERA 10 PERS. BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS.	
		Resto de obra y materiales	53,00
		TOTAL PARTIDA.....	53,00
884020	UD	BANCO DE MADERA 5 PERS. MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS.	
		Resto de obra y materiales	13,97
		TOTAL PARTIDA.....	13,97
884035	UD	CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA DE 50 L. CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA, CON 50 L DE CAPACIDAD, TOTALMENTE INSTALADO.	
		Mano de obra	24,87
		Resto de obra y materiales	85,92
		TOTAL PARTIDA.....	110,79
884100	MES	MES ALQUILER VESTUARIOS. CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA DE 50 L. 4 USOS	
		Resto de obra y materiales	115,41
		TOTAL PARTIDA.....	115,41
884110	UD	PILETA CORRIDA 3 GRIFOS. PILETA CORRIDA CONSTRUIDA EN OBRA Y DOTADA CON TRES GRIFOS.	
		Mano de obra	1,86
		Resto de obra y materiales	96,07

CUADRO DE PRECIOS 2

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			TOTAL PARTIDA.....	97,93
884120	UD	TAQUILLA METALICA 1 PERS. MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS.		
			Resto de obra y materiales	14,00
			TOTAL PARTIDA.....	14,00
884200	UD	RECIPIENTE RECOG. BASURAS RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.		
			Resto de obra y materiales	19,27
			TOTAL PARTIDA.....	19,27
884210	MES	ALQUILER BARRACON ASEOS. TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE.		
			Resto de obra y materiales	115,41
			TOTAL PARTIDA.....	115,41
884290	MES	REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES DE LIMPIEZA REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES PARA LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.		
			Resto de obra y materiales	63,74
			TOTAL PARTIDA.....	63,74

3. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	ACTUACIONES PREVIAS							
ACTP001	UD ANDAMIAJE UD. Alquiler, durante 60 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional "ATES", hasta 10 m de altura máxima de trabajo, o anclaje en pilares y estribos, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de muro de 250 m². Se considera incluido todo proceso intermedio de montaje y desmontaje por causas ajenas a la ejecución de los trabajos, tales como avenidas del río, condiciones meteorológicas, vandalismos, etc.. Incluido proceso de legalización, manual de uso, manual de mantenimiento y aprobación de anejo independiente de plan de seguridad y salud, por Organismo competente.							
	Instalación de andamiaje	6				6,00		
						6,00	2.282,70	13.696,20
ACTP002	M3 DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN M3. Retirada con grúa y demolición de hormigón a mano o máquina y carga, incluso p.p. de grúa de 500 Tn y todos los medios materiales y auxiliares necesarios.							
	Demolición de barandillas actuales	2	132,00	0,30	1,20	95,04		
	Demolición de caja del conducto de agua	1	100,00	0,40	0,10	4,00		
	Demolición de escaleras	1	12,00	0,30	1,20	4,32		
	Otros	1	8,00	2,00		16,00		
						119,36	34,60	4.129,86
ACTP003	M2 LIMPIEZA PIEDRA CHORRO ARENA M2. Limpieza piedra con chorro de arena de sílice y agua a presión en cualquier tipo de paramento consistente en: 1) limpieza paramento; 2) Aplicación de producto desincrustante sobre el paramento a limpiar; 3) Proyección de arena de sílice y agua a presión controlado por maquinaria apropiada eliminando residuos de obra, polvo, incluso recogida de material desprendido, ...etc, hasta una limpieza total y desincrustado de la piedra, i/medios auxiliares hasta 3 m. de altura.							
	Puntos singulares	30	2,00	2,00		120,00		
						120,00	11,67	1.400,40
ACTP004	M2 LIMPIEZA PIEDRA CHORRO AGUA M2. Limpieza piedra con chorro de agua en cualquier tipo de paramento consistente en: 1) Limpieza paramento; 2) Aplicación de producto desincrustante sobre el paramento a limpiar; 3) Proyección de agua a presión controlada por maquinaria apropiada eliminando residuos de obra, polvo, eflorescencias salitrosas, ...etc., hasta una limpieza total, i/medios auxiliares de módulo de microproyección con boquilla de 1,2 mm, utilizando esferas de vidrio de 70/110 micras, y presión de trabajo máximo de 2 atm, incluso recogida de material desprendido.							
	Vanos 1-5	4	12,00		3,00	144,00		
	Estribo 1	1	10,00		3,00	30,00		
	Pila grande	2	50,00			100,00		
		1	5,00		3,00	15,00		
		1	5,00		8,00	40,00		
	Vanos 6-10	4	12,00		8,00	384,00		
	Estribo 2	1	10,00		8,00	80,00		
	Remates	1	20,00		4,00	80,00		
						873,00	6,68	5.831,64
ACTP005	M2 TRATAMIENTO BIOCIDA M2. Limpieza de costra biogénica mediante tratamiento biocida superficial adecuado para la destrucción y prevención de proliferación de nuevas colonizaciones de plantas, líquenes, mohos y microorganismos varios sobre los soportes pétreos mediante aplicación de producto biocida (BIOTIN N al 2% en agua o similar), retirando posteriormente de forma manual los detritus biológicos secos							
	Vanos 1-5	4	12,00		3,00	144,00		
	Estribo 1	1	10,00		3,00	30,00		
	Pila grande	2	50,00			100,00		
		1	5,00		3,00	15,00		
		1	5,00		8,00	40,00		
	Vanos 6-10	4	12,00		8,00	384,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Estribo 2	1	10,00		8,00	80,00		
	Remates	1	20,00		4,00	80,00		
						873,00	5,93	5.176,89
ACTP006	M2 DESBROCE Y LIMP. M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos hasta un espesor de 30 cm, incluida carga y transporte, en márgenes de estribos del puente, incluyendo corte de pavimento, demolición de pavimento, con p.p. de costes indirectos.							
	Estribo margen izquierdo	1	403,09			403,09		
	Estribo margen derecho	1	1.847,46			1.847,46		
	Aledaños	1	250,00			250,00		
						2.500,55	1,95	4.876,07
ACTP007	M3 MEJORA DE TERRENO M3. Mejora del terreno mediante extendido, humectación y compactación de zahorra ZA(25) en tongadas máximas de 20 cm, incluso excavación de tierra vegetal y acopio del mismo, incluso todos los medios auxiliares necesarios.							
	Vial de acceso a plataforma	1	60,00	5,00	0,20	60,00		
	Plataforma grúa 1	1	32,00	12,00	0,20	76,80		
	Plataforma grúa 2	1	32,00	12,00	0,20	76,80		
						213,60	12,84	2.742,62
ACTP008	M3 ESCOLLERA EN PROTECCIÓN DE CAUCES M3. Escollera en encauzamiento mediante piedras de 300 a 500 kgs de tamaño medio, que incluye suministro y colocación por bataches, sellado y recebado con acarreo del propio cauce o de procedentes de préstamos si fuera necesario, incluso retirada a la finalización de los trabajos.							
	Margen derecha							
	Mediciones auxiliares	1	590,01			590,01		
	Margen izquierda							
	Mediciones auxiliares	1	110,35			110,35		
	Remates	1	120,00	0,40		48,00		
						748,36	63,94	47.850,14
ACTP009	M2 GEOTEXTIL EN APOYO DE CAPAS DE FIRME O TERRAPLENES M2. Suministro y colocación en refuerzo de terraplenes y muros de contención de geotextil no tejido Geotesan NT-35, de 300 g/m2, a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, resistencia a tracción 21,1/24,8 kN/m y permeabilidad en el plano 1,7x10-6 m2/s.							
	Vial	1	650,00			650,00		
	Base de apoyo	1	500,00			500,00		
						1.150,00	3,19	3.668,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACTP010	M3 DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE M3. Demolición, o fresado, de firme existente por medios mecánicos, medido sobre perfil de espesor variable, incluso retirada y carga de productos.							
	Puente	1	100,00	5,00	0,15	75,00		
	Entronques	1	50,00	4,00	0,15	30,00		
						105,00	20,44	2.146,20
ACTP011	UD RETIRADA DE LUMINARIA EXISTENTE HASTA H=12 M UD. Retirada de luminaria y columna de hasta 12 m. de altura existente, con placa de anclaje, incluso pp de demolición de cimentación, y retirada de conexión y protección, y transporte de materiales resultantes, bien a acopio o depósito municipal, bien a vertedero autorizado, incluso canon vertido.							
	retirada de luminaria	2				2,00		
						2,00	164,95	329,90
ACTP013	ML CORTE DE TABLERO CON MEDIOS MECÁNICOS ML. Corte en húmedo de losa continua con armadura cruzada de hormigón armado, con hilo diamantado, previo levantado del piso y su base, incluso replanteo de cortes y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, unidad completamente terminada.							
	Vanos 1, 2 y 3	3	18,00			54,00		
		3	5,50			16,50		
	Vanos 4 Y 5	1	12,00			12,00		
	Vano 6 Y 7	3	26,00			78,00		
		3	5,50			16,50		
	Vanos 8 y 9	9	29,50			265,50		
		3	5,50			16,50		
	Vano 10	3	15,50			46,50		
	Cortes auxiliares	10	5,00			50,00		
						555,50	34,19	18.992,55
ACTP014	M2 LONA DE RETENCIÓN DE MATERIALES M2. Suministro y colocación de lona de polietileno 250g/m2 en andamiaje a 6 m de altura para retención de materiales sobre el río, unidad totalmente colocada, incluso todos los medios materiales auxiliares necesarios para colocarla.							
	Vanos 6-10	1	70,00	6,00		420,00		
						420,00	59,57	25.019,40
ACTP015	M3 RETIRADA DE MATERIAL DE EXPLANADA MEJORADA M3. Retirada de material y carga del mismo empleo de medios mecánicos.							
	Vial	1	650,00		0,40	260,00		
	Base de apoyo	1	500,00		2,40	1.200,00		
						1.460,00	3,56	5.197,60
ACTP017	m³ PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO m³. Pedraplén con productos de préstamos incluso extensión, humectación y compactación, incluso retirada al finalizar los trabajos de la grúa y reposición a su estado original							
	Plataforma grúa 1	1	3.016,47			3.016,47		
	Plataforma grúa 2	1	470,89			470,89		
	Aproximaciones a la zona	2	180,00			360,00		
						3.847,36	7,07	27.200,84
ACTP018	kg ACERO PERFILES TUBULARES CERCHAS kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 soldados formando cerchas o vigas en celosía i/p.p. de despuntes y dos manos de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.							
	Perfil HEB	1	98,00	117,00		11.466,00		
	Soportes	12	4,00	42,60		2.044,80		
	Protección	1	98,00	36,00		3.528,00		
						17.038,80	3,11	52.990,67
ACTP019	ML DESVÍO PROVISIONAL TUBO DIÁMETRO<200 MM Ml. Desvío de conducción de abastecimiento o bombeo de fecales, incluido el telemando,							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	consistente en la retirada de las conducciones actuales y suministro y colocación de tubería de polietileno de alta densidad, completamente estanca, incluidas las conexiones provisionales y piezas especiales para su correcto funcionamiento							
	Tubo de abatecimiento	1	136,00			136,00		
	Tubo de bombeo de fecales	1	136,00			136,00		
						272,00	87,89	23.906,08
ACTP020	UD RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO O DEPORTIVO							
	Ud. Retirada, custodia y montaje de mobiliario urbano o deportivo en el entorno de las obras.							
	Canastas	2				2,00		
	Farola	2				2,00		
						4,00	180,87	723,48
TOTAL 01								245.879,04
02	REHABILITACIÓN DE ALZADOS							
REHA001	M2 REJUNTADO SILLERÍA							
	M2. Rejuntado de sillería existente, con mortero para revoques exteriores, premezclado en polvo exento de cemento, compuesto de cal y EZO-Puzolana, arenas naturales, aditivos especiales y micro-fibras, con bajísima emisión de sustancias orgánicas volátiles (EMICODE EC1 Plus), en un espesor no inferior a 20 mm.							
	Vanos 1-5	4	12,00		3,00	144,00		
	Estribo 1	1	10,00		3,00	30,00		
	Pila grande	2	50,00			100,00		
		1	5,00		3,00	15,00		
		1	5,00		8,00	40,00		
	Vanos 6-10	4	12,00		8,00	384,00		
	Estribo 2	1	10,00		8,00	80,00		
	Remates	1	20,00		4,00	80,00		
						873,00	28,82	25.159,86
REHA002	M2 MONTAJE MAMPOSTERÍA							
	M2. Montaje de mampostería, en zonas de desprendimiento de piedra, o en estado de máxima degradación, previo desmontaje o actuación en zona de mampostería inexistente, recibida con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/rejuntado, anclaje y limpieza.							
