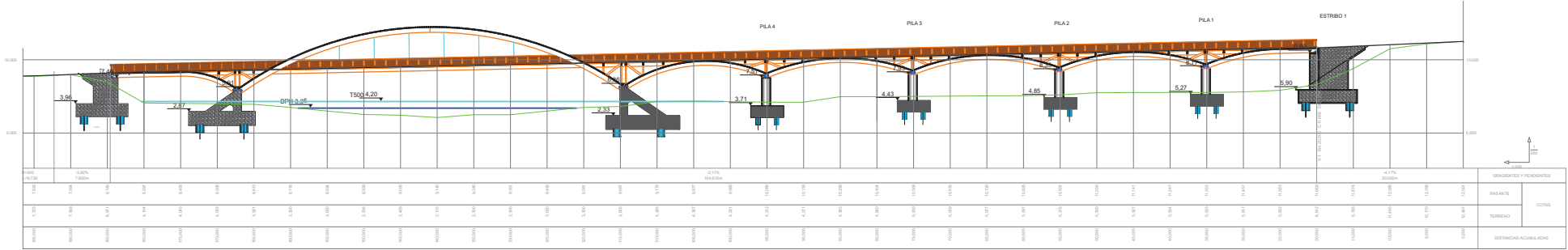


Alzado

1:200



Clase resistente de la madera laminada

Todos los elementos estructurales serán asimilables, como mínimo, a la clase resistente GL30h, según UNE EN 14080:

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS, CLASE GL30h	
FLEXIÓN:	24 N/mm²
COMPRESIÓN PARALELA:	21 N/mm²
COMPRESIÓN PERPENDICULAR:	2,5 N/mm²
TRACCIÓN PARALELA:	14 N/mm²
TRACCIÓN PERPENDICULAR:	0,3 N/mm²
CORTANTE:	2,5 N/mm²
MÓDULO ELÁSTICO MEDIO:	11 kN/mm²

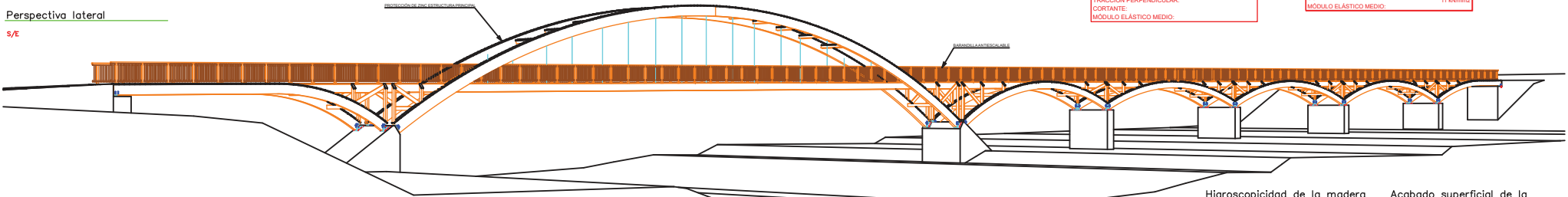
Clase resistente de la madera aserrada

Todos los elementos estructurales serán asimilables, como mínimo, a la clase resistente C-24, según UNE EN 338:

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS, CLASE C-24	
FLEXIÓN:	24 N/mm²
COMPRESIÓN PARALELA:	21 N/mm²
COMPRESIÓN PERPENDICULAR:	2,5 N/mm²
TRACCIÓN PARALELA:	14 N/mm²
TRACCIÓN PERPENDICULAR:	0,3 N/mm²
CORTANTE:	2,5 N/mm²
MÓDULO ELÁSTICO MEDIO:	11 kN/mm²

Perspectiva lateral

S/E



Higroscopicidad de la madera

La fluctuación de las condiciones ambientales de temperatura y humedad provocará inevitablemente la aparición de fendas de secado, admitidas según norma DIN 4074 - Parte 1.

Acabado superficial de la madera

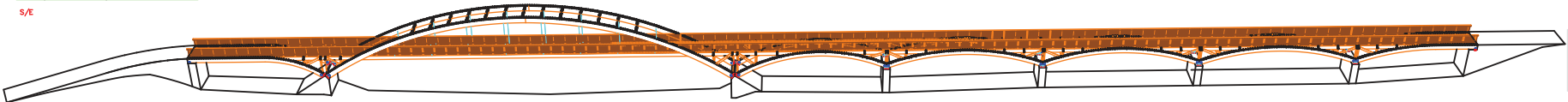
La madera se colocará con acabado de cepillado en sus cuatro caras. Se pintarán todas las superficies vistas de madera con una mano de lasur a poro abierto, de color marrón (castaño o similar).

Especie de madera estructural

En elementos estructurales sólo se admitirá madera de Pino silvestre (Pinus sylvestris) con tratamiento en profundidad en autoclave con sales hidrosolubles libres de arsénico según norma UNE 56-416/88 (Sistema Bethel/Célula llena).

Perspectiva superior

S/E



GARCIA
TRISTAN
QUESADA
PEDRO ANGEL
- 24258394H

Firmado digitalmente por
GARCIA TRISTAN QUESADA
PEDRO ANGEL - 24258394H
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-24258394
H, givenName=PEDRO ANGEL,
sn=GARCIA TRISTAN QUESADA,
cn=GARCIA TRISTAN QUESADA
PEDRO ANGEL - 24258394H
Fecha: 2024.03.07 09:31:52
+01'00'



EXCMA. DIPUTACION DE MALAGA
COSTA DEL SOL . MALAGA
SENDA LITORAL

AUTOR DEL PROYECTO
EL I.C.C.P.
F. Pedro A. García-Tristan Quesada



ESCALA
S/E
FECHA
julio 2023

TITULO
PROYECTO DE EJECUCION DE PUENTE Y ESPACIOS
COLINDANTES SOBRE EL RIO TORROX (MALAGA).
EXPEDIENTE: MG/PTU/7548

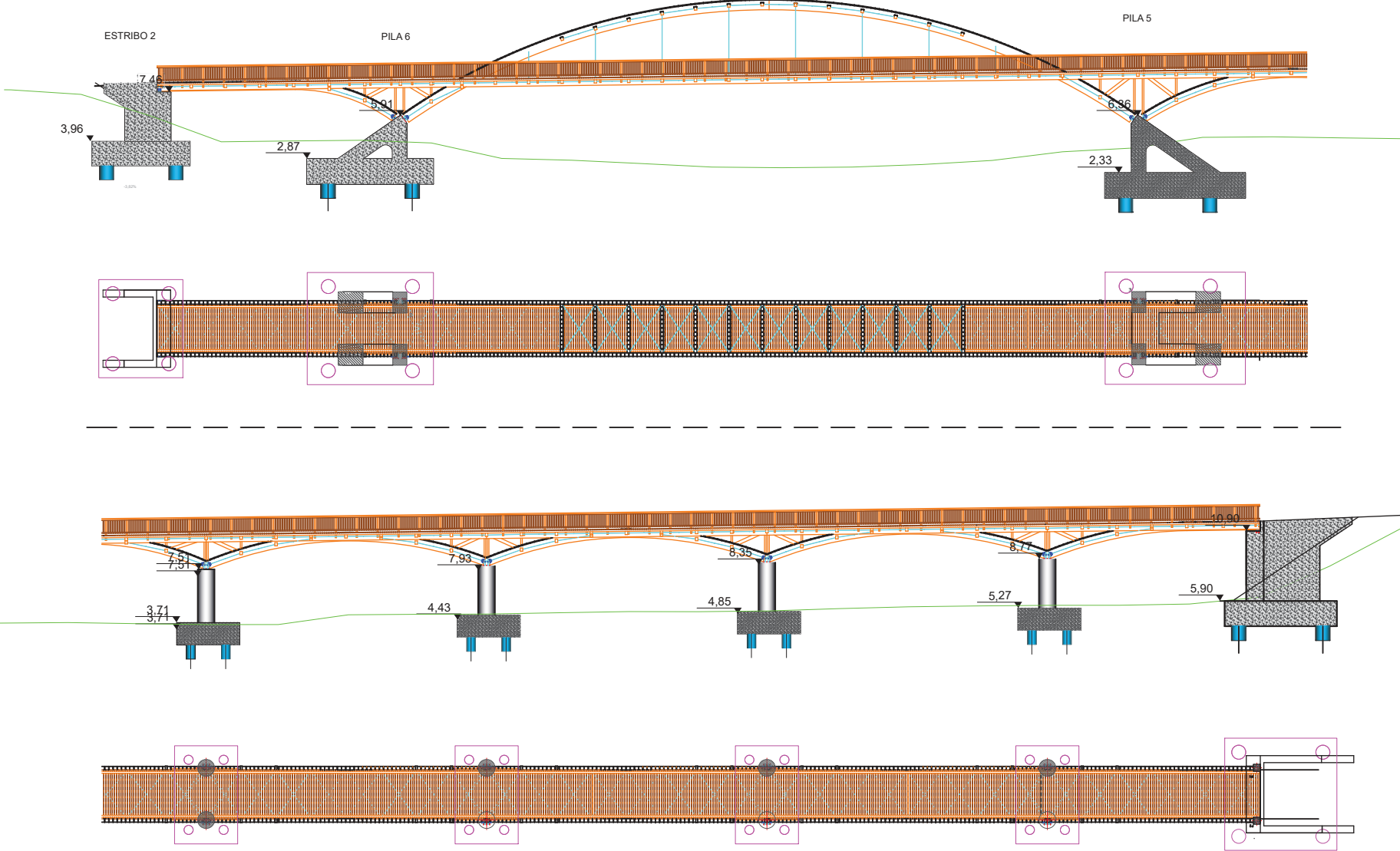
DESIGNACIÓN
PASARELA DE MADERA
PLANTA Y ALZADO
FORMATO DIGITAL:

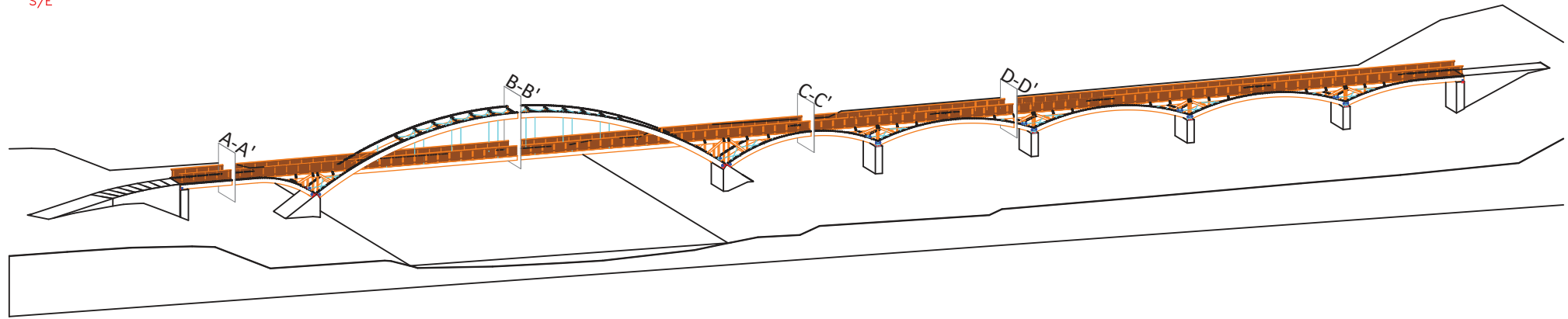
PLANO Nº
8
HOJA 1 DE 3



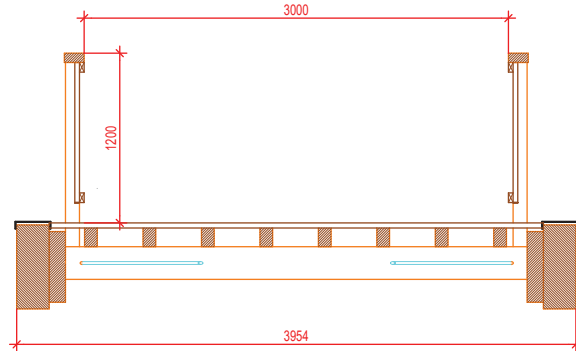
Sección longitudinal y planta

Escala 1:175

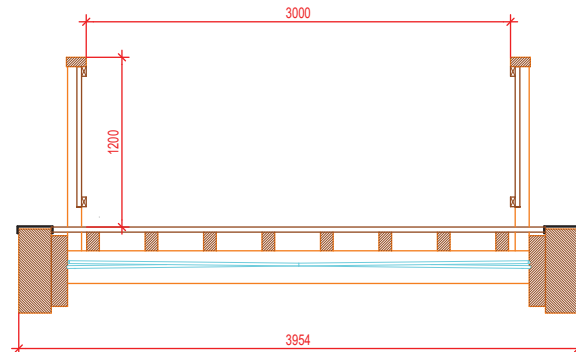




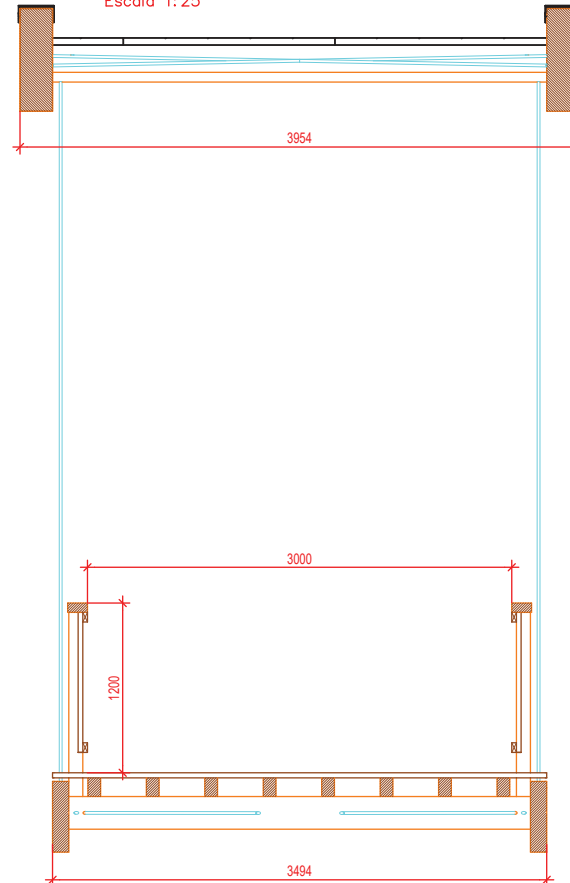
Sección transversal A-A'
Escala 1:25



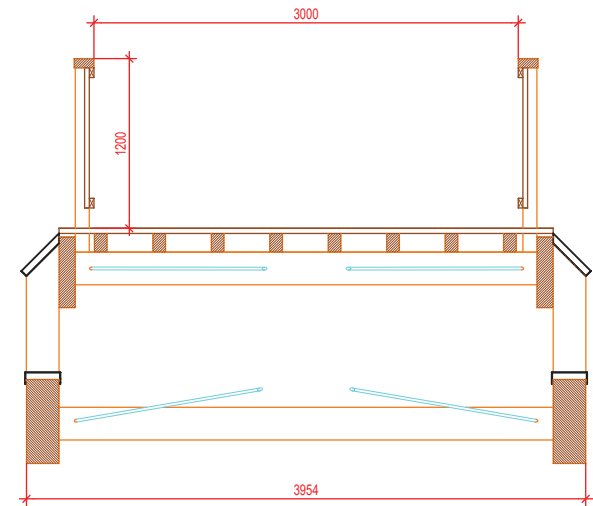
Sección transversal C-C'
Escala 1:25



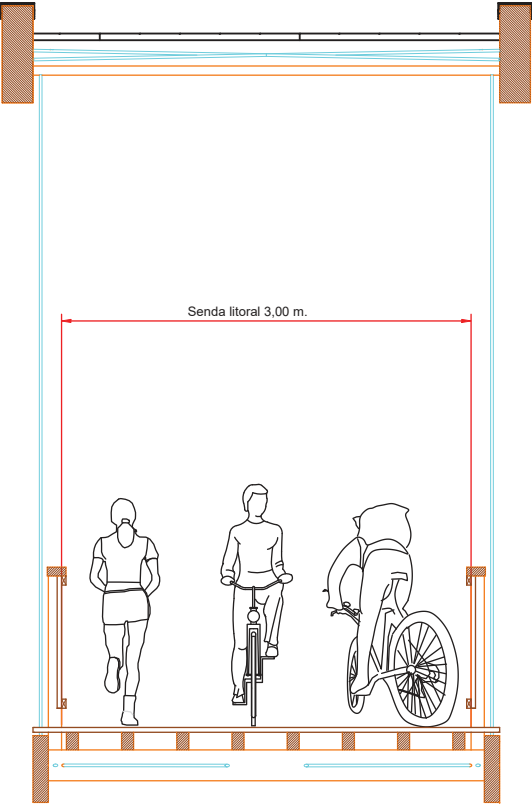
Sección transversal B-B'
Escala 1:25



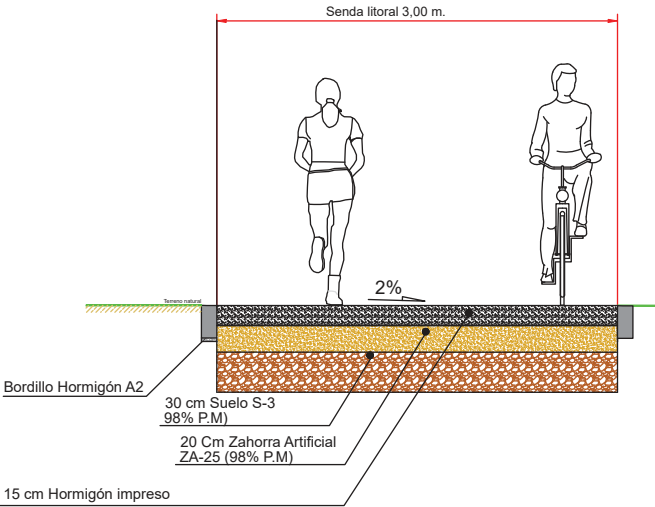
Sección transversal D-D'
Escala 1:25



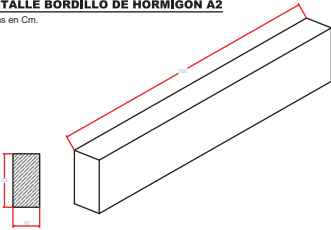
Sección Tipo B-B
Escala 1/40



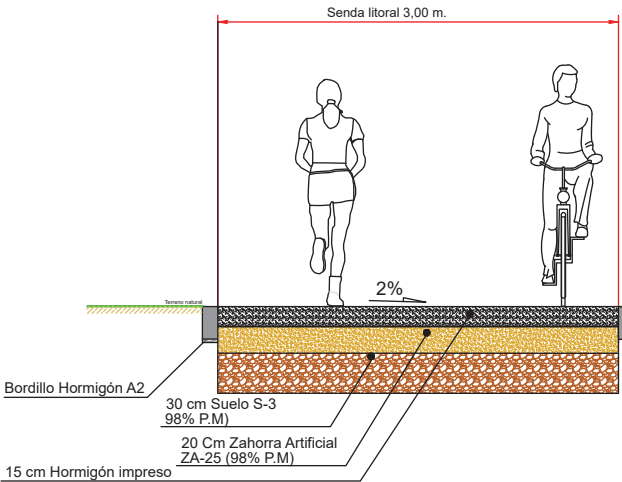
Sección Tipo A-A
Escala 1/40



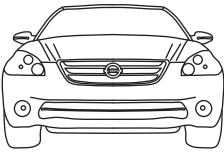
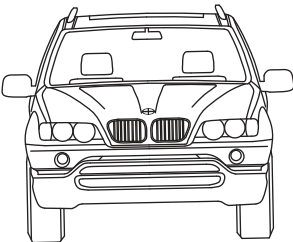
DETALLE BORDILLO DE HORMIGÓN A2
Cotas en Cm.