	Zonas aisladas	15	0,50	0,50		3,75		
						3,75	363,13	1.361,74
REHA003	M2 CONSOLIDANTE SOBRE PIEDRA							
	M2. Consolidante sobre piedra. Tipo Estel 1100 de la casa CTS o similar. Producto consolidante-hidrorrepelente listo para su uso a base de silicato de etilo y polisiloxanos oligoméricos, en solución en white spirit D40. La presencia del polisiloxano imparte a las obras tratadas propiedades hidrorrepelentes. Indicado para materiales pétreos de naturaleza silíceo o caliza. Usar color de la piedra mediante trituración de piedra similar a la existente. Características del material: Densidad: aprox 0.97 kg/l a 20°C. Punto de ebullición: 145° - 200°C. Viscosidad: 5.1 cp. a 20°C. Contenido materia activa: 75%. Residuo seco: 35% min.							
	Vanos 1-5	4	12,00		3,00	144,00		
	Estribo 1	1	10,00		3,00	30,00		
	Pila grande	2	50,00			100,00		
		1	5,00		3,00	15,00		
		1	5,00		8,00	40,00		
	Vanos 6-10	4	12,00		8,00	384,00		
	Estribo 2	1	10,00		8,00	80,00		
	Remates	1	20,00		4,00	80,00		
						873,00	28,36	24.758,28
REHA004	M2 TRATAM. PROTECTOR E HIDR. PIEDRA							
	M2. Tratamiento protector e hidrofugante de la piedra con siloxanos en emulsión acuosa o mineralizador de base hidrófuga que previa impregnación superficial penetra en el paramento creando una capa repelente al agua, polvo y heladas, con concentrado líquido de sustancias activas para la preservación y reparación de ataques microbiológicos en superficies de							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	materiales pétreos, morteros, revoques, frescos, evitando la formación de bolsas o cuñas de hielo que originan efectos destructivos. No debe dificultar respiración de materiales ni cambio de coloración, i/p.p. medios auxiliares.							
	Vanos 1-5	4	12,00		3,00	144,00		
	Estribo 1	1	10,00		3,00	30,00		
	Pila grande	2	50,00			100,00		
		1	5,00		3,00	15,00		
		1	5,00		8,00	40,00		
	Vanos 6-10	4	12,00		8,00	384,00		
	Estribo 2	1	10,00		8,00	80,00		
	Remates	1	20,00		4,00	80,00		
						873,00	12,72	11.104,56
	TOTAL 02							62.384,44
03	REHABILITACIÓN DEL TABLERO							
REHT001	M3 DEMOLICIÓN LOSA COMPRESIÓN							
	M3. Demolición de losa de hormigón en masa o armada, con martillo compresor de 2.000 l/min., carga escombros incluso p.p. de costes indirectos.							
	Losa	1	100,00	5,50	0,30	165,00		
	Vigas vanos 1-5	1	30,00	0,20	0,35	2,10		
	Vigas vanos6-10	1	70,00	0,30	0,85	17,85		
	Encuentros	1	20,00			20,00		
						204,95	593,76	121.691,11
REHT002	M2 LOSA COMPRESIÓN E=25CM+5cm							
	M2. Losa de hormigón armado, de 25 cm. de canto mediante hormigón HA-30/B/20/ XS1 N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto, incluyendo sobreespesor de 15 cm en acera de hasta 1,20 m de anchura, incluso bombeo, encofrado y acabados de esquina según planos, incluso el recrecido de 5 cm de hormigón sobre losa con acabado superficial impreso según planos y fijaciones de soportes de protecciones verticales, totalmente terminado según Código Estructural.							
	Losa	1	100,00	7,00		700,00		
	Encuentros en los estribos	1	7,50	7,00		52,50		
		1	7,50	7,00		52,50		
						805,00	196,87	158.480,35
REHT003	ML BARANDILLA							
	ML.Barandilla recta de formada por pletinas de forja de 8 mm de espesor con un ancho de 40 mm verticales y horizontales con sustentaciones verticales en T de altura 110 cm de forja de 8 mm de espesor y 50 cm de ancho, incluso pasamanos de acero inoxidable con iluminación led embebida en la parte inferior del mismo, incluso soldaduras y chapa base de anclaje embebida en losa de hormigón, incluso suministro y colocación de la unidad completamente terminada.							
	Puente	1	132,00			132,00		
	Margen aguas arriba	1	118,00			118,00		
	Quiebros	2	15,00			30,00		
						280,00	243,41	68.154,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REHT004	UD NEOPRENO ZUNCHADO UD. Unidad de apoyo de neopreno zunchado detallado en planos., colocado, incluso apoyo en mortero sin retracción de alta resistencia de dimensiones especificadas en planos.							
	Apoyos	32				32,00		
						32,00	109,83	3.514,56
REHT006	UD VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 1 A 5 ML. Suministro de vigas de 50 cm de canto tal y como se define en planos, en los vanos 1 a 5, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.							
	RPI	15	5,95			89,25		
						89,25	343,53	30.660,05
REHT007	UD VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 6 A 10 ML. Suministro de vigas prefabricadas de canto 60 cm, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, en los vanos 6 a 10, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.							
	Vano 6	3	12,35			37,05		
	Vano 7	3	14,40			43,20		
	Vano 8	3	14,10			42,30		
	Vano 9	3	14,90			44,70		
	Vano 10	3	15,10			45,30		
						212,55	391,23	83.155,94
REHT008	M2 PLACAS DE VUELO M2. Suministro de placa de vuelo tal y como se define en los planos, incluso colocación con grúa y p.p. de grúa de 500 tn, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.							
	Vanos 1-5	1	197,00			197,00		
	Vano 6	1	74,00			74,00		
	Vano 7	1	86,00			86,00		
	Vano 8	1	85,00			85,00		
	Vano 9	1	89,00			89,00		
	Vano 10	1	91,00			91,00		
	Reposiciones	1	50,00			50,00		
						672,00	73,11	49.129,92
REHT028	UD CAMA DE APOYO VIGAS UD. Cama de apoyos para las vigas prefabricadas de hormigón armado HA-35/B20/XS1, acero corrugado B 500 S, de dimensiones 1,25 m x 4,00 m y canto de 25 cm. Incluido todos los trabajos de colocación de hierro, encofrado, hormigonado de los elementos, curado y acabado. Totalmente terminado.							
	Pilas	8				8,00		
						8,00	931,21	7.449,68
REHT010	UD TALADROS DE 130 MM UD. Ejecución de taladros mediante perforadora con corona diamantada de diámetro mínimo 130 mm hasta una profundidad de 40 cm, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios.							
	Taladros	92				92,00		
						92,00	20,57	1.892,44
REHT012	UD BALIZA CILINDRICA H=750 MM D=190 MM. Ud. Baliza cilíndrica EUROPEA H-75 retrorreflectante RN3 de 750 mm de altura y diámetro 190 mm (color a elegir por la D.O.), fabricada en material flexible, abatible, con base fijada por medio de elementos de anclaje, ensayada según la norma NF 98-583, totalmente colocada.							
	Balizas	1	10,00			10,00		
						10,00	40,21	402,10
REHT014	ML JUNTA DE DILATACIÓN							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ML. Junta elástica compuesta por mortero y mástic bituminoso, incluso corte de pavimento, apertura de caja, colocación de porexpan y distribuidor de chapa metálica de 5 mm de espesor, incluso todos los medios materiales y auxiliares necesarios para la completa ejecución.							
	Juntas	4	7,00			28,00		
REHT013	UD SEPARADOR CARRIL DE CAUCHO UD. Separador de carril de caucho para separar carril bici de carril de circulación de vehículos, incluso suministro, transporte, montaje y todas las operaciones necesarias y materiales para su perfecto funcionamiento.					28,00	198,25	5.551,00
	Separadores	1	21,00			21,00		
REHT024	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL Z(25) BASE M3. Zahorra artificial Z(25) en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil.					21,00	56,49	1.186,29
	Entronques	1	30,00	4,00	0,25	30,00		
REHT005	T M.B.C. TIPO AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8) T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8) en capa de rodadura, con áridos ofíticos, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún. La terminación de la capa se ejecutará contra el hormigón del tablero.					30,00	26,50	795,00
	Puente nuevo	2,45	100,80	4,75	0,06	70,38		
	Entronques	2,45	50,00	4,00	0,05	24,50		
REHT025	T M.B.C. TIPO AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20) T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20) en capa intermedia, con árido calizo, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y betún.					94,88	90,91	8.625,54
	Entronques	2,45	50,00	4,00	0,05	24,50		
	Remates	1	2,50			2,50		
REHT026	M2 EMULSIÓN C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA M2. Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida ECR-1, empleada en riegos de adherencia (dotación 1kg/m2), incluso barrido y preparación de la superficie.					27,00	81,84	2.209,68
	Entronque sur	1	30,00	4,00		120,00		
	Entronque norte	1	20,00	4,00		80,00		
	Remates	1	20,00			20,00		
						220,00	0,48	105,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REHT027	M2 EMULSIÓN C60BF4 IMP RIEGOS IMPRIMACIÓN M2. Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECL-1, empleada en riegos de imprimación de capas granulares (dotación 2kg/m2), incluso barrido y preparación de la superficie, y eventual extendido de árido de cobertura para paso de tráfico.							
	Entronque sur	1	30,00	4,00		120,00		
	Entronque norte	1	20,00	4,00		80,00		
	Remates	1	20,00			20,00		
						220,00	1,06	233,20
REHT019	M2 IMPERMEABILIZACIÓN TABLERO PUENTE CON HORMIGÓN BITUMINOSO M2. Impermeabilización de tablero mediante mortero bituminoso aplicado con rastra de goma en dotación de 3 kg/m2, incluso imprimación con emulsión asfáltica aplicada con rodillo en dotación de 0,300 kg/m2 y limpieza previa del soporte. Totalmente terminado.							
	Tablero	1	100,80	4,75		478,80		
						478,80	7,49	3.586,21
REHT020	M2 REVESTIMIENTO ACRILICO SLUCRYL M2. Tratamiento superficial acrílico de altas prestaciones en base solvente. Para superficies en exterior sobre aglomerado y hormigón. Color rojo, extendido a mano con rastras de goma y rodillo, como riego mono capa, previa limpieza de superficie mediante ligero escarificado del aglomerado.							
	Carril bici	1	100,80	2,00		201,60		
	Encuentros	1	7,50	2,00		15,00		
						216,60	33,51	7.258,27
REHT015	ML TUBO DE POLIETILENO D150 PN16 ML. Tubería de polietileno alta densidad PE-100 de D=200 mm apta para uso alimentario, espesor 18,2 mm, para presión de trabajo de 16 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, colocación de la tubería, incluso soldaduras, codos, piezas especiales y conexión con tubería existente mediante bridas, totalmente colocada.							
	Tubo abastecimiento	1	132,00			132,00		
	Tubo bombeo	1	132,00			132,00		
	Conexiones	2	12,00			24,00		
		2	6,00			12,00		
						300,00	64,50	19.350,00
REHT016	UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DN 50 UD. Ventosa trifuncional tipo VENTEX, IRUA o similar DN 50, PN 25 o similar, incluso suministro, transporte, montaje, pruebas y todas las operaciones necesarias y materiales para su perfecto funcionamiento.							
		2				2,00		
						2,00	320,00	640,00
REHT018	ML TUBO DE TELEMANDO ML. Tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 90 mm para colocación de Telemando, incluido mandrilado y paso de cable, así como conexiones necesarias.							
		2	132,00			264,00		
						264,00	28,83	7.611,12
REHT021	UD SUMIDERO DE FUNDICIÓN 200 MM X 200 MM UD. Sumidero de fundición de 200 x 200 mm. en tablero, incluyendo el tubo de desagüe de pvc de 110 mm. de diámetro, rejilla de fundición y marco para la misma, totalmente colocado.							
	Puente nuevo	18				18,00		
						18,00	85,37	1.536,66
REHT017	UD PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA Ud. Realización de prueba de carga en puente hiperestático de 10 vanos de luces de hasta 12 m mediante vehículos pesados definidos en "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera" (tipo 1). Disposición de los diferentes estados de carga definidos en el anejo y planos correspondientes. Incluida inspección visual previa de los							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	elementos estructurales del puente e informe final de la prueba.							
		1				1,00		
						1,00	3.180,00	3.180,00
REHT022	ML RECRECIDO MURETE							
	ML. Recrecido del murete y barrera existente de acceso al puente, hormigón HA-25/B/20/XC2, acero B 500 S y encofrados vistos, así como todos los medios necesarios para realizar la ejecución. Totalmente ejecutado.							
	Recrecido	1	50,00			50,00		
	Barandilla	0,5	50,00			25,00		
	Remates	1	7,50			7,50		
						82,50	50,85	4.195,13
REHT023	UD PLANTACIÓN DE LAURUS NOBILIS							
	UD. Suministro y plantación de Laurus nobilis de 10-12 cm de perímetro medidos a 1 metro de altura. El precio incluye la apertura del hoyo, plantación, tutor, colocación del tutor y posterior relleno con tierra vegetal, abono y primeros cuidados culturales. Los ejemplares se servirán a raíz desnuda.							
	Plataforma 2	6				6,00		
						6,00	50,54	303,24
REHT030	M2 HORMIGÓN IMPRESO E=15 CM ACABADO RUGOSO							
	M2. Losa de hormigón impreso, de 15 cm. de espesor, armada según planos, y acabado rugoso para evitar deslizamientos, incluso: adquisición, transporte, consolidación del terreno, vertido, regleado y medios auxiliares, y aplicación de planchas de impresión, de resistencia característica HA-30 N/mm2., tamaño máximo 20 mm. y consistencia blanda, para aceras o zonas de coexistencia, medida la superficie acumulada.							
	Acera	1	100,80	2,00		201,60		
						201,60	46,83	9.440,93
TOTAL 03								600.338,82
04	SEÑALIZACIÓN							
SEN001	M2 CARTEL LAMAS DE ALUMINIO NIVEL 2							
	M2. Cartel en lamas de aluminio extrusionado, nivel 2, para estructuras, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.							
	Oria	2	0,90	0,53		0,95		
	Obras	2	1,50	0,60		1,80		
						2,75	395,93	1.088,81
SEN003	M2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA							
	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.							
		2	4,00	0,50		4,00		
						4,00	21,03	84,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SEN004	UD SEÑAL CIRCULAR 90 CM UD. Señal circular de 90 cm de diámetro, en chapa de acero de 1,8 mm de espesor, galvanizada en continuo, plana con pintura roja y/o blanca, reflectorizada en nivel 2 con lámina de color blanco base en toda su superficie, sobre la que se laminaran orlas o fondos mediante una lámina acrílica transparente y leyendas y pictogramas mediante lámina de vinilo negro. Se aplicará sobre las anteriores, sobrepasando en 2 mm. a la lámina retroreflectante, una lámina protectora revestida de fluopolímero. Incluso tornillería de acero inoxidable con arandela autoblocante tipo "Grover" o similar, incluido montaje, excavación y relleno, totalmente terminada.					3		
							3,00	
							3,00	210,48
								631,44
SEN005	UD SEÑAL CUADRADA 90 CM UD. Señal cuadrada de 90 cm de lado, en chapa de acero de 1,8 mm de espesor, galvanizada en continuo, plana con pintura blanca, reflectorizada en nivel 2 con lámina de color blanco base en toda su superficie, sobre la que se laminaran orlas o fondos mediante una lámina acrílica transparente y leyendas y pictogramas mediante lámina de vinilo negro. Se aplicará sobre las anteriores, sobrepasando en 2 mm. a la lámina retroreflectante, una lámina protectora revestida de fluopolímero. Incluso tornillería de acero inoxidable con arandela autoblocante tipo "Grover" o similar, incluido montaje, excavación y relleno, totalmente terminada.					1		
							1,00	
							1,00	225,87
								225,87
BAL003	UD CAPTAFARO HORIZONTAL UD. Captafaros horizontal de planta trapecial bifacial reflectante RN3 de color blanco con una superficie mínima retrorreflectante de 12 cm2, colocado sobre el pavimento mediante material adhesivo, totalmente instalado.					2	50,00	
	Puente						100,00	
							100,00	4,54
								454,00
BAL002	ML BANDA RETROREFLECTANTE EN PILONAS ML.Banda de 100 mm de ancho 3 MTM Reflex banda High Intensity Serie 3930 - Construcción de reflexión Clase/RA2/C Color Blanco					19		
	Pilonas						19,00	
							19,00	6,04
								114,76
TOTAL 04								2.599,00
05	ALUMBRADO Y RED ELÉCTRICA							
MK-ALEX	ALUMBRADO EXTERIOR							
MK-ALEX.1	UD COLUMNA 4,7m CON LUMINARIA LED 15W UD. Suministro e instalación de punto de luz formado por columna mod NB-ROS iluminación de 4,7 m de altura con fuste de aluminio extruido de sección elipse-truncada con dos railes en su cara plana y desplazable en toda su longitud. Caja conexiones y tapajuntas en acero inoxidable. Placa de base de aluminio, tapa inferior de acero inoxidable, para embellecimiento del pavimento. Tapa superior de acero inoxidable. Acabado anodizado y sellado, color natural. Luminaria mod NAIA 7770 A3 12 LED, 15W, 1.735 lúmenes, con brida Ref. 1600 de aluminio a 4,5 m de altura, potencia según estudios fotométricos realizados, con cuerpo superior e inferior y sistema de cierre en fundición de aluminio. Tornillería en acero inox. Grupo óptico con lentes de fabricación propia, de varias fotometrías, con Nanópticas, para mayor eficacia de los LED. Barra de seguridad para el mantenimiento, con regulador de presión. Hermeticidad IP-66 e impactos IK-10. Driver de regulación y aparato de sobretensiones externas de 1-10 kV. Garantía de la luminaria y driver de 10 años. Incluye caja de conexiones para realizar la derivación de los cables.					8		
	Puente						8,00	
							8,00	1.705,60
								13.644,80
MK-ALEX.2	UD MODULO LED GARDE-CORPS 5W UD. Suministro e instalación de module LED BARANDILLA modelo Garde - Corps de Inconel							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	technologies, IP68 IK10, dimensiones 185 x 35 x 29 mm, incorporado en baranda según plano, inclinación 30°, 3.000 K, potencia 5W, 24V, clase eléctrica III. Cableadas e incluso caja de conexión y drivers. Garantía de la luminaria de 5 años.							
	Puente	12				12,00		
						12,00	220,78	2.649,36
MK-ALEX.3	UD MECANIZADO EN TUBO BARANDILLA 50 MM DIAM. UD. Trabajos de modificación de tramo 200 mm de barandilla para colocación de modulo LED en su interior, consistentes en: - Realización de corte lase a 90°, tramo de 200 mm de longitud - Suministro y ejecución de soldadura de 2 perfiles metálicos de 35 mm x 2mm x 50 mm de longitud.							
						12,00	242,79	2.913,48
MK-ALEX.4	UD DESINSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR EXISTENTE UD. Desinstalación de la instalación de alumbrado exterior existente en el puente formada por canalizaciones eléctricas, cableado y 2 columnas de 7 m de altura en ambos laterales del puente							
						1,00	1.121,91	1.121,91
MK-ALEX.5	UD ANCLAJE COLUMNA A PUENTE UD. Anclaje de columna a puente mediante el suministro y colocación de 4 pernos M18x600 mm, tuercas y arandelas.							
						8,00	139,05	1.112,40
TOTAL MK-ALEX.....								21.441,95
MK-CAN	CANALIZACIONES							
MK-CAN.1	ML CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN ZONA TERRIZA TPC 2x110MM ML. Ejecución de canalización subterránea en zona terriza, formada por 2 tubos de TPC de 110mm de diámetro, liso interior corrugado exterior, colocado según detalle en planos, incluso excavación en todo tipo de terrenos, p.p. agotamientos y entibaciones, hormigonado con hormigón HM-20/P/20/IIa, relleno de tierras procedentes de la excavación con compactación en tongadas de 5cm con un grado del 95% del Proctor Modificado, manguitos de unión, separador de tubos, cinta señalizadora, hilo guía y mandrilado tras ejecución. Incluye la retirada a vertedero de los tubos existentes y las gestiones con vertedero así como toda la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. Incluye p.p. de demolición de canalización previamente existente si la hubiere, así como el transporte y gestión de residuos generados.							
	Bajo puente	120				120,00		
						120,00	39,11	4.693,20
MK.CAN.4	ML CANALIZACIÓN EN CALZADA TPC 2x110MM ML. Ejecución de canalización subterránea en calzada, formada por 2 tubos de TPC de 110mm de diámetro, liso interior corrugado exterior, colocado según detalle en planos, incluso excavación en todo tipo de terrenos, p.p. agotamientos y entibaciones, hormigonado con hormigón HM-20/P/20/IIa, relleno de tierras procedentes de la excavación con compactación en tongadas de 5cm con un grado del 95% del Proctor Modificado, manguitos de unión, separador de tubos, cinta señalizadora, hilo guía y mandrilado tras ejecución. Incluso p.p. de corte de carril o corte de tubo de túnel requerido para su correcta ejecución. Medida la unidad totalmente terminada y probada.							