Sección Tipo C-C
Escala 1/40



CALZADA



DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE GENERAL

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

- ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES
- ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
- ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO
- ARTÍCULO 107. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

- ARTÍCULO 202. CEMENTOS
- ARTÍCULO 230. ÁRIDOS
- ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO
- ARTÍCULO 262.- ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS.-
- ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
- ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTERO Y HORMIGONES.-
- CEDAZO Y TAMICES UNE
- ARTÍCULO 285.- PRODUCTOS FILMOGENOS DE CURADO.-
- ARTÍCULO 286.- MADERAS.-

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

- ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES
- ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN
- ARTÍCULO 321. EXCAVACIONES EN CIMIENTOS.
- ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS
- ARTÍCULO 658.- ESCOLLERAS

PARTE 4ª.- FIRMES

- ARTÍCULO 510. ZAHORRAS

PARTE 5ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

- ARTÍCULO 600.- ARMADURA A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.
- ARTÍCULO 605.- ACERO ESTRUCTURAL
- ARTÍCULO 610.- HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA.
- ARTÍCULO 625.- ENCOFRADO EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA.
- ARTÍCULO 650. PERFORACIÓN Y HORMIGONADO DE PILOTES
- ARTÍCULO 658.- ESCOLLERAS
- ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.
- ARTÍCULO 696.- PUENTE DE MADERA

PARTE 6ª.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

ARTÍCULO 730.- SEÑALIZACIÓN DE OBRA

PARTE 7ª.- VARIOS

- ARTÍCULO 900. TRANSPORTE ADICIONAL
- ARTÍCULO 901. SEÑALIZACIÓN DESVÍOS PROVISIONALES
- ARTÍCULO 903. RESTITUCIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LAS INSTALACIONES AUXILIARES

- ARTÍCULO 904. RECONFORMACIÓN DEL TERRENO OCUPADO POR VERTEDEROS Y ÁREAS DE PRÉSTAMO
- ARTÍCULO 905. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS
- ARTÍCULO 906. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO
- ARTÍCULO 907. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN
- ARTÍCULO 908. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA
- ARTÍCULO 909. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 910. DISPOSICIONES FINALES

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (P.P.T.G.) aprobado por orden ministerial de seis de febrero de mil novecientos setenta y seis (06/02/1.976) y modificaciones al mismo efectuadas posteriormente.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General y, por tanto, si no figurara referencia a determinados artículos, se entenderá que se mantienen las Prescripciones Técnicas Generales.

100.1. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en el **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUENTE Y ESPACIOS COLINDANTES SOBRE EL RÍO TORROX (MÁLAGA) EXPEDIENTE: MG/PTU/7548**.

100.2. Otras instrucciones, Normas y Disposiciones aplicables

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) vigente por lo que se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales siempre que no haga referencia ni se oponga a lo prescrito en este, a juicio del Director de las obras.

La normativa que es de obligado cumplimiento en todo lo que no sea expresado de modo específico en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es la siguiente:

CONTRATACIÓN

- Real Decreto 1098/2011 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015**, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 9/2017**, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3584/1970 de 31 de Diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3**, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 publicado en el Boletín Oficial del Estado de 7 de Julio de 1976 y sus modificaciones
- Orden FOM/510/2018**, de 8 de mayo, por la que se modifica 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

REGLA MENTO DE CARRETERAS

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real

Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

- Nota de Servicio 5/2011, de 14 de diciembre de 2011, sobre Instrucciones para la emisión de los informes vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del Reglamento General de Carreteras relativos a dichos transportes.

NOMENCLATURA DE CARRETERAS

- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado. (BOE del 30 de septiembre de 2003). Corrección de erratas y error BOE del 1 de octubre de 2003, corrección de errores BOE del 6 de noviembre de 2003.
- Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.

IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE del 26 de enero de 2008). Modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo (BOE del 25 de marzo de 2010).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE del 29 de abril de 2006).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

TRAZADO

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

CEMENTO

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

HORMIGÓN

- Código Estructural.
- ACERO ESTRUCTURAL**
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)" (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012.

EQUIPAMIENTO VIAL

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS VIALES)

- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).



- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- SEÑALIZACIÓN EN OBRAS
- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre Criterios de aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

Será responsabilidad del contratista conocer todos los Reglamentos, Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones, Normas y Órdenes, así como su cumplimiento, sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita. Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sólo en el caso de que aún así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público y su Reglamento.

ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES

Los artículos que siguen tratan de describir con el mayor cuidado los aspectos esenciales que determinan la calidad de cada unidad de obra. Sin embargo, pueden en algún caso no cubrir todos los aspectos y problemas, o no citar todos los medios auxiliares que en una Obra de estas características pueden aparecer o resultar necesarios. Debe en tal caso el Contratista entender que siempre rige el principio de la máxima calidad tanto en fondo como en forma, en los detalles de acabado, en la disposición de operarios realmente capacitados y de los mejores materiales y más adecuados medios auxiliares.

Además, debe entenderse que toda especificación relativa a calidad o tipo de materiales o equipamientos, o detalles constructivos y de acabado, expresada en los planos de este Proyecto obliga contractualmente tanto como si dichas especificaciones estuvieran incluida en este Pliego, lo que a veces se evita en aras de la brevedad y la concisión.

Nunca podrá el contratista basarse en omisiones locales de este Pliego para justificar malos acabados o unidades incompletas, ni reclamar excesos de abono por el uso de medios auxiliares no referenciados en este Pliego.

101.1. Personal del Contratista

El Contratista deberá disponer a pie de obra y al frente de los trabajos, a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, mientras dure la ejecución de las obras.

101.2. Ordenes al Contratista

Todas las órdenes se comunicarán al Contratista por escrito en el Libro de Órdenes que deberá permanecer en la obra, para tal fin. En el Libro de Órdenes se hará constar el inicio de las obras, y se transcribirá en él todo lo que el Director de las Obras considere necesario comunicar al Contratista.

101.3. Libro de incidencias

Se hará constar en el libro de incidencias todos los extremos que considere oportunos el Director de las Obras, y entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de los trabajos efectuados en la jornada anterior.
- Relación de los ensayos efectuados en la jornada anterior, con los resultados obtenidos.

Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o ritmo de la obra.

ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La senda proyectada presenta una longitud total de 277 metros y un ancho libre de 3 metros.

El uso previsto es exclusivamente peatonal, a cuyo efecto las pendientes longitudinales se mantienen a lo largo de todo el recorrido por debajo del 6%, y las transversales por debajo del 2%. Asimismo se disponen barandillas de madera o antepechos de fábrica en las zonas con riesgo de caídas.

Desde un punto de vista constructivo se distinguen dos tramos, a los que hemos denominado A y B.

El tramo A discurre en paralelo a la calle Río de la Plata hasta alcanzar la altura de la estación depuradora donde se desvía y se eleva ligeramente para resolver el acuerdo con la pasarela. Presenta una longitud de 98 metros y se resuelve mediante pavimento rígido de homigón impreso.

Se precisan asimismo elementos de contención en algunas zonas del tramo.

El tramo B es el que salva el paso de la depresión por la que discurre el cauce del río. El puente se realiza en madera de Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) tratada en autoclave mediante tratamiento de protección profunda para clase de uso IV (siempre antes de laminar en el caso de la madera laminada). Está compuesto por 7 vanos con una longitud total de 164,61 metros y un paso de ancho útil de 3 metros, apoyado sobre pilas de homigón.

En la distribución de los vanos de la pasarela se ha procurado perturbar en el menor grado posible la circulación natural del agua. A tales efectos se dispone un vano central de 52,70 metros de luz sobre el cauce principal del río, y otros seis vanos adyacentes

cuyas luces oscilan entre los 20 y los 15 metros aproximadamente; quedando de esta forma sólo dos de los ocho apoyos dentro de la vía de intenso desagüe.

De acuerdo con el predimensionado realizado el resguardo del tablero estaría alrededor de los 4,5 metros para un periodo de retomo de 100 años, y de 4,2 para el periodo de 500 años. Por un conjunto de motivos técnicos que incluyen, entre otras, las siguientes:

- a) falta de durabilidad natural
- b) incapacidad de tratamiento
- c) problemática con el correcto secado
- d) gran coeficiente de contracción (hinchado-contracción) que perjudica la estabilidad dimensional de la madera perjudicando el comportamiento de las uniones, del encolado y favoreciendo el aumento de deslaminados, deformaciones y también el fendado (y, por tanto, también la penetración de agua líquida que perjudica la durabilidad), etc. quedan expresamente



prohibido entre otras especies (o subespecies/variedades) tales como: Picea Abies (también conocida como Picea, Abeto, Abeto Rojo, etc.), Pseudotsuga (comúnmente llamado también abeto Douglas, pino-abeto, pino Oregón, etc.), Pinus Radiata (también conocido como pino insigne, pino de Monterrey, pino de California, etc.), Pinus Pinaster (conocido también como Pino marítimo, pino resinero, pino negro, etc.) Alerce, etc. y en líneas generales cualquier especie que no tenga durabilidad natural para clase de uso IV o que no sea impregnable para conseguir dicha durabilidad).



Vista lateral

Todas las vigas, tanto las principales como las secundarias serán de MLE (Madera Laminada Encolada) GI30h/sup con Certificado CE, DoP (Declaración de Prestaciones), PEFC y/o FSC y Certificado DAP (Declaración Ambiental de Producto). El vano principal del puente presenta una tipología de tipo arco. En un primer orden estructural se dispone de vigas curvas que trabajan principalmente a compresión



Arco principal

En un segundo orden estructural se disponen las vigas riostras, colocadas perpendicularmente a las vigas del tablero, realizando la doble labor de sustentar los elementos inmediatamente superiores y asegurar la estabilidad transversal de la estructura al servir de arriostramiento a las vigas principales. El tercer orden estructural lo componen las viguetas de madera laminada colocadas sobre las vigas riostras y se dispone sobre éstas el tablón de piso. El arriostramiento del tablero se completa mediante la colocación de tirantes de acero inoxidable que unen las vigas en el plano de la pasarela.



Vista inferior

La barandilla, también de madera, está formada por montantes rectos, entre los que se disponen barrotillos de forma no escalable.



Sección transversal del arco principal



La estructura se anclará a la cimentación mediante herrajes de acero inoxidable. Estos apoyos están diseñados de tal forma que evitan el contacto de la madera con el terreno, permiten la ventilación de la madera y facilitan la evacuación del agua de lluvia impidiendo que se estanque en contacto con la madera.
Estos herrajes se fijan al hormigón mediante anclajes de tipo mecánico de tipo "SPIT



Detalle de apoyo

En el caso de los vanos secundarios se siguen los mismos principios anteriormente comentados a excepción de que trabajan como vanos isostáticos, es decir, no transmiten esfuerzos horizontales provenientes de cargas verticales.



Vista vanos secundarios

Los elementos principales deberán estar protegidos en su cara superior por una cubierta de zinc gris antracita prepatinado de 0,6 mm de espesor.

Las pilas y estribos del puente se proyectan en hormigón armado. La cimentación de estos elementos se realizará, siguiendo las recomendaciones aportadas por el Estudio Geotécnico realizado.

Se diferencian dos tipos de pilas. Los 5 primeros vanos del puente, apoyan sobre cuatro pilas constituidas por 2 fustes circulares de Ø125 cm.

El tramo en arco, apoya sobre dos pilas de sección variable, de 5 m en la base y 1 m en la coronación. Estas pilas también reciben el empuje del vano nº 5 y 7 del puente.

La cimentación de cada una se realiza mediante encepado sobre 4 pilotes de Ø0,65 y 1,00 m de diámetro y longitud entre 16 y 18 m

Los estribos son abiertos con aleta en vuelta, de hormigón armado con cimentación profunda en ambos estribos.

ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1. Inspección de las obras

Corresponde la función de inspección de las obras a los superiores jerárquicos del Director de la Obra, o bien en quien delegue la Dirección General de Carreteras para tal fin.

103.2. Comprobación del Replanteo

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

103.3. Programa de trabajos

El Contratista propondrá a la Administración, en el plazo de un (1) mes a partir de la fecha de la notificación de la autorización para la iniciación de las obras, un programa de trabajos, desarrollado por el método aprobado por la Dirección General de Carreteras y diferenciando como mínimo, los grupos de las distintas unidades que componen la obra, de modo que no rebasen los plazos parciales ni final que para las mismas unidades se fijan en el programa de obra que se incluye en el Proyecto. Dicho programa deberá ser aprobado expresamente por la Dirección General de Carreteras.



ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. Replanteo de detalle de las obras

El Ingeniero Director de las Obras o su personal colaborador aprobarán los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

104.2. Equipos de maquinaria

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesario para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Ingeniero Director de las Obras. Las piezas a vería d a s s e r á n r e e m p l a z a d a s s i e m p r e q u e s u r e p a r a c i ó n p u d i e r a s u p o n e r u n a a l t e r a c i ó n d e l p r o g r a m a d e t r a b a j o .

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por el Ingeniero Director de las Obras.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

104.3. Ensayos

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Ingeniero Director.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la obra o persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "Autocontrol".

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc. El importe de estos ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediere, en su caso.

Dicho importe, con dicho porcentaje, está incluido en los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este proyecto, por lo que el Contratista deberá abonar dichos ensayos. (Hasta un tope del 1% del PEM como se ha dicho).

Este límite no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. Si existieran, los gastos se imputarían al Contratista.

Estas cantidades no son deducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañen a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

104.4. Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si aseguran un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto u otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Ingeniero Director y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación del Ingeniero Director de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte del Ingeniero Director de cantera o préstamo, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las cantera o préstamos.



También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

104.5. Acopios

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos. Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural, para lo cual, el Contratista seguirá lo estipulado en el "Plan de Restauración" que contempla el Anejo de Análisis Ambiental.

104.6. Trabajos nocturnos

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por el Ingeniero Director de las Obras.

104.7. Trabajos defectuosos

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

El Director de las Obras ordenará, antes de la recepción, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Administración o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de las obras, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Ingeniero Director estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

104.8. Construcción y conservación de desvíos

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

104.9. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones, y en particular de lo dispuesto en las siguientes instrucciones:

- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987 (B.O.E. del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.

- Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.
- Orden Circular 301/89 T, de 27 de Abril, sobre señalización de obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de Septiembre) antes mencionada.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

104.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Será de aplicación lo establecido en el apartado 104.10 del Artículo 104 del PG -3.

104.11. Modificaciones de obra

Se estará a lo dispuesto en el apartado 104.11 del Artículo 104 del PG -3.

104.12. Limpieza final de las obras y despeje de márgenes

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria del Ingeniero Director.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de foma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

104.13. Conservación de las obras ejecutadas

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas, todas las obras que integran este proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos (2) años a partir de la fecha de recepción o el que fije el contrato.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el periodo de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.



104.14. Vertederos y préstamos

La búsqueda de vertederos y préstamos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista.

Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá utilizar como vertedero aquellas áreas delimitadas como no susceptibles para tal aprovechamiento en el Anejo de Análisis Ambiental del presente Proyecto.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Agencia del Medio Ambiente.

Una vez terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona siguiendo para ello el "Plan de Restauración" contemplado en el Anejo de Análisis Ambiental.

104.15. Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto cuyas especificaciones no figuran en este P.P.T.P., se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) con sus posteriores modificaciones así como, con las Normas, Instrucciones y disposiciones aplicables indicadas en el apartado 100 de este P.P.T.P., y/o con lo que ordene el Director de la Obra dentro de la buena práctica para obras similares.

ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

Si durante el montaje de los medios auxiliares y ejecución de las obras sobreviniesen avenidas, corrimientos de tierra u otros fenómenos imprevistos que, no obstante las precauciones tomadas, llegasen a deteriorar o inutilizar alguna de las piezas o a ocasionar daños en las obras, el Contratista vendrá obligado a repararlas o reponerlas con arreglo a las órdenes que reciba del Director de la Obra, y sólo serán de abono los daños causados mediante la acreditación fehaciente de que los daños no son imputables al Contratista.

105.1. Permisos y licencias

Serán de cuenta del Contratista la realización de las gestiones, pago de gastos, así como la redacción y visado de los proyectos de instalaciones que hayan de presentarse a los Organismos competentes a efectos de obtener el alta y permiso de funcionamiento de las mismas a enganches, redes, servicios, acometidas provisionales y en general todo lo necesario para el funcionamiento adecuado y legalizado de las instalaciones, aún cuando hayan de ser puestas a nombre de la Administración.

ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO

106.1. Certificaciones

Con cada certificación de obra se presentará un Anexo fotográfico necesario a juicio del Director de Obra para documentar las obras y que correrá por cuenta del Contratista Adjudicatario, asimismo se acreditará mediante certificación del Director de Obra del cumplimiento de las tolerancias previstas con indicación expresa de las alcanzadas y de la calidad satisfactoria tanto de los materiales constituyentes como

de los productos finales expresándose en el documento los ensayos realizados que avalen esta certificación.

106.2. Otros gastos de cuenta del Contratista

La Dirección General de Carreteras realizará a costa del Adjudicatario y detrayendo del abono de la Obra el Tratamiento Ambiental de Márgenes, los Medios Informativos del Proceso de Ejecución de las Obras y el Exceso del Control de Calidad sobre el 1% previsto, que podrá contratarse a terceros, hasta una cifra máxima del 3% del Presupuesto de Ejecución Material.

106.3. Modo de abonar las obras completas

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, siempre que no se manifieste explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto no es objeto de abono independiente.

106.4. Modo de abonar las obras incompletas

Las cifras que para pesos, longitudes o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios, servirán sólo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición de precios, serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material con las características de calidad exigidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, justificando el Contratista fehacientemente su propiedad, incluidos los accesorios o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases con ejecución terminada y completas, perdiendo el Adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.5. Gastos de carácter general a cargo del adjudicatario

Serán de cuenta del Adjudicatario los gastos que origine la comprobación si lo estima del replanteo general de obra efectuado por la Administración y los replanteos parciales de la misma si los realiza el Adjudicatario por que medie orden del Director de Obra y los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras se realicen los trabajos. Serán de cuenta del Adjudicatario los gastos originados por la retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras, incluso en los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive.

También lo serán los motivados por las medidas de seguridad y limpieza.

106.6. Obras defectuosas

La unidad de obra defectuosa no será de abono y deberá ser demolida por el Contratista y reconstruida en el plazo requerido por el Director de Obra en el Libro de Ordenes.

Si alguna obra no se hubiera ejecutado con arreglo a las condiciones del Contrato y de este Pliego no será de abono aun cuando fuere, sin embargo, admisible a juicio del Director de las Obras, podrá ser recibida en su caso, quedando el Adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, pudiendo optar por la



demolición a su costa y su reconstrucción con arreglo a las condiciones del Contrato o su conformidad sin abono.

ARTÍCULO 107. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

El orden de prelación de los distintos documentos del Proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos, a menos que se justifique debidamente otro será el siguiente:

- 1.- Presupuesto
- 2.- Planos
- 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- 4.- Memoria



PARTE 2ª.-MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202. CEMENTOS

202.1. Empleo

Los cementos a emplear en el presente proyecto serán los siguientes:

- tipo CEM II / 42,5 en la fabricación de hormigones, morteros y lechadas

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Por ello, el Contratista de las obras deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable.

En el caso de que dichos ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar, se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno.

Los cementos a emplear en el presente proyecto cumplirán con lo especificado en el artículo 202 del PG -3 (modificado por O.M. de 27 de Diciembre de 1.999, BOE de 22 de enero de 2.000).

Asimismo, todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la Vigente "Instrucción para la Recepción de cementos (RC -08)", aprobada por REAL DECRETO 956/2008, de 6 de Junio, así como la Reglamentación en vigor y Normas UNE. Se exigirá la marca "AENOR" en los cementos.

202.2. Medición y abono

El costo del cemento y su empleo se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se utiliza como hormigón, morteros, mezclas bituminosas etc...

ARTÍCULO 230. ÁRIDOS

230.1. Definiciones

Se definen como áridos los materiales compuestos por una mezcla de partículas, ninguna, alguna o todas trituradas, constituidas por sustancias naturales o sintéticas, y que han sido obtenidos por alguna manipulación o proceso industrial (cribado, trituración, lavado, etc.).

230.2. Características Petrográficas

230.2.1. Procedencia

Los materiales procederán de cantera o yacimiento, o depósito natural o artificial, o una mezcla de éstos.

Es conveniente realizar un análisis petrográfico, para determinar los minerales componentes, su naturaleza, estructura, modo de ensamblaje, discontinuidades, fisuración y porosidad y estado de alteración.

230.2.2. Inalterabilidad

Los materiales no serán susceptibles de una meteorización apreciable bajo las peores condiciones existentes en la zona de empleo, ni producirán soluciones en agua que puedan producir daños a obras de fábrica u otras capas del firme, o contaminar comentes de agua.

Salvo que de los resultados de un análisis mineralógico se deduzca que el árido es inalterable y no puede producir lixiviados contaminantes bajo las condiciones ambientales de la zona y en contacto con los otros materiales a utilizar en las obras, se cumplirá las siguientes prescripciones:

La pérdida media después de cinco ciclos bajo la acción de sulfato sódico o magnésico, según la Norma NLT-158, será inferior al diez por ciento (10%) o al quince por ciento (15%) en masa, respectivamente.

Cuando se emplee escoria cristalizada de homo alto se cumplirá, además, que la degradación granulométrica acumulada después de sometido el árido a la acción de agua a 120º en autoclave durante 6 horas, según la Norma NLT-361, sea inferior al 2%, y que el porcentaje de óxido de hierro (FeO) no sea mayor del tres por ciento (3%).

El contenido de sulfatos solubles, según la Norma NLT-120, será inferior al uno por ciento en masa (1%), en general, y será inferior al medio por ciento (0.5%) cuando los áridos se empleen en mezclas con cemento o existan en su proximidad estas mezclas. Podrá admitirse hasta el uno como veinte por ciento (1,20%) si se prevé el empleo de cementos resistentes a la acción de sulfatos en dichas mezclas.

En mezclas con cemento el árido no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración SiO₂ y de la reducción de la alcalinidad R, según Norma UNE 83.121, el árido se considerará potencialmente reactivo si:

SiO₂ > R, cuando E ≥ 70

SiO₂ > 35+0,5R, cuando R < 70

No existirá hinchamiento determinado según la Norma NLT-111 después de la inmersión durante 48 horas.

Solo se podrán emplear materiales que puedan producir lixiviados perjudiciales, si se puede impedir la contaminación de aguas u obras colindantes mediante la interposición de capas o productos aislantes, y se prevé su colocación.

230.2.3. Limpieza y plasticidad

Los materiales estarán exentos de materia vegetal, terrones de arcilla de tamaño igual o superior a 5 mm., margas u otras materias extrañas.

La proporción en masa de terrones de arcilla de tamaño inferior a 5 mm, según la Norma UNE 7.133, no excederá del medio por ciento (0,5%).

La proporción de materia orgánica, según la Norma NLT-117, será inferior al cinco por mil (0.5%)

Para los áridos empleados en mezclas bituminosas el máximo valor del Coeficiente de limpieza Superficial de la fracción retenida por el tamiz UNE 2 mm, según la Norma NLT-172, será inferior a uno (1).

Para cada unidad de obra o capa del firme los valores límites de los resultados de alguno o todos de los siguientes ensayos, en función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y tipo de tráfico previsto, serán iguales o mejores que los indicados para alguno de los grupos de la tabla 230.1:

El mínimo valor del Coeficiente de Equivalente de Arena (EA), según la Norma NLT-113. El máximo valor del Índice Azul de Metileno, según la Norma NLT-171, para los áridos con Equivalente de Arena inferior a 35.

Los máximos valores de Límite Líquido e Índice de Plasticidad, según las Normas NLT-105 y NLT-106, de la fracción de árido cernida por el tamiz UNE 315 m.

Se aceptarán valores del Equivalente de Arena (EA) inferiores hasta en diez (10) unidades a los establecidos, si su Índice de Azul de Metileno es inferior a uno (1).



TABLA 230.1 Prescripciones para áridos en mezclas bituminosas en caliente		D-16 S-16 (Rodadura)
Árido fino (2mm > F > 0,063 mm)	Proporción árido fino no triturado	<= 20
	Terrones de arcilla (UNE 7133:58)	Exento
	Desgaste de los Angeles (UNE 1097-2:99)	<= 25
	Partículas trituradas (UNE-EN-933-5)	>= 90 %
Árido grueso (mayor de 2mm)	Índice de lajas (UNE 933-3)	<= 35
	Desgaste de los Angeles (UNE 1097-2:99)	<= 25
	Coefficiente de pulimento acelerado (NLT-174)	>= 0,40
	Contenido en impurezas (NLT-172)	< 0,5 %
Árido combinado	Equivalente de arena (UNE EN-933-8)	> 50
	Degradación granulométrica (NLT-370) en capa intermedia	< 0,8

230.2.4. Forma
Para cada unidad de obra o capa del firme se fijan los valores límites de los resultados de alguno o todos los siguientes ensayos, en función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y tipo de tráfico previsto, que serán iguales o mejores que los indicados para alguno de los grupos de la tabla 230.1:
El máximo valor del Índice de Lajas, según la Norma NLT-354
La proporción mínima, en masa, de partículas trituradas del árido rechazado por el tamiz UNE 5 mm, según la Norma NLT-358.

230.3. Características Mecánicas
230.3.1. Pureza
Para cada unidad de obra o capa del firme se fijan los valores límites del resultado de alguno o todos los siguientes ensayos, en función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y tipo de tráfico previsto, que cumplirán los valores indicados para alguno de los grupos de la tabla 230.1:
El valor máximo de la degradación granulométrica por compactación, según la norma NLT-370.

El máximo valor del Coeficiente de Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149 (granulometría A, en general, y granulometría B para áridos con tamaño máximo igual o menor que 25 mm).

230.3.2. Resistencia al pulimento
Para árido grueso empleado en capas de rodadura de mezcla bituminosa, será siempre igual o superior a cuarenta centésimas (0,40).

230.4. Otras características
230.4.1. Adhesividad
Para áridos empleados en mezclas con ligantes hidrocarbonados, se deberá cumplir que la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

230.5. Valores de las características
Los valores de las características exigidas al árido, no definidos en el presente artículo, se fijarán para cada unidad de obra en la que se emplee, en los artículos de este Pliego y los correspondientes del de Prescripciones Técnicas Particulares.

230.6. Suministros
230.6.1. Estudios previos
El contratista propondrá los materiales a emplear aportando las muestras en cantidad suficiente para realizar los estudios necesarios a fin de determinar su idoneidad, teniendo en cuenta que de cada tipo de árido o fracción propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 20% del volumen previsto para ese tipo en una determinada unidad de obra.
La muestra de cada tipo de árido o fracción granulométrica propuesta se dividirá en un mínimo de cuatro (4) muestras parciales, según la Norma NLT-148. Sobre cada muestra parcial se realizarán los ensayos indicados para determinar las características exigidas en el presente artículo, en los artículos del presente Pliego relativos a la unidad de obra en que se aplique este tipo de material, y en los correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
Los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplirán las condiciones establecidas.
De cada tipo de material aprobado se conservará una muestra al menos hasta el final del plazo de garantía.

230.6.2. Características de referencia del material
Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones establecidas en este Pliego, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia.
Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de árido, aquel valor que sea superado por el 90% de todos los resultados de cada tipo de ensayo.
La curva granulométrica de referencia del material a emplear estará en el interior del huso establecido y presentará una forma parecida a la de las curvas límites del huso. La curva granulométrica de referencia y las tolerancias establecidas nos dan el "huso restringido".

230.6.3. Acopiado de los áridos
Cuando la homogeneización o mezcla se realice en central, los áridos se acopiarán en fracciones granulométricas separadas.

230.7. Control de calidad
En este apartado será de aplicación lo indicado en los artículos 542 "Mezclas bituminosas en caliente", contenido en la O.C. 5/2001.

230.8. Criterios de aceptación o Rechazo
En este apartado será de aplicación lo indicado en los artículos 542 "Mezclas bituminosas en caliente", contenido en la O.C. 5/2001.

230.9. Medición y abono
La medición y abono de los áridos se medirán en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO
240.1. Condiciones Generales
Las barras corrugadas de acero a utilizar como amaduras de refuerzo en el hormigón armado y amaduras cumplirán las condiciones establecidas para dichas barras en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
La marca del acero a emplear en barras corrugadas deberá estar en posesión del sello, homologado, de conformidad CIETSID, en la fecha de la firma del contrato.



240.2. Empleo

El tipo de acero a utilizar será comugado, de alta adherencia para hormigón amado y de clase B 500 S.

240.3. Medición y Abono

Se medirá y abonará dentro de las unidades de la que formen parte.

- Acero para amar tipo B500S

ARTÍCULO 262 - ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS.-

262.1.- GENERALIDADES.

Los elementos metálicos galvanizados utilizados en carreteras han de cumplir unas exigencias técnicas, tanto en lo referente a los materiales utilizados en su fabricación, como en las características del revestimiento que conciernen a su aspecto, adherencias, continuidad y cantidad total de zinc depositados.

Estas exigencias se aplicarán a los galvanizados obtenidos:

- a) Por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanizado en caliente).
- b) Por deposición electrolítica de zinc.

262.2.- GALVANIZADO EN CALIENTE.

Se ajustará a lo indicado en el R.D. 2531/85 (BOE del 3/1/86, así como en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras, y la clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de zinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por metro cuadrado (g/m²) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14,2 micras.

En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanización en caliente" y a continuación se dará el número que indica la masa de zinc depositada por unidad de superficie.

262.3.- GALVANIZADO POR DEPOSICIÓN ELECTROLÍTICA.

Los depósitos electrolíticos de zinc se designarán con la letra "Z" seguida de un número que indica, en micras el espesor mínimo de la capa depositada.

262.4.- MATERIALES.

Metal base:

Los aceros y fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos, cumplirán con las prescripciones que se indican en las Normas UNE 36.130 y 37.508 respectivamente. La tomillería se atendrá a la Norma UNE 35.507.

Zinc:

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responden a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.301.

Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "ZINC ESPECIAL" que responde a las características que para esta clase de material se indican en la UNE 37.302.

262.5.- CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO.

Aspecto:

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.

Adherencia:

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayos del Laboratorio Central) 8.06.a. "Métodos de ensayo de galvanizados".

Masa de zinc por unidad de superficie:

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a. la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será como mínimo, el indicado para cada elemento en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.

Continuidad del revestimiento de zinc:

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto, en ningún punto, después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

Espesor del recubrimiento:

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el espesor mínimo del recubrimiento será el indicado para cada elemento en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.

262.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y el coste, tanto del material como de las operaciones necesarias para la correcta galvanización, se considerará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo objeto de abono independiente.

ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1 Definición.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 C.E. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

280.2. Equipos.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3 Criterios de aceptación y rechazo.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.



280.4 Recepción.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

280.5. Medición y Abono

Se medirá y abonará dentro de las unidades de la que formen parte.

ARTÍCULO 281 - ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.-

Los aditivos empleados en morteros y hormigones cumplirán además de lo especificado en este artículo, la O.M. de 13 de Febrero de 2.002, la cual modifica el PG -3/75.

281.1.- DEFINICIÓN.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido. La designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

281.2.- MATERIALES.

El Contratista propondrá los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

281.3.- EQUIPOS.

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.

281.4.- EJECUCIÓN.

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (‰) con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm³/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases (apartado 281.2.1 de este artículo), se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4%) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 259.

- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante amaduras ancladas por adherencia. En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480 (2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad / superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón amado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las amaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al 2% del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:
Cloruro cálcico $\geq 94,0$
Total de cloruros alcalinos $\leq 5,0$
Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua $\leq 1,0$
- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:
Cloruro cálcico $\geq 77,0$
Total de cloruros alcalinos $\leq 2,0$
Impurezas $\leq 0,5$
Magnesio, expresado en cloruro magnésico $\leq 2,0$
Agua $\leq 10,5$
- Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 281.1 de este artículo.