	Accesos a puente	18				18,00		
						18,00	77,94	1.402,92
MK.CAN.8	UD ARQUETA 40x40CM UD. Suministro, transporte, excavación, montaje, instalación y cimentación de arqueta de hormigón de dimensiones interiores 0,4x0,4 m, incluida tapa de fundición C-250 con diseño a fijar por parte de AYUNTAMIENTO DE IRUN y con mecanismos de seguridad. Los trabajos incluidos en la presente partida serán: - Excavación en todo tipo de terreno para instalación de la arqueta, incluso demolición de arqueta previamente existente y transporte y gestión de residuos generados. - Ejecución de zanja para instalación de tubos.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir la adecuada nivelación a la cota requerida. - Suministro e instalación completa de los módulos que componen la arqueta. - Construcción de solera y relleno de las paredes perimetrales con hormigón HA-25 hasta la cota del terreno. - Instalación de marco, elementos de sujeción y tapas de acuerdo con la situación de la arqueta, de tal manera que la tapa quede al nivel de la rasante de la zona. - Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos que acceden a la arqueta, raseado, adecuación de las paredes y obturación de los mismos. - Adecuación y limpieza de la zona de actuación de tal forma que se restaure a su estado inicial. - Identificación de la arqueta mediante placa identificadora individual. - Perforación para instalación de pica de tierra si fuese necesario. <p>Así mismo, la presente partida incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida incluso investigación previa con georradar para identificar posibles afecciones a canalizaciones de terceros.</p>							
	Inicio	2				2,00		
						2,00	246,77	493,54
REQUISITE	<p>UD REGISTRO CON TAPA METÁLICA 40CMx40CM</p> <p>UD. Suministro, transporte, excavación, montaje, instalación y ejecución de registro en viaducto con tapa metálica de dimensiones interiores 0,4x0,4 m, incluida tapa de fundición C-250 con diseño a fijar por parte de AYUNTAMIENTO DE USURBIL y con mecanismos de seguridad.</p> <p>Los trabajos incluidos en la presente partida serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excavación en todo tipo de terreno para instalación del registro, incluso demolición de arqueta previamente existente y transporte y gestión de residuos generados. - Ejecución de zanja para instalación de tubos. - Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir la adecuada nivelación a la cota requerida. - Suministro e instalación completa de los módulos que componen la arqueta. - Construcción de solera y relleno de las paredes perimetrales con hormigón HA-25 hasta la cota del terreno. - Instalación de marco, elementos de sujeción y tapas de acuerdo con la situación de la arqueta, de tal manera que la tapa quede al nivel de la rasante de la zona. - Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos que acceden a la arqueta, raseado, adecuación de las paredes y obturación de los mismos. - Adecuación y limpieza de la zona de actuación de tal forma que se restaure a su estado inicial. - Identificación de la arqueta mediante placa identificadora individual. - Perforación para instalación de pica de tierra si fuese necesario. <p>Así mismo, la presente partida incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida incluso investigación previa con georradar para identificar posibles afecciones a canalizaciones de terceros.</p>							
	Columnas	8				8,00		
						8,00	139,63	1.117,04
MK.CAN.10	<p>ML CANALIZACIÓN SUPERFICIAL TUBO ACERO GALVANIZADO 25 MM</p> <p>ML. Corresponde a la ejecución de una canalización consistente en 1 tubo de acero galvanizado en caliente de 25 mm de diámetro grapado. Incluye, abrazadera, codos, elementos de unión, tacos de anclaje.</p> <p>Incluye todo el material, maquinaria y medios auxiliares para su realización.</p>							
	Registro a inicio baranda	20				20,00		
						20,00	8,88	177,60
MK.CAN.11	<p>UD CAJA DE REGISTRO ACERO GALVANIZADO 250mmx250mm IP67</p> <p>UD. Suministro e instalación de caja de registro de acero de dimensiones 250mm x 250mm x 150mm con grado de protección IP67, instalada en el exterior. Incluye toda la maquinaria, herramienta y material auxiliar necesario para la correcta ejecución y pruebas de la presente partida.</p> <p>Incluye pp de racores metálicos y prensaestopas para el conexionado de los tubos metálicos a la caja de registro.</p>							
	Arranque puente	1				1,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MK-CAN.12	ML TUBO FLEXIBLE CON ALMA METÁLICA 25 mm ML. Suministro e instalación de tubo flexible con alma metálica de 25 mm de diámetro grapado. Incluye, abrazadera, codos, elementos de unión, tacos de anclaje. Incluye todo el material, maquinaria y medios auxiliares para su realización y pp de racores metálicos y prensaestopas para realizar conexionado estanco a la caja de registro.					1,00	50,20	50,20
	desde caja hasta barandilla	15	1,00			15,00		
						15,00	6,00	90,00
TOTAL MK-CAN								8.024,50
MK-CAB	CABLEADO							
MK-CAB.1	ML CABLE DE COBRE RV-K 3G2,5mm2 ML. Suministro e instalación de cable de cobre RV-K 0,6/1kV 3G2,5mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible) de 3G2,5 mm2, aislamiento RV-K , incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.							
	Registro columna a led	8	5,00	1,10		44,00		
						44,00	2,56	112,64
MK-CAB.4	ML CABLE DE COBRE RV-K 0,6/1 KV 4G6 mm2 ML. Suministro e instalación de cable de cobre RV-K 0,6/1kV 5G6mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible) de 5G6 mm2, aislamiento RV-K, por canalización subterránea o bajo tubo de acero galvanizado, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.							
	Prongacion circuito acera 1	200	1,00			200,00		
	Prongacion circuito acera 2	125	1,00			125,00		
						325,00	6,35	2.063,75
MK-CAB.5	ML CABLE DE TIERRA ES07Z1-K 1x16mm2 ML. Suministro e instalación de cable de cobre H07Z1-K 0,6/1kV 1x16mm2, conductores de cobre clase 5 (flexible), aislamiento H07Z1-K, por canalización subterránea o bajo tubo de acero galvanizado, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión, completamente instalado, probado y funcionando.							
	Prongacion circuito acera 1	200	1,00			200,00		
	Prongacion circuito acera 2	125	1,00			125,00		
						325,00	3,91	1.270,75
TOTAL MK-CAB								3.447,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MK-VARIOS	VARIOS							
MK-VAR.2	UD MODIFICACION EN CUADRO ELECTRICO EXISTENTE ALUMBRADO EXTERIOR UD. Trabajos de modificaciones a realizar en el armario eléctrico existente, consistentes en: - Suministro e instalación de un nuevo interruptor automático general de 4p 10 A Curva C - Suministro e instalación de una nueva protección contra sobretensiones tipo 1+2 - Suministro e instalación de un diferencial automático rearmable 4p 40A 300mA y regulable en tiempo y corriente y 1 contactor 4p 25A. - Suministro e instalación de borna de puesta a tierra en el cuadro eléctrico. Se incluyen los puentes de cable necesarios para la conexión eléctrica de las nuevas protecciones, montaje y desmontaje de la canaleta del cuadro eléctrico.							
						1,00	827,69	827,69
MK-VAR.3	UD RED DE PUESTA A TIERRA A ELEMENTOS CERCANOS UD. Suministro de cableado y montaje de la red de tierras de conexionado de todos los elementos metálicos cercanos susceptibles de posibles contactos directos/indirectos, elementos conductores situados a una distancia inferior de 2 metros de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior/interior. Incluye: - Conexión a electrodo enterrado con cable de 1x6 mm2 Cu. - Todo material auxiliar (soldaduras, terminales, tornillería, bimetálicos, etc) y mano de obra para dejar la instalación en perfecto estado de funcionamiento. - Ensayos requeridos por la legislación vigente (continuidad,.....) incluyendo todos los medios necesarios. Medida la unidad totalmente terminada y probada. Incluso p.p. de corte de carril requerido para su correcta ejecución.							
						1,00	474,50	474,50
MK-VAR.4	UD PICA DE ACERO COBRIZADO 2m 15mm DE DIÁMETRO EN ARQUETA DE HORMIG UD. Suministro e instalación de pica de acero cobrizado de 2m de longitud y 15 mm de diámetro instalada en arqueta de hormigón. Se incluye el conexionado de la pica con el cable de tierra del circuito de alumbrado y con la columna. Se incluye el suministro e instalación de las soldaduras exotérmicas requeridas.							
	Inicio y final puente	2				2,00		
						2,00	26,80	53,60
MK-VAR.5	UD REDACCIÓN DEL PROYECTO, LEGALIZACION Y OBTENCIÓN DE PERMISOS DE UD. Proyecto de legalización de instalación de Baja Tensión tal y como se indica en la ITC-BT 4. Incluye la redacción del proyecto específico as-built, la cumplimentación del boletín de instalación y certificado de dirección de obra, certificado de inspección de la OCA, la presentación y registro ante organismos oficiales, registro y otros trámites y documentos hasta completa legalización y puesta en funcionamiento de la instalación. Instalación eléctrica completamente legalizada en industria. Incluso copia de la documentación as-built.							
						1,00	815,78	815,78
MK-VAR.6	UD DOCUMENTACIÓN AS BUILT UD. Redacción de la documentación as built, incluyendo todos los planos, listados, documentación de equipamiento etc., según el índice de contenidos especificado por la Dirección Facultativa.							
						1,00	201,29	201,29
MK-VAR.7	UD CURSO DE FORMACIÓN, OPERACION Y MANTENIMIENTO UD. Partida para la preparación, impartición y redacción de documentación de los cursos de formación, operación y mantenimiento.							
						1,00	84,03	84,03
TOTAL MK-VARIOS								2.456,89