TABLA 281.1

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CONTENIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	En escamas	granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

281.5.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

281.5.1.- Certificación.

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado,



realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480 (8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.
- Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius ($1.050^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}$), según la norma UNE 83207.
- Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.
- Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.
- Contenido de halógenos totales, según la norma UNE 83 210.
- Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.
- Contenido de reductores <poder reductor>, según la norma UNE 83 212.
- Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.
- Valor del pH, según la norma UNE 83 227.
- Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, de acuerdo con los artículos 29.1 y 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

281.5.2.- Envasado y etiquetado.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65%) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80%) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7.- RECEPCIÓN.

El Director de las Obras solicitará el expediente, donde figuren las características de los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes:

- Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).
- Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RS_{\text{fabricante}} - 2 \leq RS \leq RS_{\text{fabricante}} + 2$$

- Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:
 $RI_{\text{fabricante}} - 3 \leq RI \leq RI_{\text{fabricante}} + 3$
- Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3), deberá cumplir:
 $0,98 \cdot PE_{\text{fabricante}} \leq PE \leq 1,02 \cdot PE_{\text{fabricante}}$
- Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3), deberá cumplir:
 $0,98 \cdot DA_{\text{fabricante}} \leq DA \leq 1,02 \cdot DA_{\text{fabricante}}$
- Valor del pH. Deberá cumplir:
 $pH_{\text{fabricante}} - 1 \leq pH \leq pH_{\text{fabricante}} + 1$
- Contenido de halógenos [X(l)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos, deberá cumplir:

$$0,95 X(l)_{\text{fabricante}} \leq X(l) \leq 1,05 \cdot X(l)_{\text{fabricante}}$$

Se podrán considerar aditivos exentos de halógenos, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil (3‰) en peso, en el caso de aditivos sólidos.

- Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente el proporcionado por el fabricante.
- En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:
 - Características organolépticas
 - Peso específico de los aditivos líquidos
 - Densidad aparente de los aditivos sólidos
 - Valor del pH

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del artículo 81.4 -y sus comentarios- de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

281.8.- MEDICIÓN Y ABONO.

No se considera su medición y abono por incluirse en la medición de las unidades de obra donde es necesario su utilización.

ARTÍCULO 285.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO.-

Los productos filmógenos de curado cumplirán además de lo especificado en este artículo, la O.M. de 13 de Febrero de 2.002, la cual modifica el PG -3/75.

285.1.- DEFINICIÓN.

Se denominan productos filmógenos de curado aquéllos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el periodo de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana. Los productos comprendidos bajo esta



definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc. que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares, como telas plásticas, papel impermeable, etc. El Director de Obra indicará su uso al Contratista cuando las condiciones de ejecución y curado del hormigón así lo requieran, acorde con las características de calidad exigibles al hormigón de que se trate.

285.2.- MATERIALES.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón.

En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable, se determinará, a falta de una norma UNE específica para este material, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

285.3.- EQUIPOS.

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

285.4.- EJECUCIÓN.

285.4.1.- Aplicación

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4°C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora desde la aplicación inicial.

285.4.2.- Secado.

Después de doce (12) horas de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco

proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

La velocidad de secado al tacto, se determinará por el siguiente método:

Se aplicará el producto sobre una placa impermeable, en la dosis prescrita y se expone a una corriente de aire a veintitrés grados Celsius más o menos uno (23°C \pm 1°C) de temperatura, cincuenta y cinco más o menos cinco por ciento (55% \pm 5%) de humedad relativa, y tres metros por segundo (3 m/s) de velocidad aproximada actuando según la dirección paralela a la placa. Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad, y la película se mantenga firme.

El producto, ensayado por este método, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro (4) horas.

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete (7) días después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.

285.4.3.- Dotación.

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a 250 g/m², salvo justificación en contrario.

285.5.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

285.5.1.- Certificación.

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filmógenos irán acompañadas de su correspondiente documentación, el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los siguientes datos, determinados según las normas UNE o, en su defecto, las indicadas para cada caso:

- Densidad relativa a veinte grados Celsius (20°C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Viscosidad a cinco (5°C) y a veinticinco grados Celsius (25°C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- PH, con tolerancia de más o menos dos décimas (\pm 0,2), según la norma INTA 160.433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Fracción no-volátil en porcentaje (%), según la norma UNE-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Coeficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Periodo de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.



- Toxicidad.
- Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m^2), según la norma UNE 48031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

285.5.2.- Instrucciones de uso.

Las partidas de filmógenos irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

285.5.3.- Envasado.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes.

El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

285.5.4.- Capacidad de almacenamiento.

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

285.5.5.- Período de eficacia.

A los efectos del presente Pliego, se considerará período de eficacia aquél durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 285.5.1, se mantiene por encima del 60%.

El período de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado estará fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, de no ser así, se determinará de acuerdo con el artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

285.6.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

285.6.1.- Capacidad de retención de humedad.

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

- Índice de protección: es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (kg/m^2), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.
- Coeficiente de eficacia: es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos (72) horas.

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 kg/m^2) y el coeficiente de eficacia superior al ochenta por ciento (80%).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará los valores requeridos del coeficiente de eficacia.

Para contraste de los ensayos, el Director de las Obras podrá exigir, cuando lo estime

necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro (24) horas.

285.6.2.- Capacidad reflectante.

El producto filmógeno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 %) del dióxido de magnesio.

285.7.- RECEPCIÓN.

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmógenos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado 285.5. cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento después de la aplicación.

Para efectuar la recepción de la unidad, deberán haberse verificado satisfactoriamente los requisitos recogidos en los apartados 285.4 y 285.6.

285.8.- MEDICIÓN Y ABONO.

No se considera su medición y abono por incluirse en la medición de las unidades de obra donde es necesario su utilización.

ARTÍCULO 286.- MADERAS.-

286.1.- CONDICIONES GENERALES.

Los elementos estructurales, quitamiedos y pasamanos, se resuelven con madera de *Pinus sylvestris* (Pino silvestre, pino norte) tratada en profundidad en autoclave con sales hidrosolubles para clase de uso IV para madera aserrada y para madera laminada, para la cual se utilizan láminas tratadas previamente. No se trata la madera después de su laminación.

Para la madera laminada encolada de *Pinus sylvestris* la cual se utilizará para las vigas principales, se asigna una clase resistente GL 30h correspondiéndole las características mecánicas siguientes según UNE EN 1194

Módulo elástico medio (E_{0m}):	13,6 kN/mm^2
Resistencia característica a flexión (f_{mk}):	30 N/mm^2
Resistencia característica a tracción II (f_{t0k}):	24,0 N/mm^2
Resistencia característica a tracción \perp (f_{t90k}):	0,5 N/mm^2
Resistencia característica a compresión II (f_{c0k}):	30 N/mm^2
Resistencia característica a compresión \perp (f_{c90k}):	2,5 N/mm^2
Resistencia característica a corta dura (f_{vk}):	3,5 N/mm^2

Propiedades mecánicas de la clase resistente GL 30h

Para la madera aserrada de *Pinus sylvestris* se asigna una clase resistente C 24 (coníferas) correspondiéndole las características mecánicas siguientes UNE EN 338



Módulo elástico medio (EOM):	11 kN/mm ²
Resistencia característica a flexión (fmk):	24 N/mm ²
Resistencia característica a tracción II (ftOk):	14 N/mm ²
Resistencia característica a tracción I (ft90k):	0,5 N/mm ²
Resistencia característica a compresión II (fcOk):	21 N/mm ²
Resistencia característica a compresión I (fc90k):	2,5 N/mm ²
Resistencia característica a cortadura (fvk):	2,5 N/mm ²

Propiedades mecánicas de la clase resistente C 24

Contenido de humedad

Al aumentar en contenido de humedad de la madera se disminuyen sus propiedades mecánicas.

Los ensayos mecánicos que se realizan para determinar las propiedades de la madera se efectúan en unas condiciones ambientales determinadas (20 + 2° C y 65 + 5% de Humedad Relativa). En la mayoría de las coníferas, estas condiciones ambientales implican un contenido de humedad del 12%. Cuando el contenido de humedad de la madera sea diferente, deberá efectuarse una corrección de sus características mecánicas. Para ello, las estructuras quedan asignadas a una de las clases de servicios definidas a continuación:

- o Clase de servicio 1: Se caracteriza por un contenido de humedad en los materiales correspondiente a una temperatura de 20 + 2° C y una humedad relativa del aire que solo exceda el 65% unas pocas semanas al año.
En la Clase de servicio 1 el contenido de humedad medio de equilibrio higroscópico en la mayoría de las coníferas no excede el 12%.
- o Clase de servicio 2: Se caracteriza por un contenido de humedad en los materiales correspondiente a una temperatura de 20 + 2° C y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.
En la clase de servicio 2 el contenido de humedad medio de equilibrio higroscópico en la mayoría de las coníferas no excede el 20%.
- o Clase de servicio 3: Condiciones climáticas que conduzcan a contenidos de humedad superiores al de la clase de servicio 2

En cuanto a la clase de servicio de las estructuras, se asigna la clase de servicio **Clase CS-3: en elementos exteriores a la intemperie sin contacto con el terreno**

Duración de la carga

La duración de la carga influye significativamente en la resistencia de la madera. Los ensayos mecánicos normalizados se realizan con una duración aproximada de la carga de 3 a 7 minutos, siendo preciso corregir sus propiedades para duraciones diferentes.

Las clases de duración de la carga se caracterizan por el efecto de una carga constante actuando por un determinado periodo de tiempo. En las acciones variables la clase de duración correspondiente se determinará basándose en la interacción entre la variación típica de la carga con el tiempo y las propiedades reológicas del material.

Clase de duración	Orden de duración acumulada de la carga característica	Ejemplos de cargas
Permanente	Más de 10 años	Peso propio, cerramientos
Larga duración	6 meses - 10 años	Andamios
Media duración	1 semana - 6 meses	Sobrecarga de uso
Corta duración	Menos de una semana	Nieve, viento
Instantánea		Sismo

Duración de las cargas

Efecto del tamaño de la pieza en la resistencia

Existe una relación entre la resistencia de la madera y el tamaño de la pieza, de forma que cuanto mayor sea su volumen, menor resulta la tensión de rotura. El criterio seguido en la normativa de cálculo para las solicitaciones de flexión y tracción paralela consiste en tomar un valor de referencia del canto en flexión (o ancho en tracción paralela) y permitir la mayoración de la resistencia para valores inferiores y no modificarla para valores superiores

Carga compartida

En los sistemas estructurales formados por varias piezas iguales y separadas a una misma distancia, que se encuentran unidas transversalmente por otra estructura secundaria que además de arriostrarlas distribuye la carga, las resistencias de cálculo de las piezas pueden aumentarse multiplicándose por un factor denominado de carga compartida.

286.2.-MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.



PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES

301.1. Definición

Consisten en la demolición y/o el deribo de todas las construcciones, obras de fábrica, firme existente etc., que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Trabajo de preparación y protección.
- Deribo y/o demolición de obras de fábrica, firme existente, etc.
- Retirada de los materiales de deribo y/o demolición.

301.2. Ejecución de las obras

301.2.1. Deribo de aceras, muros y firme existente

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

301.2.2. Retirada de los materiales de deribo

Los materiales de deribo se llevarán a vertedero autorizado por el Director de las Obras.

301.3. Medición y Abono

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de todos los productos resultantes de la demolición, y su transporte al lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene por escrito el Ingeniero Director. En el caso de materiales utilizables el precio incluye el transporte hasta el lugar indicado, a una distancia máxima de 70 Km. Se medirán por metro cúbico (m³) realmente demolidos conforme al proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos por su volumen exterior en el caso de edificaciones, y por la cubicación real en el caso de macizos, incluyendo esto muros y obras de fábrica. La demolición de fimes no se considera de medición ni abono independiente, considerándose incluida en la excavación correspondiente.

Los fimes de las estructuras existentes en caso de que lo considere oportuno el Ingeniero Director se fresarán. Esta unidad de obra se medirá por volumen en metros cúbico (m³) realmente fresados, teniendo en cuenta el espesor necesario de fresado, de acuerdo con el Proyecto y/o las órdenes del Director de Obra.

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 fimes, aceras, isletas, fimes de caminos de tierra o materiales granulares, restos de obras, conducciones, cables, etc., o cualquier otro elemento no indicado expresamente en este artículo, considerándose incluidos en la unidad de excavación correspondiente.

ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

320.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenada por el Director de Obra.

Se denomina préstamos previstos a aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos para tales excavaciones. Se denominan préstamos autorizados, aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de Obra siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos para tales excavaciones.

320.2. Clasificación de las excavaciones

La excavación de la explanación será No Clasificada.

320.3. Ejecución de las obras

320.3.1 Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás formación contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de Obra el comienzo de cualquier excavación y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

320.3.2. Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzcan daños en los taludes.

320.3.3. Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerán de acuerdo con lo que al respecto se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de Obra, en concreto en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada.

Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables o donde ordene el Director de Obra o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. Las retiradas acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del artículo 300.2.2 retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce de este Pliego y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de Obra.



320.3.4. Empleo de los productos de excavación

Los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto disponga el Director de Obra.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la erosión, o cualquier otro uso que señale el Director de Obra.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en piedra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el proyecto o lo autoriza el Director de Obra, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de Obra a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copias de los mismos al Director de Obra.

320.3.5. Préstamos y caballeros

Si se hubiese o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de Obra, con suficiente antelación la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, no se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamos después del desbroce y, asimismo después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavar se disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo por lo que el Director de Obra ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación se acondicionarán de forma que no dañe el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derumbamiento. Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el Director de Obra, se cuidará de evitar sus arastres hacia la carretera o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de Obra podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

320.3.6. Taludes

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de esta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual ajustando y suavizando las pendientes y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de Obra, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

320.3.7. Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contactos en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

320.3.8. Tolerancias geométrica de terminación de las obras

La terminación de los taludes de desmonte, como la subrasante se reperfilará con motoniveladora, las tolerancias del acabado serán las siguientes:

- Tolerancia máxima admisible para el refinado de tierras (capa subyacente a la explanada), estará comprendida entre menos cinco centímetros y cinco centímetros (-5/+5 cm) entre los planos o superficies de los taludes previstos en proyecto y los realmente construidos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

320.4. Medición y abono

En el caso de explanación, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto o las órdenes escritas del Director de las Obras ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.



La Explanación resultante será humectada y compactada de forma previa al extendido sobre la misma de la siguiente unidad prevista en el proyecto.

El Director de Obra podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportuno, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellos se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformarla la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de la Obra.

La valoración de la Gestión de Residuos está incluida en el precio la partida

ARTÍCULO 321. EXCAVACIONES EN CIMIENTOS.

321.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para cimientos. Su ejecución incluye las operaciones de:

- Excavación.
- Nivelación y adecuación del terreno.
- Retirada de los productos removidos a vertedero, depósito o lugar de empleo.

321.2. Clasificación de las excavaciones

Las excavaciones en el presente Proyecto serán no clasificadas.

321.3. Ejecución de las obras

Antes de comenzar las excavaciones se determinará el aprovechamiento de los materiales para la ejecución de otras unidades de obra o para otros objetivos de la Administración.

Los materiales no aprovechables en obra y que no sean útiles deberán ser transportados a vertedero que si está a menos de cincuenta metros (50 mts) del eje de la carretera deberá ser autorizado por el Director de Obra. El Contratista deberá realizar a su costa todas las gestiones legales y comerciales para la utilización de las zonas destinadas a vertedero.

Deben formarse pendientes hacia cauces naturales y tender taludes estables de forma que una vez terminados no dañen el aspecto general del paisaje. Todo esto sin perjuicio de las obligaciones que el Contratista adquiere con terceras personas.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

Los materiales aprovechables por la Administración fuera de obra deberán ser acopiados en zonas fijadas por el Director de Obra y sin que la distancia de transporte supere los cinco (5) kilómetros.

Deben realizarse todas las sentencias necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos.

Las paredes laterales de la excavación tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos.

Podrá modificarse la profundidad de la cimentación a la vista de los productos extraídos. El Director de la Obra decidirá la base de la cimentación.

321.4. Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación o terraplén necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director de Obra.

321.5. Tolerancia de las superficies acabadas

La excavación para la conformación del drenaje profundo de cunetas tendrá las paredes laterales con la forma y dimensiones exigidas en los planos. El fondo será el que determine el Director de Obra. Las paredes laterales deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco (5) centímetros en más o en menos respecto de la superficies teóricas, el fondo deberá estar perfectamente nivelado configurando la rasante que determine el Director de Obra.

321.6. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

El precio incluye los agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

La valoración de la Gestión de Residuos está incluida en el precio la partida

El abono se efectuará según los siguientes precios:

- M³ Excavación en zanja realizada con medios mecánicos, incluso refino y compactación de fondo de caja, carga y transporte a vertedero o lugar de empleo del material sobrante. Medida en perfil natural.

ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. Definición

Estas unidades consisten en la extensión de suelos procedentes de préstamos para relleno de zanjas, saneos, trasdós de obras de fábrica o cualquier zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

332.2. Materiales

Los materiales a emplear en rellenos que forman parte de la infraestructura serán suelos semejantes a los que se empleen en las zonas correspondientes de los terraplenes, o de la capa de firme que se trate.

332.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será obligatoria la aportación de maquinaria para extendido, humectación y compactación adecuada a las exigencias del relleno en este Pliego. El equipo de trabajo será aprobado por la Dirección de la Obra.