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 05								35.370,48
06	GESTIÓN DE RESIDUOS							
01.GEST.	ud GESTIÓN DE RESIDUOS UD. Unidad de gestión de residuos, consistente en la clasificación, ordenación y tratamiento particularizado de cada uno de los residuos para su posterior traslado y gestión por gestor autorizado.					1,00		
		1				1,00	1.200,00	1.200,00
17.01.01	TN HORMIGÓN Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hormigón con código LER 17 01 01. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.					720,00		
	Hormigón	1	720,00			720,00		
						720,00	8,35	6.012,00
17.03.02	TN MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN 17.03.01 Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código LER 17 03 01. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.					198,00		
	Aglomerado	1	198,00			198,00		
						198,00	7,13	1.411,74
17.04.05	TN HIERRO Y ACERO Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de hierro y acero con código LER 17 04 05. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.					1,00		
	Tubería y báculo	1				1,00		
	Armaduras	20				20,00		
						21,00	15,80	331,80
17.05.04	TN TIERRAY PIEDRAS DISTINTAS DE 17.05.03 Tn. Residuos de Construcción y Demolición. Residuos de tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, código LER 17 05 04. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.					3.016,47		
	Pedraplén de plataforma	1	3.016,47			3.016,47		
		1	470,89			470,89		
		2	120,00			240,00		
						3.727,36	5,06	18.860,44
17.09.04	TN RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS Tn. Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Código LER 17 09 04. Incluye carga, retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado.					3,00		
	Residuos desprendidos	1	3,00			3,00		
						3,00	8,35	25,05
TOTAL 06								27.841,03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
884110	UD PILETA CORRIDA 3 GRIFOS. PILETA CORRIDA CONSTRUIDA EN OBRA Y DOTADA CON TRES GRIFOS.							
						1,00	97,93	97,93
884120	UD TAQUILLA METALICA 1 PERS. MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA ASEOS.							
						10,00	14,00	140,00
884200	UD RECIPIENTE RECOG. BASURAS RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.							
						5,00	19,27	96,35
884210	MES ALQUILER BARRACON ASEOS. TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE.							
						2,00	115,41	230,82
884290	MES REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES DE LIMPIEZA REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES PARA LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.							
						2,00	63,74	127,48
	TOTAL 08.03							1.345,95
	TOTAL 07							9.701,71
	TOTAL							984.114,52