En principio el espesor de tongadas medidas después de la compactación no será superior a treinta (30) centímetros. No obstante, el Director de la Obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.



En todos los rellenos que estén dentro de la infraestructura de la explanación, la densidad que se alcance después de la compactación no será inferior a la obtenida a la máxima del ensayo Proctor Modificado.

332.3.1. Tolerancia de los acabados

La superficie final de los rellenos localizados no diferirá más de 20 mm respecto al perfil teórico que figura en el presente Proyecto.

332.4. Ejecución de la obra

Se compactará con los medios apropiados hasta conseguir una densidad del 98% del P.M.

332.5. Medición y abono

Se abonará a los precios indicados en el Cuadro de precios:

- M³ de base de zahorra artificial caliza de granulometría continua 0/40 mm comprendiendo: extendido, nivelado, regado y compactado hasta conseguir 100 % P.M., incluso reparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor máximo. Medido el volumen teórico ejecutado.

ARTÍCULO 658.-ESCOLLERAS

658.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repie, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

A efectos del presente proyecto se empleará escollera de piedra suelta en protección de taludes y de encauzamientos.

658.2. Materiales

658.2.1. Procedencia

A efectos del presente proyecto, la escollera será piedra seleccionada procedente de cantera. Las piedras tendrán la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados.

658.2.2. Calidad de la roca

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua. Se consideran rocas estables aquellas que sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

658.2.3. Forma de las partículas

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquella en que se verifique:

$$\frac{L+G}{2} > 3E$$

siendo:

L (longitud) = separación máxima entre dos planos paralelos tangentes al bloque.

G (grosor) = Ø del agujero circular mínimo por el que puede atravesar el bloque.

E (espesor) = separación mínima entre dos planos paralelos tangentes al bloque.

Los valores de L, G y E, se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

658.3. Ejecución de las obras

Las excavaciones necesarias se habrán ejecutado conforme al artículo 321 del presente Pliego.

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.

Las superficies a ser revestidas con escollera deberán ser regulares y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño a las superficies.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

En los lugares especificados en planos, la escollera se colocará sobre filtro geotextil de 300 g/m² según prescripciones del artículo 422 del presente Pliego.

658.4. Medición y abono

La escollera de piedra suelta procedente de cantera se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

- Escollera con cantos de peso medio entre 0,5 y 1,50 t. totalmente colocada.

El precio incluirá el suministro y colocación de la escollera, así como todos los medios, materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta y completa ejecución de esta unidad de obra.



PARTE 4ª.- FIRMES

ARTÍCULO 510. ZAHORRAS

510.1. Definición

Zahorra es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo. La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo
- Preparación de la superficie que vaya a recibirla zahorra
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra

510.2. Materiales

510.2.1. Características generales

Los materiales para la zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

510.2.2 Calidad

Las características de los áridos de la zahorra serán:

CARACTERÍSTICAS	NORMA	LIMITACIONES
Áridos con 2 o más caras de fracturas	UNE-EN 933-5	>50%
Índice de lajas	UNE-EN 933-3	< 35
Desgaste Los Angeles	UNE-EN-1097-2	< 35
Equivalente de arena	UNE-EN 933-8	>30
Plasticidad	UNE 103104	NO PLÁSTICO
Limpieza	UNE 146130	< 2%

510.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN- 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla:

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0.50	0.25	0,063
ZA 25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZD 20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

El porcentaje que pasa por el tamiz de 0,063 mm., será inferior a los dos tercios del porcentaje que pasa por el tamiz 0,25 mm.

510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.1. Central de fabricación de la zahorra

La fabricación de la zahorra se realizará en centrales de mezcla. La instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras será de dos (2).

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.2. Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.4.3. Equipo de extensión

La extensión podrá efectuarse mediante moto niveladoras o entendedoras.

510.4.4. Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

510.5. Ejecución de las obras

510.5.1. Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material. Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	TOLERANCIAS
Cemido > 4 mm.	% masa total	± 8
Cemido ≤ 4 mm.	% masa total	± 8
Cemido 0.063 mm	% masa total	± 8



Humedad de compactación	% respecto a la óptima	- 1,5 / +1
-------------------------	------------------------	------------

510.5.2. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

510.5.3. Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de Obra permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4. Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.5. Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 501.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

510.6. Tramo de prueba

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 510 de la O.C. 10/2002. Secciones de firme y capas estructurales de firme.

510.7. Especificaciones de la unidad terminada

510.7.1. Densidad

La compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al 100% de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- 100 Mpa

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrá modificar dicho límite.

510.8. Limitaciones de la ejecución

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 510 de la O.C. 10/2002. Secciones de firme y capas estructurales de firme.

510.9. Control de calidad

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 510 de la O.C. 10/2002. Secciones de firme y capas estructurales de firme.

510.10 Criterios de aceptación o rechazo del lote

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 510 de la O.C. 10/2002. Secciones de firme y capas estructurales de firme.

510.11. Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una mema de espesores en las capas subyacentes.

Todos los trabajos que se hubieran que ejecutar para alcanzar las características y calidad señaladas en el presente Pliego no serán de abono aparte.

Se abonará al precio contenido en el Cuadro de Precios:



PARTE 5ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.

600.1. Definición

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para amar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG 3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

600.2. Materiales

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

No obstante las barras suministradas deberán cumplir con lo establecido en el Artículo 90.5 de la EHE "Condiciones de aceptación o rechazo de aceros", para el caso de Control a nivel normal.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón. El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG 3, así como en la EHE.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG -3 incluidos en la O.M. FOM/475 de 13/02/02

600.3. Puesta en obra

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto. Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos. Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares. Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto.

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.4. Medición y abono

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

- Kg Acero para amar tipo B500S en barras corrugadas, totalmente colocado incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.

ARTÍCULO 610.- HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA.

610.1. Definición

Ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, amado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón
- Comprobación de la plasticidad del hormigón
- Preparación de los juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón



Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

610.2. Materiales.

Cemento

En general, se utilizará cemento tipo CEM II de la clase 42,5.

Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo 28 de la Instrucción EHE.

Agua

Si el homigonado se realizara 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).

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los homigones amados o pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de homigones, de acuerdo con las definiciones de la EHE:

- HM-20 Soleras, rellenos, encauzamientos, cimientos de pequeñas obras de fábrica, protección de tubos de hormigón y de taludes de estructuras, cunetas revestidas, arquetas, pozos, rasanteo de tableros, hitos y cimentación de señales, valla de cerramiento, aceras. Alzados y bóvedas de pequeñas obras de fábrica. Cimientos de barreras de seguridad. Bordillos prefabricados.
- HA -30 Cimentaciones en Obras de drenaje.
- HA -25 Cimentaciones en obras de reposición de servicios.
- HA -30 SR Cimentaciones, pilotes y encepados en Pasos Superiores.
- HA -30 Marcos, estribos, embocaduras, aletas y muros.
- HA -30 Losas de compresión y aceras de estructuras. Impostas y defensas rígidas. Alzados de pilas, cabeceros y riostras. Tableros amados.
- HP-40 Tableros "in situ" para pretensar.

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas. Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

a) Áridos.

Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

1. Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.
2. Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla. Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.
3. Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

b) Agua/cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Éstos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquéllos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes del comienzo del homigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido.

Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirá la cantidad de a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.



- La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

610.3. Puesta en obra.

Homigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG 3, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de homigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de homigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de homigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de homigonado.

Para cada unidad ha de constar:

- Sistema de homigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios para evitar defectos de homigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tabloneros u otros).
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

No se ha de homigonar sin la conformidad de la D.O., una vez haya revisado la posición de las amaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.

La compactación se ha de hacer por vibrado. El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de amaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con agua o filtraciones agresivas

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil

permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la D.O., se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG 3, incluido en la O.M. 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Control de calidad

El control de la calidad de los homigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE, en su artículo nº 82.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco, el refrentado de probetas no se realizará mediante mortero de azufre sino por otros métodos alternativos de mayor fiabilidad (pulido, aplicación de pasta pura de cemento a las 4-6 horas del desmoldado).

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Artículo 88.5 de la Instrucción EHE. En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

610.4. Medición y abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte, vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado y medios tanto materiales como humanos y maquinaria auxiliar que se precise.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

El hormigón incluido en otras unidades de obra tales como arquetas, obras de fábrica, cunetas, bordillos, pavimentos, barreras de seguridad, cimentación de elementos de señalización, etc., no será de abono y se considera como parte integrante de esa unidad.



ARTÍCULO 625.- ENCOFRADO EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA.

625.1. Definición

Elementos destinados al moldeado de los hormigones en las estructuras y obras de fábrica.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante
- Tapado de juntas entre piezas
- Apuntalamiento del encofrado
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos

625.2. Materiales.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su homigonado. Adoptarán las formas, planas o curvas, de los elementos a homigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Cuando el acabado superficial es para dejar el homigón visto:

- Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.
- Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del homigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de homigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros. No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

Los encofrados de madera estarán formados por tablas, bien montadas "in situ" o bien formando paneles, si éstos dan una calidad análoga a la tarima hecha "in situ". Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Antes de proceder al vertido del homigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el homigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente ariostados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las amaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas antes de cada empleo.

En la formación de juntas se emplearán, como encofrado perdido, placas de poliestireno expandido del espesor y dimensiones indicadas en los planos, que cumplan con lo especificado en el Artículo 287 del PG -3/75.

625.3. Puesta en obra.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el homigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el homigón. En el caso de homigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el homigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las amaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el homigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado. Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes.

Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con homigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

625.4. Medición y abono

Se medirá la superficie según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el homigón.

Incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza



y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

En caso de existencia de huecos, estos se han de deducir según los criterios que fije el Proyecto.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines remates singulares definidos en los planos, etc., así como la colocación y anclajes de la tiguillos y otros medios auxiliares.

También incluyen los precios el material y colocación de puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies. El cimbrado será objeto de abono independiente, según lo especificado en el Artículo G 307, únicamente para alturas superiores a cuatro (4) metros.

- Encofrado plano, incluido montaje, desmontaje, p.p de molduras, sellado de juntas, limpieza y humectación antes de hormigonado

ARTICULO 650. PERFORACIÓN Y HORMIGONADO DE PILOTES

650.1. Definición

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ", las realizadas mediante pilotes de hormigón armado cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se define como diámetro del pilote construido "in situ", el diámetro interior de la excavación o, en su caso, de la entubación recuperable. El posible ensanchamiento del fuste del pilote, por apisonado o compresión del hormigonado, no se tendrá en cuenta para admitir un aumento de la carga admisible del mismo, considerado como elemento estructural.

La unidad de obra comprende, en el caso más general, las siguientes operaciones:

- Perforación del terreno.
- Entubación, si procede.
- Fabricación, manipulación y regeneración de los lodos.
- Suministro de hormigón.
- colocación de armaduras.
- Hormigonado del pilote y extracción de los lodos de la entubación.
- Descabezado del pilote.
- Retirada de las tierras de la excavación.
- Ensayo sónico en pilotes

Eventualmente, también las operaciones siguientes:

- Cesta de grava en punta de pilotes
- Perforación en punta de pilotes

650.2. Condiciones generales

Equipo necesario

El equipo necesario para la fabricación, colocación del hormigón y ejecución de los pilotes, será el adecuado para el número, diámetro y longitud de pilotes que señalen los planos del Proyecto Modificado, y ofrecerá garantías suficientes en relación a la calidad del hormigón, precisión en la hincada de la entubación, mínima perturbación del terreno y, sobre todo, continuidad de los pilotes

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el tipo de pilotaje, equipo y plan de trabajo que tenga previsto aplicar, modificando lo que la Dirección de Obra ordene hasta conseguir su aceptación, lo cual no exime al Contratista de su responsabilidad.

Características del hormigón

El hormigón tendrá la resistencia característica indicada en los planos. En el caso de hormigonado bajo el agua, la mezcla deberá contener no menos de cuatrocientos kilogramos de cemento por cada metro cúbico (400 Kg/m³) de hormigón.

La cantidad mínima de cemento será compatible con los requisitos de durabilidad especificados en el artículo 37.3.2 de la Instrucción EHE en función de la clase de exposición ambiental que figura en los Planos. Asimismo, en ningún caso, la relación agua/cemento será mayor que la especificada en dicho artículo para la misma clase de exposición.

El cemento será del tipo que figura en los Pliegos que, según la agresividad del terreno, exija la D.O.

La consistencia del hormigón será de dieciséis a veinte centímetros (16 a 20 cm.) para pilotes hormigonados en agua o lodos, y de diez a quince centímetros (10 a 15 cm.) para el resto de los pilotes.

El recubrimiento mínimo de armaduras será de 4 cm, colocándose espaciadores que tengan una resistencia a la corrosión, al menos, igual a la del hormigón empleado.

Características de los lodos tixotrópicos

Tipo de suspensión Homogénea y estable

Dosificación < 10%

Densidad > 1,02 g/cm³

1,10 g/cm³

Viscosidad normal (medida en cono de Marsh) 32 s <= V <= 45 s (antes de homigonar)

pH 8 <= pH <= 11

Formación de cake mediante filtro prensa 2 - 8 mm

Contenido de arena en lodo viejo <= 1% (antes de homigonar)

<= 2% (en gravas)

<= 5% (arenas o terrenos más finos durante perforación)

Tolerancias geométricas

- Replanteo de los ejes ± 10% D

- Profundidad de la perforación + 1% L

- Aplomado ± 2% L

- Posición de las armaduras Nula

- Recubrimiento de las armaduras Nula

650.3. Puesta en obra.

Todos los días antes de empezar los trabajos se han de revisar los aparatos de elevación, los dispositivos de manejo y de perforación.

Para la construcción del pilote se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria.

El nivel freático deberá quedar a una profundidad del orden de un metro y medio (1,5 m) por debajo de la superficie del terreno. Si esta condición no se cumple, se construirá



un terraplén, con un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada para evitar encharcamientos en periodos lluviosos.

Antes de proceder a la perforación del pilote, deberán ser desviadas todas las conducciones aéreas que afecten al área de trabajo. Igualmente, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados, tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc., que interfieran directamente los trabajos, y también aquéllos que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante la perforación del pilote. Asimismo, cuando dicha perforación pueda comprometer la estabilidad de estructuras contiguas, se efectuarán los oportunos apuntalamientos o recalces.

El material procedente de la perforación se ha de cargar y transportar a vertedero a medida que se extraiga, no estando permitida su colocación sobre la plataforma de trabajo.

En el caso de utilizar lodos tixotrópicos queda prohibido el vertido de los mismos a las cloacas y colectores.

El sistema de transporte que se utilice será el adecuado para no producir pérdidas ni suciedad en los viales del trayecto.

Si algún pilote perforado es desechado, deberá ser rellenado siempre con homigón.

El pilote se empotrará en el terreno competente en la longitud indicada en los planos, medida a partir de la cota real de aparición de dicho sustrato portante.

Según la agresividad del terreno, la D.O. puede exigir la utilización de cementos puzolánicos o cementos pórtland con características especiales para la elaboración del homigón.

El proceso de homigonado no se puede suspender en ningún momento ni en ninguna circunstancia.

o Limpieza y tratamientos de fondo

Una vez terminada la excavación se procederá a la extracción del detritus que haya podido almacenarse en el fondo de la cavidad. En pilotes en seco de gran diámetro será conveniente el descenso de un operario para comprobar dicha limpieza.

Cuando no pueda garantizarse la eliminación de los detritus se preverán dispositivos para inyectar la punta del pilote, una vez terminado, eventualmente con lavado previo a presión.

En los casos de apoyo sobre terreno potencialmente karstificado se sondeará todo el pilote penetrando en el terreno un mínimo de 5 metros. Si se apreciaran indicios claros de karstificación se procederá a inyectar el terreno en la longitud indicada y se revisará el diseño de los pilotes adyacentes para atravesar dicha zona.

o Colocación de amaduras

La colocación de la amadura debe efectuarse inmediatamente después de haber limpiado el fondo.

La amadura llevará los elementos necesarios para su izado y colocación, así como para evitar su movimiento durante el homigonado.

Para pilotes profundos se podrá dividir la amadura vertical en dos o más partes que se introducirán en la perforación manteniéndolas suspendidas y centradas durante las operaciones de soldadura de todas las barras.

Las barras formarán una jaula de amadura, que se introducirá en la perforación de tal forma, que no se pueda mover durante el homigonado ni podrá ser extraída al levantar la entubación. Las amaduras deberán quedar suspendidas durante todo el proceso de homigonado, de forma que no se produzca pandeo de las barras ni abombamientos del conjunto de la jaula. Para ello, se fijarán de forma sólida a la coronación de la excavación.

La amadura se ajustará al tipo de acero y diámetro de barras indicados en los planos del Proyecto Modificado.

La amadura quedará a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm) en fondo de perforación y máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

La longitud será tal que, después del descabezado, sobresalga la longitud de anclaje que figure en los planos, que como mínimo será de un (1) diámetro del pilote construido.

o Homigonado

Antes de comenzar la excavación se verificará que el movimiento de tierras efectuado para la plataforma de trabajo no altera las hipótesis de cálculo del pilote.

No se permitirá la perforación de un pilote a menos de tres diámetros (3Ø) de distancia del centro de otro pilote que lleve menos de cuarenta y ocho horas (48 h) homigonado.

El tiempo transcurrido entre el inicio de colocación de amaduras y vertido de homigón será el menor posible.

El homigonado se realizará sin interrupción, mediante tubería cuyo diámetro estará comprendido entre quince y treinta centímetros (15 y 30 cm.) y que estará centrada en el pilote e introducida hasta el fondo de la perforación, de forma que no se produzcan disgregaciones ni huecos en su masa.

En el homigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede en toda su longitud con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coque ni cortes o estrangulamientos. Tampoco se olvidará reducir al máximo el deslavado por segregación de los áridos. En ningún caso se admitirá la caída libre del homigón.

Las amaduras, así como la fabricación, transporte y puesta en obra del homigón, se ajustarán a lo prescrito en los Artículos correspondientes, del presente Pliego.

Se homigonarán las cabezas hasta una altura superior a la teórica de Proyecto Modificado en 0,5 D (si es bajo el nivel freático 1,5 D) que se demolerán después. El Contratista no percibirá ninguna compensación por este exceso del homigonado ni por su demolición posterior.

Si al efectuar la demolición se observa que el descabezado no ha sido suficiente para eliminar todo el homigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición reemplazando el homigón demolido por homigón nuevo bien adherido al anterior. Todas estas operaciones serán por cuenta del Contratista.

El homigonado de un pilote se hará, en todo caso, sin interrupción, de modo que entre la introducción de dos masas sucesivas no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado; si por alguna avería o accidente esta prescripción no se cumpliera, la Dirección de Obra decidirá si el pilote puede terminarse y considerarse válido o no. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno, sin que el Contratista perciba pago alguno por ello. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse



con homigón pobre, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de sersometido a cargas.

La posición de los pilotes en planta, después de contruidos, no deberá diferir en más del 10% del diámetro del pilote. La desviación respecto a la vertical no será superior al 2% de la longitud del pilote indicada en los Planos.

o **Perforación con entubación recuperable**

Se tratará de conseguir una bajada de la entubación tan continua como sea posible y llevada a la par con la extracción de la tierra; en ningún caso, la extracción debe adelantarse sobre la bajada del tubo.

En caso de penetrar por debajo de la capa freática, no se admitirá bombeo durante la ejecución del pilote.

En caso de encontrar afluencias de agua, se puede admitir un bombeo previo para limpiar el tubo, siempre que la afluencia de agua sea menor que una décima de litro por segundo (0,1 l/s); en caso contrario, se proscribe la aplicación de bombeo durante la ejecución del pilote.

En los casos en que exista riesgo importante de deslavado del homigón (por ejemplo, gravas con flujo de agua) se colocará dentro de la entubación una camisa metálica que quedará perdida.

La entubación debe colocarse en la longitud adecuada para evitar desprendimientos, problemas de homigonado, etc. . Las juntas serán roscadas o soldadas y habrán de ser impermeables.

El avance de la entubación se llevará a cabo de tal forma que el suelo por el que ésta atraviesa vaya desplazándose hacia los lados, compactándolo al mismo tiempo, sin que se produzca ninguna extracción de material. Si se encontraran obstáculos durante la hinca o perforación se podrá utilizar trépano guiado o técnicas especiales de excavación.

Tanto el tubo como las juntas han de poder resistir los esfuerzos que se producen al clavar el tubo, sin sufrir deformaciones.

Durante el homigonado de los pilotes de entubación recuperable, se ha de ir relevando la citada entubación de forma que quede siempre un tapón de homigón en el fondo de la misma, que impida la entrada del terreno circundante. Este tapón no será demasiado alto, ya que podría adherirse a la entubación, ocasionando el corte del pilote, por lo que su altura ha de estar comprendida entre dos veces y tres veces y media el diámetro del mismo.

La citada altura se habrá de comprobar continuamente, por medida directa y por comparación entre el volumen del homigón colocado y el calculado para la altura homigonada.

El homigonado se hará en seco o bien con el tubo lleno de agua hasta el nivel freático debiendo elegirse uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Será preferible el homigonado con tubo lleno de agua en cuanto haya capas de terrenos socavables, siendo necesario en este caso colocar el homigón en obra por medio de una cuchara, tubo, bomba o cualquier artificio que dificulte su deslavado. Cuando no haya terrenos socavables será aconsejable el homigonado en seco, que podrá conseguirse, aún en terrenos de cierta permeabilidad, sellando inicialmente el fondo de la excavación con un homigón muy seco.

En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación, se ha de mantener el nivel de agua en el interior de entubación.

En los pilotes con camisa perdida, realizada la excavación y antes del homigonado, se ha de introducir la camisa en la entubación.

Se ha de mantener suspendida desde la boca de la perforación, hasta la finalización de las operaciones de homigonado.

o **Perforación con lodos tixotrópicos:**

En el caso de utilizar lodos tixotrópicos, se ha de sustituir el lodo y se ha de regenerar cuando su contenido en arena o cuando la viscosidad superen los valores especificados.

La tubería que coloca el homigón ha de ir introducida siempre 5 m., como mínimo, dentro del homigón anteriormente vertido.

A medida que se inyecta el homigón se han de recuperar los lodos sobrantes.

El homigonado se ha de realizar por sistema ascendente, es decir, de abajo hacia arriba desalojando el lodo a medida que penetra el homigón.

o **Control de ejecución de los pilotes**

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote en el que figurará, al menos: la fecha y la hora de comienzo y fin de la introducción de la tubería; la profundidad total alcanzada por la entubación, la descripción de los terrenos atravesados y el espesor de las distintas capas; la profundidad hasta la que se ha introducido la armadura y la longitud y constitución de la misma; la profundidad del nivel de la superficie del agua al comienzo del homigonado; y la fecha y la hora del comienzo y terminación del homigonado, así como el consumo real de homigón, los datos de las distintas capas de terrenos atravesados deberán contrastarse con los que sirvieron para el dimensionamiento de la cimentación.

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) de homigón, se tomarán dos (2) probetas que se curarán en cámara y se determinará su resistencia característica a siete (7) días, estimando la resistencia a los veintiocho (28) días para poder tomar las medidas necesarias en caso de que no se prevea alcanzar las resistencias de diseño.

Transcurridos siete (7) días después del homigonado se realizarán, en aquellos casos que indique la D.O. las pruebas de integridad del pilote a través de los tubos dejados a tal efecto.

En cada pilote se habrán instalado cuatro tubos metálicos, de 75 mm. de diámetro interior, en toda la longitud de la perforación hasta 20 cm. por encima del fondo de la misma, para las comprobaciones de continuidad y bajo la punta del pilote. Se sujetarán con puntos de soldadura y estarán dispuestos según los vértices de un cuadrado inscrito en la armadura. Estarán obturados en su parte inferior.

Una vez fraguado el homigón, se efectuarán en aquellos pilotes que designe el Proyecto Modificado o la D.O. a través de los tubos mencionados, perforaciones verticales en el substrato, bajo el extremo inferior del pilote, con una longitud mínima tal que cada perforación alcance los cinco (5) metros por debajo del pilote. Si entre 4 y 5 metros, las referidas perforaciones detectaran intercalaciones blandas en el substrato, se prolongarán de modo que, el espesor de tierra firme atravesado bajo la última intercalación blanda no sea inferior a un (1) metro.

Al objeto de eliminar parcialmente el material blando intercalado entre estratos de consistencia firme, y sustituirlo por la inyección de mortero que ha de formar el puente



resistente, o de rellenar una zona carstificada se seleccionarán dos perforaciones diagonalmente opuestas. Sucesiva o simultáneamente se inyectará agua a presión (quedando, específicamente prohibida la inyección de aire) a través de dichas perforaciones, obturando a nivel del hormigón del pilote, hasta alcanzar un máximo de 5 atmósferas de presión de agua a nivel de extremo inferior de pilote y 3 atmósferas a nivel de rasante, salvo que antes de alcanzar dicha presión ascendiera el agua por los otros dos taladros. La circulación en este caso, deberá mantenerse hasta que el agua salga prácticamente limpia.

Esta operación deberá repetirse de igual forma en las otras dos perforaciones diagonalmente opuestas.

A continuación se comenzará la inyección de mortero por uno de los tubos (previamente obturados con tubos pasantes dotados de llave de paso). Si se produjera ascensión de mortero por alguno de los restantes taladros se cerrará la llave de los correspondientes al mismo, continuándose la inyección. Deberá alcanzarse una presión de 2 atmósferas en boca superior del tubo de inyección (nivel de rasante) y mantener dicha presión durante un tiempo mínimo de 15 minutos.

Seguidamente, y previo cierre de la llave de paso del tubo inyectado, se desplazará la inyección a un tubo en que no se hubiera producido comunicación de lechada.

El proceso se repetirá sucesivamente (cambiando la inyección, si ello fuera posible, a tubos diagonalmente opuestos) hasta asegurar que el tratamiento a presión de los cuatro taladros de pié de pilote hubiera sido completado.

Se empleará mortero 1,5-2:1 (arena: cemento), con una relación agua/cemento de 0,35 y adicionándole 4,5 gr. de expansivo por kilogramo de cemento.

o Ensayo sónico en pilotes

El control de la continuidad y compacidad de los pilotes se efectuará, a juicio de la D.O., mediante el procedimiento de "transparencia sónica" (diagrafía) que consiste en obtener perfiles transversales sónicos (entre parejas de tubos) del estado y continuidad del hormigón. Para ello se utilizarán 4 tubos embebidos en el hormigón, diametralmente opuestos, que se hacen solidarios a la amadura según se va bajando ésta en la perforación.

Se obtienen seis perfiles 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4 (ver planos), que permiten observar el estado del pilote homigonado, asegurando su continuidad y detectando posibles defectos, para poder tratarlos en su caso (huecos, cavidades, zonas lavadas, etc.).

Respecto a los cuatro tubos que deben instalarse, su diámetro se adoptará al del instrumento a utilizar para la diagrafía previendo que se puedan utilizar los taladros la consolidación en punta del terreno, mediante la inyección de lechada de cemento en la jaula de grava.

La interpretación de los ensayos será competencia de la D.O. que en los pilotes diagrafiados, si le ofrecieran dudas sobre la calidad portante de los pilotes, podrá ordenar las medidas de reparación de los pilotes defectuosos, pudiendo llegar incluso, al rechazo del pilote ejecutado.

o Pruebas de carga

A efectos de ser ensayado independiente, se ejecutarán pilotes de prueba, si así lo decidiera la D.O. hasta la carga de servicio, o bien hasta su rotura o asentamiento.

En este caso, dicho pilote no podrá ejecutarse en la misma zona de cimentación, pero sí en sus proximidades, debiendo estar en iguales condiciones en lo que se refiere a características del suelo y de profundidad que los pilotes definitivos.

En todo caso, al efectuar los ensayos de carga sobre los pilotes de prueba y sobre los de trabajo, se seguirán las instrucciones de la Dirección de Obra, quién podrá variar el número y la forma de realizarlos.

Durante el tiempo que duren las pruebas de carga no podrá haber ninguna clase de trepidaciones, ni las producidas por tráfico, maquinaria o trabajos de hinca. No se realizará más de una prueba a la vez.

En la prueba habrá de tenerse muy en cuenta el que la sobrecarga coincida con el eje del pilote y que durante el asentamiento no oscile dicha carga para evitar que bascule.

Al tratarse de una prueba de carga con destino a comprobar hipótesis de Proyecto Modificado, el programa de ensayo ha de adaptarse a las variaciones de carga previstas en servicio de la obra, tales como la reproducción de distintos ciclos de carga-descarga.

El sistema utilizado para conseguir la reacción necesaria, para la prueba de carga, debe ser tal que no influya en el pilote de prueba alterando su resultado.

Para la realización de pruebas de carga y el estudio de los resultados se podrá seguir la Norma DIN 1054.

En el caso de que las pruebas de carga sobre pilotes de trabajo produjesen asentamientos excesivos o cuando la ejecución de un pilote de trabajo fuese defectuosa por negligencia del Contratista, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de pruebas de carga suplementarias sobre pilotes, debiendo limitarse estas pruebas suplementarias a aplicar sobre el pilote una carga máxima del ciento treinta por ciento (130%) de la de trabajo. El coste de estas pruebas suplementarias, realizadas sobre pilotes de trabajo no será abonado al Contratista.

650.4. Medición y abono

Se medirá por unidad (ud) instalada, y se abonará al precio fijado en el Cuadro de Precios nº 1.

La medición se obtiene a partir de las longitudes del Proyecto Modificado, desde la punta hasta la cara inferior del encepado. No será de abono la longitud del pilote correspondiente al descabezado.

No se abonará el exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes, ni las sobreexcavaciones, ni las sobreperforaciones que sobrepasen los valores definidos en el Proyecto Modificado. Tampoco se abonarán sobreconsumos de hormigón por expansiones del fuste al atravesar terrenos blandos o por cualquier otra causa.

El precio incluye las siguientes operaciones y materiales:

- Transporte a la obra y traslado de equipos de excavación, grúas, grupos electrógenos, tubos de hormigonado, equipos de fabricación de lodos, entubaciones, medios auxiliares y maquinaria necesaria.
- Replanteo y montaje de equipos.
- Entubaciones recuperables, en su caso.
- Suministro, fabricación, recuperación y regeneración de lodos.
- Excavación con entubación o sin ella, con lodos o sin ellos.
- Utilización del taladro cuando sea necesario.
- colocación de amaduras.



- Suministro y colocación del hormigón, empleando cemento sulfato resistente.
 - Suministro y colocación de tubos para ensayo sónico.
 - Trabajos en jornada diurna o nocturna o reducida para el tránsito.
 - Energía y agua consumidas.
 - Carga y transporte a vertedero de los productos de la excavación.
 - Canon de vertido y mantenimiento del vertedero.
 - Descabezado del pilote y hormigonado de la parte demolida.
 - Ejecución de caminos, plataformas, isletas, etc. y todas las operaciones auxiliares necesarias para la ejecución.
 - Cualquier otro material auxiliar y operación, necesarios para la total y correcta ejecución de la unidad.
- Se considera incluido en el precio de abono, todos los costes de auscultación, excepto los ensayos sónicos.

ARTÍCULO 658.-ESCOLLERAS

658.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repie, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

A efectos del presente proyecto se empleará escollera de piedra suelta en protección de taludes y de encauzamientos.

658.2. Materiales

658.2.1. Procedencia

A efectos del presente proyecto, la escollera será piedra seleccionada procedente de cantera. Las piedras tendrán la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados.

658.2.2. Calidad de la roca

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua. Se consideran rocas estables aquellas que sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Angeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

658.2.3. Forma de las partículas

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquella en que se verifique:

$$\frac{L + G}{2} > 3E$$

siendo:

L (longitud) = separación máxima entre dos planos paralelos tangentes al bloque.

G (grosor) = Ø del agujero circular mínimo por el que puede atravesar el bloque.

E (espesor) = separación mínima entre dos planos paralelos tangentes al bloque.

Los valores de L, G y E, se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

658.3. Ejecución de las obras

Las excavaciones necesarias se habrán ejecutado conforme al artículo 321 del presente Pliego.

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.

Las superficies a ser revestidas con escollera deberán ser regulares y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño a las superficies.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

En los lugares especificados en planos, la escollera se colocará sobre filtro geotextil de 300 g/m² según prescripciones del artículo 422 del presente Pliego.

658.4. Medición y abono

La escollera de piedras sueltas procedente de cantera se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

- Escollera con cantos de peso medio entre 0,5 y 1 t. totalmente colocada.

El precio incluirá el suministro y colocación de la escollera, así como todos los medios, materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta y completa ejecución de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.

690.1. Definición y ámbito de aplicación

Esta unidad comprende los materiales y trabajos necesarios para la impermeabilización de superficies de hormigón. Será de aplicación el artículo 690 del PG -3.

La unidad de obra incluye:

- La limpieza de la superficie a impermeabilizar.



- El suministro y puesta en obra de los materiales que constituyen la capa de impermeabilización.

Todos los trabajos, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

A efectos del presente proyecto, la impermeabilización de superficies de hormigón se llevará a cabo por los procedimientos siguientes, según se especifica en los planos de proyecto:

- Impermeabilización de superficies de hormigón mediante un sistema completo de chorreado con arena de sílice, aplicación de Emulsión acuosa de polímeros acrílicos de baja viscosidad (fijador) y capa general de 220 μ de Elastómero acrílico.
- Impermeabilización de tableros de pasos superiores mediante riego de resina epoxi.
- Impermeabilización del trasdós de paramentos verticales en contacto con el terreno mediante la colocación de lámina drenante de nódulos de polietileno con geotextil incorporado.

690.2. Materiales.

690.2.1. Riego de resina epoxi.

Se compone de:

- Riego de imprimación con 0,5 Kg/m², efectuado con la misma resina epoxi.
- Riego con 1,5 Kg/m² de resina epoxi.
- Empleo de 5 litros/m² de arena 0/2 mm.

La resina epoxi cumplirá las especificaciones del artículo 293 del presente Pliego.

690.2.2. Elastómero acrílico.

Formado por un sistema completo de chorreado con arena de sílice, aplicación de Emulsión acuosa de polímeros acrílicos de baja viscosidad (fijador) y capa general de 220 μ de Elastómero acrílico, que presentará las siguientes características:

1.- Resistencia a los rayos ultravioleta.

El tipo de resina acrílica, así como de los pigmentos y cargas empleadas, harán que el producto no presente harineamiento (caleo) superficial, cracking o fisuras o cambios de color después de exposiciones prolongadas.