4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS	245.879,04	24,98
02	REHABILITACIÓN DE ALZADOS	62.384,44	6,34
03	REHABILITACIÓN DEL TABLERO	600.338,82	61,00
04	SEÑALIZACIÓN	2.599,00	0,26
05	ALUMBRADO Y RED ELÉCTRICA	35.370,48	3,59
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	27.841,03	2,83
07	SEGURIDAD Y SALUD	9.701,71	0,99

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 984.114,52

13,00 % Gastos generales.. 127.934,89

6,00 % Beneficio industrial 59.046,87

Suma..... 186.981,76

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 1.171.096,28

21% IVA..... 245.930,22

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 1.417.026,50

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS DIECISIETE MIL VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Donostia, junio de 2023.

Autores del proyecto: girderingenieros s.l.p.

Firmado:



Miguel Ángel Otero Barreiro

5. INFORME DE PRESUPUESTO

INFORME DE PRESUPUESTO

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	%	% ACUM
REHT002	M2	LOSA COMPRESIÓN E=25CM+5cm	158.480,35	16,10%	16,10%
REHT001	M3	DEMOLICIÓN LOSA COMPRESIÓN	121.691,11	12,37%	28,47%
REHT007	UD	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 6 A 10	83.155,94	8,45%	36,92%
REHT003	ML	BARANDILLA	68.154,80	6,93%	43,84%
ACTP018	kg	ACERO PERFILES TUBULARES CERCHAS	52.990,67	5,38%	49,23%
REHT008	M2	PLACAS DE VUELO	49.129,92	4,99%	54,22%
ACTP008	M3	ESCOLLERA EN PROTECCIÓN DE CAUCES	47.850,14	4,86%	59,08%
REHT006	UD	VIGAS TIPO PREFABRICADAS VANOS 1 A 5	30.660,05	3,12%	62,20%
ACTP017	m ³	PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	27.200,84	2,76%	64,96%
REHA001	M2	REJUNTADO SILLERÍA	25.159,86	2,56%	67,52%
ACTP014	M2	LONA DE RETENCIÓN DE MATERIALES	25.019,40	2,54%	70,06%
REHA003	M2	CONSOLIDANTE SOBRE PIEDRA	24.758,28	2,52%	72,58%
ACTP019	ML	DESVÍO PROVISIONAL TUBO DIÁMETRO<200 MM	23.906,08	2,43%	75,01%
REHT015	ML	TUBO DE POLIETILENO D150 PN16	19.350,00	1,97%	76,97%
ACTP013	ML	CORTE DE TABLERO CON MEDIOS MECÁNICOS	18.992,55	1,93%	78,90%
17.05.04	TN	TIERRAY PIEDRAS DISTINTAS DE 17.05.03	18.860,44	1,92%	80,82%
ACTP001	UD	ANDAMIAJE	13.696,20	1,39%	82,21%
MK-ALEX.1	UD	COLUMNA 4,7m CON LUMINARIA LED 15W	13.644,80	1,39%	83,60%
REHA004	M2	TRATAM. PROTECTOR E HIDR. PIEDRA	11.104,56	1,13%	84,73%
REHT030	M2	HORMIGÓN IMPRESO E=15 CM ACABADO RUGOSO	9.440,93	0,96%	85,69%
REHT005	T	M.B.C. TIPO AC 11 SURF 50/70 D OFITA (D-8)	8.625,54	0,88%	86,56%
REHT018	ML	TUBO DE TELEMANDO	7.611,12	0,77%	87,34%
REHT028	UD	CAMA DE APOYO VIGAS	7.449,68	0,76%	88,09%
REHT020	M2	REVESTIMIENTO ACRILICO SLUCRYL	7.258,27	0,74%	88,83%
17.01.01	TN	HORMIGÓN	6.012,00	0,61%	89,44%
ACTP004	M2	LIMPIEZA PIEDRA CHORRO AGUA	5.831,64	0,59%	90,03%
REHT014	ML	JUNTA DE DILATACIÓN	5.551,00	0,56%	90,60%
ACTP015	M3	RETIRADA DE MATERIAL DE EXPLANADA MEJORADA	5.197,60	0,53%	91,13%
ACTP005	M2	TRATAMIENTO BIOCIDA	5.176,89	0,53%	91,65%
ACTP006	M2	DESBROCE Y LIMP.	4.876,07	0,50%	92,15%
MK-CAN.1	ML	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN ZONA TERRIZA TPC 2x110MM	4.693,20	0,48%	92,62%
REHT022	ML	RECRECIDO MURETE	4.195,13	0,43%	93,05%
ACTP002	M3	DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN	4.129,86	0,42%	93,47%
ACTP009	M2	GEOTEXTIL EN APOYO DE CAPAS DE FIRME O TERRAPLENES	3.668,50	0,37%	93,84%
REHT019	M2	IMPERMEABILIZACIÓN TABLERO PUENTE CON HORMIGÓN BITUMINOSO	3.586,21	0,36%	94,21%
REHT004	UD	NEOPRENO ZUNCHADO	3.514,56	0,36%	94,56%
REHT017	UD	PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA	3.180,00	0,32%	94,89%
900.079	u	DISPOSITIVO ANTICAIDAS	2.925,60	0,30%	95,19%
MK-ALEX.3	UD	MECANIZADO EN TUBO BARANDILLA 50 MM DIAM.	2.913,48	0,30%	95,48%
ACTP007	M3	MEJORA DE TERRENO	2.742,62	0,28%	95,76%
MK-ALEX.2	UD	MODULO LED GARDE-CORPS 5W	2.649,36	0,27%	96,03%