2.- Resistencia al agua.

El film obtenido una vez evaporada el agua y efectuada la coalescencia y la reticulación será completamente resistente al agua e incluso a inmersión de forma continuada.

3.- Resistencia a la intemperie.

El revestimiento será completamente impermeable al agua de lluvia, incluso proyectada a presión. Ensayos realizados en cámara de envejecimiento acelerado QOV garantizarán resistencia a ciclos de condensación y ultravioleta superior a 3.000 horas y una lavabilidad Gardner con una resistencia superior a 10.000 dobles pasadas.

4.- Permeabilidad al vapor.

La permeabilidad al vapor del film deberá eliminar la posible presencia de humedad en el sustrato, muy características en obras de hormigón estructural. La permeabilidad será de 7,5 gramos/m²/día según la norma B.S. 3177.

5.- Elasticidad.

La elasticidad permanente del producto, permitirá absorber los movimientos de la obra sin fisurarse. Su elasticidad será continua incluso en temperaturas bajo cero. El valor se situará entre 80-100% según ASTM D412.

6.- Dureza.

La dureza del film será de 55° Shore A.

7.- Estabilidad al color.

El film de producto aplicado resistirá elevadas temperaturas sin ensuciarse, cambiar de color o agrietarse.

690.2.3. Lámina drenante de nódulos de polietileno con geotextil incorporado.

Estará formada por una membrana de nódulos de polietileno de alta densidad y un geotextil de polipropileno, que se suministrará en rollos.

Los nódulos formarán una cámara entre el trasdós de los muros y el terreno, entre la que circularán el aire y el vapor de agua.

El geotextil absorberá y filtrará el agua del terreno, potenciando la capacidad drenante del sistema

Las características técnicas serán las siguientes:

- Espesor: 0,45-0,5 mm
- Peso: 0,62 kg/m²
- Altura de los granulos: 8 mm
- Comportamiento ante el fuego (DIN 4102): B2
- Capacidad drenante: 5 l/m.s
- Permeabilidad del geotextil (carga por contacto 2-100 KN/m²): 1,5-1,35 s-1
- Tamaño de poro del geotextil: 0,95 = 160 μ m

690.3. Ejecución de las obras.

690.3.1. Impermeabilización con riego de resina epoxi.

La aplicación se realizará sobre una superficie sólida, bien nivelada, limpia, y seca, efectuándose un cepillado con púas de acero y posterior aspiración del polvo para eliminar las partes friables. No deberá existir ningún resto de grasa, ni de materiales deleznable, como manchas de lechada, de mortero, etc.

La geometría superficial será tal, que en regla de 3 metros las irregularidades sean menores de 10 mm.

La textura de terminación del puente será la más fina y lisa posible, de forma que no existan asperezas o aristas vivas.

Sobre el sustrato limpio y sano, y a todo lo ancho del tablero se aplicará una capa de imprimación con resina epoxi que selle los poros de aire del hormigón y penetre en las fisuras existentes, con un consumo aproximado de 0,5 Kg/m². La operación no deberá realizarse en días de fuerte viento o cuando se prevea una posible contaminación de la superficie. En cualquier caso, deberán tomarse las debidas precauciones para evitar dicha contaminación. Pasadas 12 horas de la extensión de la primera capa, se coloca una segunda mano resina epoxi, con un consumo mínimo de 1,5 Kg/m².

Debe conseguirse la máxima homogeneización de la mezcla y de la capa extendida. Para ello el extendido se hará, en la primera capa con rodillo, y en la segunda capa con regla de caucho y posteriormente se restriega con cepillo de raíz para evitar que quede aire ocluido. Se supervisará especialmente el acabado de la superficie, y debe apreciarse la formación de una película continua y homogénea en su espesor.

El soporte debe tener una resistencia a la tracción superficial superior a 10 Kg/cm² y llevar como mínimo 21 días de fraguado.



Sobre esta capa se extenderá, mediante espolvoreo, una capa de arena fina (arena 0/2 mm), con dosificación de 5 litros/m².

Antes de aplicarse la capa de rodadura deben transcurrir, al menos, 48 horas. Durante todo el proceso estará terminantemente prohibido, y se pondrán los medios al efecto, el paso de cualquier tipo de tránsito sobre la superficie en tratamiento.

690.3.2. Impermeabilización con elastómero acrílico.

- Preparación de superficie:
 - Chorroado de la superficie con arena de sílice para eliminación de lechada y contaminación.
- Sistema de pintado:
 - Aplicación de una capa de Fijador hasta saturación. Preferiblemente con pistola sin aire.
 - Aplicación de una capa general de 220 µ de Elastómero Acrílico.

690.3.3. Impermeabilización con lámina drenante de nódulos de polietileno con geotextil incorporado.

Se extenderán los rollos horizontalmente con los nódulos y el geotextil contra el terreno. El solape entre rollos será de al menos 20 cm en vertical y 12 cm en horizontal, en los cuales se despegará el geotextil, que una vez realizado el solape se extenderá sobre el otro rollo. Siempre estará el rollo inferior contra el soporte, colocándose el segundo sobre éste. Los solapes se sellarán con una banda autoadhesiva.

La colocación de la lámina se realizará mediante la fijación directa de clavos (de al menos 40 mm de longitud de espárrago) con arandelas suplementarias (de diámetro exterior de 10 mm), mejorando así valores mecánicos de fijación, e impidiendo posibles desgarros en la lámina.

La separación entre las fijaciones será aproximadamente de 25 cm.

El remate del borde superior se realizará mediante listones de madera, mediante un cordón de masilla de poliuretano monocomponente y de polimerización acelerada, que se colocarán entre la lámina.

Los remates de las esquinas y rincones se realizará doblando la lámina.

No se colocará más lámina que la que pueda recubrirse en un corto plazo de tiempo. Al efectuar el relleno de tierras, se evitará la entrada de las mismas entre la lámina y el muro.

690.4 Medición y abono.

Se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos, siempre que se hayan ejecutado de acuerdo con este Proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los precios incluyen las operaciones de limpieza y secado de la superficie a impermeabilizar, incluso eliminación de coque, si fuera necesario; los materiales necesarios para la ejecución de las capas de impermeabilización; el suministro, almacenaje y conservación en obra de todos los materiales. Se incluyen todas las operaciones y materiales, mano de obra, maquinaria y cuantos medios y operaciones sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 696.- PUENTE DE MADERA

Dado que este tipo de estructuras se realizan todas con patentes exclusivas de marcas comerciales especializadas, en el proyecto de suministro a que se refiere este Pliego de Prescripciones, únicamente se fijarán las condiciones exigibles en cuanto a geometría, calidades, tipo de madera a utilizar (pino silvestre seco, estabilizado y tratado clase de uso IV, GL28h), seguridad, certificados, pruebas y estética, siendo obligación del licitador el presentar el proyecto estructural de detalle del puente que propone suministrar, instalar y montar adecuado al Proyecto técnico constructivo contenido en el Pliego Técnico de este Contrato, para su aprobación previa por el órgano de contratación. **El futuro adjudicatario será, a todos los efectos, el responsable legal último a través de sus "técnicos competentes" del correcto diseño, fabricación, transporte e instalación del puente.**

Es por ello que, el licitador presentará dentro de la Oferta Técnica, y como ELEMENTO PRINCIPAL de su oferta, su propia justificación técnica debidamente firmada por técnico competente adecuada al Proyecto Técnico Constructivo de referencia contenido en el Pliego Técnico de este Contrato y cuyo contenido incluirá, al menos los contenidos detallados en el mismo.

696.1. Descripción de la unidad de obra.

Infraestructura formada por puente de madera peatonales, con una longitud total de 30 metros (en Arco Isostático) y con 3 metros de ancho de paso útil, de Pinus sylvestris procedente de bosques gestionados con criterios de sostenibilidad avalados por CERTIFICADO PEFC o FSC. Formados por vigas en arco protegidas por cubiertas de zinc, vigas rectas de tablero, vigas principales rectas, riostras A, riostras B, viguetas, pies derechos y pasamanos según secciones óptimas de MLGL28h. (Madera Laminada Encolada) y riostras, viguetas, pies derechos, tablón de piso, diagonales, quitamiedos y entablados según secciones óptimas de MA.C24/sup (Madera Aserrada) de acuerdo con los principios establecidos en el Eurocódigo 5, recogidos en el Código Técnico de la Edificación. CTE SE-M Documento Básico SE-M Seguridad estructural.

- Madera seca y estabilizada certificada por organismo Técnico Independiente.
- Cálculo con criterio de Sección Óptima Equilibrada con coeficiente de correlación igual o menor a 15.
- Barandilla SECURAILING con pies derechos rectos.
- Tratamiento clase de Uso IV antes de laminar en autoclave con sales hidrosolubles para Clase de Uso IV, según norma UNE 56-416/88 (Sistema Bethell/Célula llena).
- Aplicación adicional de tres fases de tratamiento superficial de todos los elementos de madera mediante Lasur a poro abierto con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, mano de fondo y acabado. Tratamiento adicional superficial.
- La madera tendrá una aplicación adicional de tratamiento superficial de todos los elementos de madera mediante lasur a poro abierto con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, manos de fondo y acabado color castaño (3 manos). Calidad superior según parámetros mínimos de acuerdo a Norma UNE-EN-927-6 (ver pliego técnico). Características Mínimas de la pintura: Variación Color (ΔE) ≤ 7 según CIELAB. Aspecto Visual según norma EN-ISO 4628 sin signos de ampollamiento, ni escamación. Agrietamiento ≤ 4 -S3-C. Enyesado ≤ 3 .



Adherencia según EN-ISO-2409 con Categoría ≤ 3 certificado por Laboratorio o Centro Tecnológico independiente.

- Protección por codiseño y piezas de sacrificio PS-X.
- Arriostamiento Longitudinal (Length Bracing en arcos principales y Bending + Contraviento en cubierta y tablero) y Transversal, que anula las inestabilidades laterales características de las pasarelas de madera.
- Dispositivos de monitorización dinámica uniaxial DMD-2BT bimodal flexión torsión. Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3/sup. mediante ensayo de análisis modal experimental.
- Herrajes S275JR galvanizado en caliente y tomillería Hprotec.
- Antideslizamiento MM-1-Non-Slip con clase de resbaladicidad 3 (resistencia al deslizamiento $R_d > 45$) según CTE DB SU, con colocación en los accesos del puente de solado de alta resistencia al desgaste reforzado con material antideslizante en la superficie, mediante láminas antideslizantes Beige DG 1.2x50.
- Proyecto. Fabricación. Transporte. Montaje. El futuro adjudicatario será, a todos los efectos, el responsable legal último a través de sus "técnicos competentes" del correcto diseño, fabricación, transporte e instalación del puente.
- Puentes calculados con sobrecarga de uso 500kg/m2 según normativa IAP-2011 (y reducción según IAP-11)
- Cálculo de Huella de Carbono certificado por Organismo Independiente según lo establecido en el RD 163/2014.
- Sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA a todas las entidades involucradas en el mismo (y no sólo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no sólo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC ó FSC en Cadena de Custodia. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera.
- Pruebas dinámicas certificadas por Organismo Independiente para cumplir la IAP-2011

En la presente unidad de obra se verificará:

- Proyecto Técnico de ejecución de la pasarela de madera ofertada; Incluyendo planos de conjunto y detalle para que la obra quede perfectamente definida (Incluidas placas de anclaje) y cimentación propuesta. Cálculo con criterio de Sección Óptima Equilibrada con coeficiente de correlación igual o menor a 15.
- Sobrecarga de uso de 500 kg/m2. Proyecto de ejecución presentado ajustado a la normativa IAP-11, y portanto a esa sobrecarga de uso indicada.
- Modelo vibratorio teórico del proyecto presentado ajustado a la normativa IAP-11 y con un rango de vibraciones donde frecuencia natural de la estructura se sitúe por encima de 4,6 Hz para vibraciones verticales y longitudinales.
- Propuesta de Prueba de carga dinámica, en la que se calcule experimentalmente la frecuencia natural real de la pasarela y sus modos de vibración certificada por Organismo Técnico Independiente.

• Protocolo de Prueba de carga estática para la pasarela ofertada por si la Dirección Facultativa decidiera realizarla y certificación de la misma, si se realizara, por Organismo Técnico Independiente.

• El Cálculo de la Huella de carbono del proyecto del proyecto presentado certificado por Organismo Técnico Independiente según lo establecido en el RD 163/2014 con una huella de carbono inferior a 1.000 kg de CO2 por metro lineal de avance, es decir, menor en este caso de 30.000 kg de CO2.

• Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (C_d , C_l , C_m) y de terminación de las frecuencias de vibración.

• **Certificados técnicos:**

o El cálculo de las estructuras ofertadas.

o Características y procedencia de la madera.

o Clase resistente.

o Calidad del protector utilizado.

o Método de aplicación empleado.

o Certificado de secado de la madera y periodo de estabilización del mismo.

o Tipo de acero de los herrajes y protección.

o Certificado de Huella de Carbono según lo establecido en el RD 163/2014 por organismo Técnico Independiente.

o Certificados de Pintura. Tratamiento superficial con Lasur al agua (no disolvente) a poro abierto, específico para madera, con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, con manos de fondo y acabado color castaño (3 manos). Calidad superior según parámetros mínimos de acuerdo a Norma UNE-EN-927-6 (ver pliego técnico). Características Mínimas de la pintura: Variación Color (ΔE) ≤ 7 según CIELAB. Aspecto Visual según norma EN-ISO 4628 sin signos de ampollamiento, ni escamación. Agrietamiento ≤ 4 -S3-C. Enyesado ≤ 3 . Adherencia según EN-ISO-2409 con Categoría ≤ 3 certificado por Laboratorio o Centro Tecnológico independiente.

• **Certificados técnicos para el puente con comprobación de ensayos normalizados y verificados por**

Organismo Técnico Independiente.

o Ensayo de análisis de vibraciones mediante IMPACT HAMMER PCB PIEZOTRONICS.

o Ensayo de ondas de impacto. Microsecond Timer

o Ensayo de frecuencia de resonancia mediante PLG (Portable Lumber Grader)

• **Se facilitará LIBRO DE MANTENIMIENTO** redactado por empresa externa y especializada.

696.1.1. Descripción resumida.

Infraestructura de paso formada por puente de 30 metros (en Arcos Isostáticos) de longitud y 3 metros de ancho útil.

Formada por vigas en arco protegidas por cubierta de zinc prepatinado y satinado, vigas rectas de tablero, vigas principales rectas, riostras A, riostras B, viguetas, pies derechos, pasamanos, riostras, viguetas, pies derechos, tablón de piso, diagonales, quitamiedos (barandilla SECURAILING con pies derechos rectos) y entablados según secciones óptimas **MLE GL30h** y **MA.C24/sup**. Tratamiento clase de Uso IV antes de



laminar. Protección por ecodiseño. Arriostramiento longitudinal Lenght Bracing y transversal Bending. Dispositivos de monitorización dinámica uniaxial DMD-2BT bimodal flexión torsión. Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3/sup. mediante ensayo de análisis modal experimental. Herrajes S275JR galvanizado en caliente y tomillería Hprotec. Tarima con sistema Antideslizamiento MM-1-Non-Slip (clase de resbaladizidad 3 con resistencia al deslizamiento $R_d > 45$) según CTE DB SU. Protocolo prueba de carga. Libro de mantenimiento. Certificados PGA. Proyecto. Fabricación. Transporte. Montaje.

- Puentes calculados con sobrecarga de uso 500 kg/m² según normativa IAP-2011 (y reducción según IAP-11)

- Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (C_d , C_l , C_m) y determinación de las frecuencias de vibración.

- Cálculo de Huella de Carbono certificado por Organismo Independiente según lo establecido en el RD 163/2014. El valor de la huella de carbono será inferior a:

- Puente de 30 metros de longitud x 3 m de ancho: 30.000,00 kg CO₂.

- Sello PEFC ó FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA

- Pruebas dinámicas certificadas por Organismo Independiente para cumplir la IAP-2011

- Sección Óptima Equilibrada. Con un coeficiente de correlación menor o igual a 15

- Tratamiento adicional superficial. La madera tendrá una aplicación adicional de tratamiento superficial de todos los elementos de madera mediante la sursu poro abierto con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, manos de fondo y acabado color castaño (3 manos). Calidad superior según parámetros mínimos de acuerdo a Norma UNE-EN-927-6 (ver pliego técnico). Características Mínimas de la pintura: Variación Color (ΔE) ≤ 7 según CIELAB. Aspecto Visual según norma EN-ISO 4628 sin signos de ampollamiento, ni escamación. Agrietamiento ≤ 4 -S3-C. Enyesado ≤ 3 .

Adherencia según EN-ISO-2409 con Categoría ≤ 3 certificado por Laboratorio o Centro Tecnológico independiente.

696.2. Requisitos de cálculo.

696.2.1. Acciones a considerar (IAP-11)

La definición de las acciones y sus combinaciones, así como el establecimiento de los coeficientes de ponderación, a considerar en el proyecto de puentes y pasarelas de madera están recogidas en la instrucción española IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, cuyo ámbito de aplicación está íntegramente contenido dentro del Eurocódigo 0: Bases de cálculo y del Eurocódigo 1: Acciones sobre las estructuras. En el ámbito de aplicación de dicha normativa se incluyen las estructuras asimilables a los puentes, las pasarelas para peatones, ciclistas o ciclomotores y a las obras de acompañamiento, como son las escaleras y rampas de acceso.