INFORME DE PRESUPUESTO

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

REHT025	T	M.B.C. TIPO AC 22 BIN 50/70 S CALIZA (S-20)	2.209,68	0,22%	96,25%
ACTP010	M3	DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE	2.146,20	0,22%	96,47%
MK-CAB.4	ML	CABLE DE COBRE RV-K 0,6/1 KV 4G6 mm2	2.063,75	0,21%	96,68%
900.063	m	VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA DE 2 METROS DE ALTURA	1.915,20	0,19%	96,88%
REHT010	UD	TALADROS DE 130 MM	1.892,44	0,19%	97,07%
REHT021	UD	SUMIDERO DE FUNDICIÓN 200 MM X 200 MM	1.536,66	0,16%	97,22%
900.075	u	PLATAFORMA METALICA HORIZONTAL	1.492,80	0,15%	97,38%
17.03.02	TN	MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN 17.03.01	1.411,74	0,14%	97,52%
MK.CAN.4	ML	CANALIZACIÓN EN CALZADA TPC 2x110MM	1.402,92	0,14%	97,66%
ACTP003	M2	LIMPIEZA PIEDRA CHORRO ARENA	1.400,40	0,14%	97,80%
REHA002	M2	MONTAJE MAMPOSTERÍA	1.361,74	0,14%	97,94%
MK-CAB.5	ML	CABLE DE TIERRA ES07Z1-K 1x16mm2	1.270,75	0,13%	98,07%
01.GEST.	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.200,00	0,12%	98,19%
RETH013	UD	SEPARADOR CARRIL DE CAUCHO	1.186,29	0,12%	98,31%
MK-ALEX.4	UD	DESINSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR EXISTENTE	1.121,91	0,11%	98,43%
REGUISTE	UD	REGISTRO CON TAPA METÁLICA 40CMx40CM	1.117,04	0,11%	98,54%
MK-ALEX.5	UD	ANCLAJE COLUMNA A PUENTE	1.112,40	0,11%	98,65%
SEN001	M2	CARTEL LAMAS DE ALUMINIO NIVEL 2	1.088,81	0,11%	98,77%
900.050	m	TUBOS DE VIGA CENTRAL PARA SUJECION DE CINTURON DE SEGURIDAD	903,60	0,09%	98,86%
MK-VAR.2	UD	MODIFICACION EN CUADRO ELECTRICO EXISTENTE ALUMBRADO EXTERIOR	827,69	0,08%	98,94%
MK-VAR.5	UD	REDACCIÓN DEL PROYECTO, LEGALIZACION Y OBTENCIÓN DE PERMISOS DE	815,78	0,08%	99,02%
REHT024	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL Z(25) BASE	795,00	0,08%	99,11%
900.051	ML	BARANDILLA DE PROTECCION TIPO SARGENTO	792,00	0,08%	99,19%
ACTP020	UD	RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO O DEPORTIVO	723,48	0,07%	99,26%
REHT016	UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DN 50	640,00	0,07%	99,32%
SEN004	UD	SEÑAL CIRCULAR 90 CM	631,44	0,06%	99,39%
MK.CAN.8	UD	ARQUETA 40x40CM	493,54	0,05%	99,44%
MK-VAR.3	UD	RED DE PUESTA A TIERRA A ELEMENTOS CERCANOS	474,50	0,05%	99,49%
BAL003	UD	CAPTAFARO HORIZONTAL	454,00	0,05%	99,53%
RETH012	UD	BALIZA CILINDRICA H=750 MM D=190 MM.	402,10	0,04%	99,57%
17.04.05	TN	HIERRO Y ACERO	331,80	0,03%	99,61%
ACTP011	UD	RETIRADA DE LUMINARIA EXISTENTE HASTA H=12 M	329,90	0,03%	99,64%
REHT023	UD	PLANTACIÓN DE LAURUS NOBILIS	303,24	0,03%	99,67%
900.046	m	TOPE PARA CAMION DE 5 METROS	256,14	0,03%	99,70%
REHT027	M2	EMULSIÓN C60BF4 IMP RIEGOS IMPRIMACIÓN	233,20	0,02%	99,72%
884001	MES	ALQUILER BARRACON COMEDOR	230,82	0,02%	99,74%
884100	MES	MES ALQUILER VESTUARIOS.	230,82	0,02%	99,77%
884210	MES	ALQUILER BARRACON ASEOS.	230,82	0,02%	99,79%
SEN005	UD	SEÑAL CUADRADA 90 CM	225,87	0,02%	99,81%
MK-VAR.6	UD	DOCUMENTACIÓN AS BUILT	201,29	0,02%	99,84%
MK.CAN.10	ML	CANALIZACIÓN SUPERFICIAL TUBO ACERO GALVANIZADO 25 MM	177,60	0,02%	99,85%
884120	UD	TAQUILLA METALICA 1 PERS.	140,00	0,01%	99,87%
884290	MES	REPOSICION MENSUAL DE MATERIALES DE LIMPIEZA	127,48	0,01%	99,88%

INFORME DE PRESUPUESTO

Rehabilitación del puente de Txokoalde Usurbil

BAL002	ML	BANDA RETROREFLECTANTE EN PILONAS	114,76	0,01%	99,89%
MK-CAB.1	ML	CABLE DE COBRE RV-K 3G2,5mm2	112,64	0,01%	99,90%
884035	UD	CALENTADOR ELECTRICO PARA AGUA SANITARIA DE 50 L.	110,79	0,01%	99,91%
REHT026	M2	EMULSIÓN C60B3 ADH RIEGO ADHERENCIA	105,60	0,01%	99,93%
884110	UD	PILETA CORRIDA 3 GRIFOS.	97,93	0,01%	99,94%
884200	UD	RECIPIENTE RECOG. BASURAS	96,35	0,01%	99,95%
MK.CAN.12	ML	TUBO FLEXIBLE CON ALMA METÁLICA 25 mm	90,00	0,01%	99,95%
SEN003	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA	84,12	0,01%	99,96%
MK-VAR.7	UD	CURSO DE FORMACIÓN, OPERACION Y MANTENIMIENTO	84,03	0,01%	99,97%
900.061	UD	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG	70,42	0,01%	99,98%
MK-VAR.4	UD	PICA DE ACERO COBRIZADO 2m 15mm DE DIÁMETRO EN ARQUETA DE HORMIG	53,60	0,01%	99,98%
884010	UD	MESA DE MADERA 10 PERS.	53,00	0,01%	99,99%
MK.CAN.11	UD	CAJA DE REGISTRO ACERO GALVANIZADO 250mmx250mm IP67	50,20	0,01%	99,99%
884020	UD	BANCO DE MADERA 5 PERS.	27,94	0,00%	100,00%
17.09.04	TN	RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS	25,05	0,00%	100,00%