Sobrecarga de Uso. En las zonas de uso peatonal de los puentes, se supondrá aplicada una sobrecarga uniforme de 5 kN/m²

Vibraciones. Será necesario comprobar mediante estudios dinámicos la adecuada respuesta vibratoria de las pasarelas de madera. Como refleja la IAP-11 se considerará verificado el estado límite de servicio de vibraciones en pasarelas peatonales si sus

frecuencias naturales se sitúan fuera de los rangos críticos de vibración: Entre 1,25 y 4,60 Hz para vibraciones verticales y entre 0,5 y 1,2 Hz para las vibraciones laterales. Para ello se determinarán en proyecto los parámetros dinámicos estructurales (Módulos principales de vibración y sus frecuencias correspondientes)

696.2.2. Proyecto de estructura de madera (Eurocódigo 5)

El cálculo de la estructura de madera se efectúa de acuerdo a la normativa europea en cuanto al cálculo estructural y dimensionamiento de estructuras de madera (UNE ENV-1995-1-1 Eurocódigo n° 5 Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para la edificación).

696.3. Herrajes, soldaduras y uniones

696.3.1. Herrajes

Acero galvanizado S 275 JR

Los aceros a emplear serán de calidad S-275-JR de límite elástico 2800 Kg/cm² de acuerdo con la norma europea EN-10025 en la que se indican sus características mecánicas y su composición química.

Los tornillos, tuercas y arandelas empleados estarán fabricados, como mínimo, con acero de igual calidad que los elementos a unir.

Como protección de los herrajes se empleará acero galvanizado en caliente en todos los herrajes, clavos y tirafondos.

696.4. Características tecnológicas de la madera

696.4.1. Especie

La especie de madera utilizada en los elementos de madera aserrada será el **Pino silvestre (Pinus sylvestris)**.

Según EN 350/2 en la que se describen las condiciones de durabilidad e impregnabilidad de la especie.

Pino silvestre (Pinus sylvestris) :

Esta conífera se encuentra ampliamente distribuida en el norte de Asia y Europa. En España existen grandes masas en los Pirineos, Cordillera Ibérica y Cordillera Central. Sus masas forestales, su producción y su exportación son estables, siendo las principales fuentes de suministro a España, Suecia, Finlandia y Rusia, y es una de las principales maderas empleadas en construcción.

Se trata de una madera resinosa con albura de color amarillo pálido y duramen claramente diferenciado, de color rojizo. Los anillos de crecimiento están muy marcados en la madera de verano y tienen un espesor entre 1,5 y 3 mm, variando según la procedencia.

Presenta fibra recta y grano de fino a medio. Es una madera poco nerviosa u presenta una densidad comprendida entre 500 y 540 Kg/m³.

Cédula de secado recomendada: n° 10 del C.T.B.A.

Se rechazarán las piezas que presenten ataques de hongos de azulado.

La madera de albura es impregnable y la de duramen es no impregnable y la de albura es impregnable.

En cualquier caso, para los elementos estructurales, se prescribe:

- Madera que no presente ningún defecto de quemadura, ataque de insectos (se pueden admitir ciertas picaduras negras), ni de hongos (azulado o pudrición).



- A serrada con aristas vivas y perpendiculares entre sí.
- Los nudos estarán sanos y adheridos, no agrupados y con un diámetro máximo de 40 mm.
- Se pueden admitir fendas superficiales en los extremos.
- La densidad mínima, con una humedad del 20 %, sobrepasará los 450 Kg/m³.
- La humedad media de una pieza debe estar en los niveles citados con anterioridad, al menos hasta una profundidad de 20 mm.

Por un conjunto de motivos técnicos que incluyen, entre otras, las siguientes: a) falta de durabilidad natural, b) incapacidad de tratamiento c) problemática con el correcto secado, d) gran coeficiente de contracción (hinchado/contracción) que perjudica la estabilidad dimensional de la madera perjudicando el comportamiento de las uniones, del encolado y favoreciendo el aumento de deslaminados, deformaciones y también el fendado (y, por tanto, también la penetración de agua líquida que perjudica la durabilidad), etc. quedan expresamente prohibido entre otras especies (o subespecies/variedades) tales como: Picea Abies (también conocida como Picea, Abeto, Abeto Rojo, etc.),

Pseudotsuga (comúnmente llamado también abeto Douglas, pino-abeto, pino Oregón, etc.), Pinus Radiata (también conocido como pino insigne, pino de Monterrey, pino de California, etc.), Pinus Pinaster (conocido también como Pino marítimo, pino resinero, pino negro, etc. Alerce, etc. y en líneas generales cualquier especie que no tenga durabilidad natural para clase de uso IV o que no sea impregnable para conseguir dicha durabilidad.

696.5. Madera aserrada

La madera utilizada para la fabricación de elementos estructurales debe proceder de bosques gestionados de manera sostenible y tratados mediante una selvicultura racional, con una calidad mínima de clase resistente C24 y con un grado de humedad entre el 12 y el 15 %, siendo siempre menor del 18%, de acuerdo con las Normativas Europeas, respetando en todo momento las exigencias de estas Normativas en lo referente a Medio Ambiente. La madera estará seca y estabilizada.

Se prescribe, como mínimo, madera aserrada de coníferas con clase de servicio C-24, cuyos valores característicos son los siguientes según la Norma UNE-EN 338:2010:

C24

Propiedades resistentes (N/mm ²)	
Flexión ($f_{m,k}$)	24
Tracción paralela ($f_{t,k}$)	24
Tracción perpendicular ($f_{t90,k}$)	0,4
Compresión paralela ($f_{c,k}$)	22
Compresión perpendicular ($f_{c90,k}$)	2,5
Cortante ($f_{v,k}$)	4,0
Propiedades de rigidez (KN/mm ²)	
Módulo de elasticidad paralelo medio ($E_{0,medio}$)	11
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil ($E_{0,k}$)	7,4
Módulo de elasticidad perpendicular medio ($E_{90,medio}$)	0,37
Módulo de cortante medio (G)	0,69
Densidad (Kg/m ³)	
Densidad característica (ρ_k)	350
Densidad media (ρ_{medio})	420

Tabla 6. Características de la madera aserrada C24

696.6. Madera laminada encolada

Dependiendo del tipo de madera utilizada en la ejecución de la madera laminada encolada se puede obtener madera laminada homogénea o combinada. Se denomina homogénea cuando todas las láminas son de la misma clase resistente de madera aserrada y se denomina combinada cuando, para la constitución de la mitad central del canto de las piezas sometidas a flexión, se recurre al empleo de madera de la categoría inmediatamente inferior a la de la madera de las láminas extremas. Se consideran láminas extremas a las situadas en los bordes superior e inferior de la sección transversal con 1/6 del canto en ambos lados (con al menos dos láminas). Los elementos así obtenidos se asimilan, desde el punto de vista de calidad tecnológica, a maderas de la misma categoría que las empleadas en la fabricación de los cuartos exteriores de la pieza.



696.6.1. Clase resistente

Se prescribe que la clase resistente a utilizar será, como mínimo, GL30h, cuyos valores característicos son los siguientes:

Propiedades resistentes (N/mm ²)	
Flexión ($f_{m,k}$)	30
Tracción paralela ($f_{t,0,k}$)	24
Tracción perpendicular ($f_{t,90,k}$)	0,5
Compresión paralela ($f_{c,0,k}$)	30
Compresión perpendicular ($f_{c,90,k}$)	2,5
Cortante ($f_{v,k}$)	3,5
Propiedades de rigidez (N/mm ²)	
Módulo de elasticidad paralelo medio ($E_{0,medio}$)	13.600
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil ($E_{0,k}$)	10.500
Módulo de elasticidad perpendicular medio ($E_{90,medio}$)	300
Módulo de cortante medio (G)	250
Densidad (Kg/m ³)	
Densidad característica (ρ_k)	425

La clase resistente de la madera aserrada de la que se obtienen las láminas para la elaboración de la madera laminada, según la clasificación visual de la misma, deben ser las siguientes:

Clase resistente	GL30h
MLE homogénea	C35

Los valores característicos de la madera aserrada de la que se obtienen las láminas son los siguientes:

Propiedades resistentes (N/mm ²)	
Flexión ($f_{m,k}$)	38
Tracción paralela ($f_{t,0,k}$)	22
Tracción perpendicular ($f_{t,90,k}$)	0,4
Compresión paralela ($f_{c,0,k}$)	23
Compresión perpendicular ($f_{c,90,k}$)	2,7
Cortante ($f_{v,k}$)	4,0
Propiedades de rigidez (KN/mm ²)	
Módulo de elasticidad paralelo medio ($E_{0,medio}$)	12
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil ($E_{0,k}$)	8
Módulo de elasticidad perpendicular medio ($E_{90,medio}$)	0,40
Módulo de cortante medio (G)	0,75
Densidad (Kg/m ³)	
Densidad característica (ρ_k)	380
Densidad media (ρ_{medio})	460
Densidad (Kg/m ³)	
Densidad característica (ρ_k)	380
Densidad media (ρ_{medio})	460

696.6.2. Contenido de humedad de la madera

La humedad media de una pieza debe estar entre el 8 y el 16 % y, en todo caso, conviene seguir las recomendaciones del fabricante de las colas.

Durante el encolado, entre dos láminas contiguas, no debe de haber una diferencia de humedad mayor del 4 %.

696.6.3. Espesor de lámina de la madera laminada

Los valores máximos de las láminas no deben sobrepasar las siguientes dimensiones:

- La anchura de las láminas no será en ningún caso superior a 21 cm.
- El espesor de las láminas será, como máximo, de 33 mm en caso de utilizar madera tratada en profundidad.
- El espesor de las láminas será, como máximo, de 45 mm en caso de utilizar madera sin tratar.
- El área de la sección recta de las tablas no rebasará los 70 cm² en el caso de utilizar láminas de 33 mm de espesor.
- El área de la sección recta de las tablas no rebasará los 100 cm² en el caso de utilizar láminas de 45 mm de espesor.



En el caso de piezas curvas, el espesor máximo de las láminas dependerá de las especificaciones de la dimensión de lámina, del radio de curvatura y de la especie utilizada. El grueso de acabado no deberá superar el valor siguiente, según la norma UNE-EN 386:

$$t \leq (R/250) \cdot (1 + (fk,1 / 80))$$

donde,

t; grueso de lámina

R; radio de curvatura

fk,1; valor característico de la resistencia a flexión de los empalmes en testa (Mpa)

696.6.4. Colas para la madera laminada

El requisito que deben cumplir las colas es permitir la realización de ensamblajes de resistencia y durabilidad suficiente para asegurar el funcionamiento completo de la estructura durante toda la vida prevista para su utilización.

Se utilizan pegamentos termoendurecibles, que tienen un muy limitado tiempo de vida, por lo que se deben formular momentos antes de su aplicación, mezclando la resina con el endurecedor, las cargas y los disolventes necesarios.

El fraguado se produce por la policondensación de las resinas al reaccionar con un endurecedor. Para que se produzca la policondensación hay un exceso de formaldehído, lo que provoca que tras el fraguado exista una emisión continua de producto que no ha reaccionado.

En el encolado de las tablas se utilizarán colas del tipo resorcina, actualmente las más empleadas en la fabricación de piezas de madera laminada.

Las colas serán de tipo resorcina-fenol con certificados de homologación:

C.T.B.A. (Carpintería nº 42.51.64.4c del 7/06/1.989)

A.F.N.O.R.-N.F.b 54.154 encolado tipo 4

Instituto O.T.T.O. G.R.A.F. DIN 68705 encolado tipo 4

B.S. 1203 Y B.S. 1204 – encolado WBP

La cola se realiza mediante la combinación de Cascosinol 1771 con endurecedor 2520, obteniéndose una cola resistente al agua y a la intemperie. Las proporciones de la mezcla son de 100 partes por peso de Cascosinol 1771 y 15 partes por peso de endurecedor 2520.

Condiciones de trabajo de las resorcinas:

- Temperatura mínima de utilización: 15 °C

Temperatura ambiente: 18 a 25 °C

Humedad de la madera: 8 a 15 %

- Fórmulas de las mezclas adhesivas:

En peso: Adhesivo 100 partes + endurecedor 25 partes.

En volumen: Adhesivo 100 partes + endurecedor 20 partes.

- Duración máxima de la mezcla:

a 20 °C : 2 horas

a 25 °C : 1 hora

- Gramaje por una cara: 300 a 600 g/m²

- Tiempo de ensamblaje:

Abierto: 5 a 20 minutos.

Cerrado: 50 a 80 minutos.

- Presión de ajuste tiempo mínimo:

Madera / madera a 20° C : 16 horas.

Madera / madera a 40° C : 4 horas.

- Presión de ajuste en prensa:

Madera / madera: 7 a 14 bar.

- Tiempo de utilización de la mezcla adhesiva:

Temperatura de la mezcla (°C)	15	20	25	30
Tiempo de utilización (h)	3	2	1	0.5

Tabla 9. Tiempo de utilización de la mezcla adhesiva

- Tiempo de ensamblaje abierto:

Normalmente entre 15 y 20 minutos, en función de la temperatura del taller, disminuyendo el tiempo conforme aumenta la temperatura.

- Tiempo de ensamblaje cerrado (sin presión):

Entre 0.5 y 1.3 h

696.6.5. Fabricación de la madera laminada-encolada

696.6.5.1. Láminas

La madera, antes de ser encolada, debe tener un grado de humedad que no supere el 16 %.

Esta condición podrá realizarse de dos maneras diferentes:

- Cada paquete, antes de entrar en el proceso de fabricación, sufre cinco mediciones de su grado de humedad; si éstas se encuentran por debajo del valor citado, se admiten en el proceso.
- Cada tabla, de una forma automática, sufre una medición de humedad antes de la entrada en la máquina fresadora encargada de realizar la entalladura en las testas de las tablas; en caso de que supere el valor máximo es expulsada de la cadena de fabricación automáticamente.

Se procederá al saneado de las tablas, en el que deberán eliminarse:

- Los nudos muertos.
- Las fendas.
- Las alteraciones de color.
- Las zonas de desviación de la fibra demasiado acentuadas (sobre todo en la zona de empalmado)
- Las zonas de tabla donde se observe cualquier tipo de pudrición.

El saneado de las tablas se efectuará eliminando los defectos mediante un corte con una sierra de purga.

Una vez que se hayan seleccionado las láminas o tablas adecuadas, se procederá a realizar en sus testas las entalladuras correspondientes a las juntas de empalmado longitudinal.

Las entalladuras serán del tipo dentada o finger joint, perpendiculares a la sección recta de las tablas que, tras su encolado, se enlazan longitudinalmente entre sí. Estas entalladuras cumplen la doble función de asegurar una correcta transmisión de los esfuerzos, aumentando la resistencia de la madera; y evitar la desconexión por deslizamiento relativo de las piezas.



Las dimensiones de los dientes serán:

- Longitud de diente: 40 mm
- Pendiente: 10 %

No se utilizará la disposición de entalladuras de orientación inclinada por la complejidad del empalme.

La resistencia a flexión obtenida en las tablas empalmadas será, como mínimo, del 75 % del que tendría la tabla utilizada sin empalmar, suponiendo una pieza sin defectos y sana.

La presión de empalmo en las cabezas de las tablas será de 80 a 90 Kg/cm² y se realiza en prensa en continuo.

696.6.5.2. Encolado

Una vez se ha procedido al empalmo longitudinal de las tablas y se han cortado con los largos deseados, se procede al apilado de las mismas en espera del tiempo necesario de estabilización de las colas.

Para garantizar un espesor uniforme en las juntas de encolado, así como permitir una buena distribución de las colas y una uniforme distribución de tensiones, las superficies de las tablas deberán resultar lo más planas posibles.

A tal efecto, las láminas pasarán a una cepilladora de dos caras donde se regresarán las tablas en sus caras de mayor superficie. La desviación del espesor no sobrepasará los 0.2 mm / 100 cm.

Una vez se cepillan las láminas, se procederá a la aplicación de la cola. El tiempo a transcurrir entre el cepillado y la aplicación de la cola debe ser el mínimo imprescindible y nunca sobrepasará las 24 horas.

Las láminas ya cepilladas se pasan por un peine de encolado por una de sus caras. La lámina encolada por una de sus caras se superpone a la anterior sin cola, hasta constituir la pieza completa que se pretende fabricar.

Para obtener una buena junta de encolado es necesario que la cola no sobrepase los 0.4 mm de espesor una vez realizado el prensado, lo que quiere decir que el margen de irregularidad una vez cepillada la lámina no puede ser superior a 0.2 mm.

696.6.5.3. Prensado

Es necesario aplicar una presión sobre las piezas para facilitar el contacto entre grupos polares de la cola y las láminas de madera, facilitando, además, el fraguado de la cola. El prensado de las láminas se realizará en prensa de tipo horizontal o vertical, mediante llaves de choque neumáticas. La operación de prensado se debe comenzar por el punto central de la pieza y hacia los extremos, para permitir a las láminas el movimiento necesario de adecuación y de posición en el sentido longitudinal.

Se deben seguir las recomendaciones del fabricante de las colas, tanto en las presiones de prensado como en las condiciones del taller y en el tiempo de prensado y de polimerización, debiendo permanecer constante la presión durante la polimerización de la cola.

Tras la polimerización de la cola, las piezas son almacenadas para la estabilización de la junta de encolado.

696.6.5.4. Acabado de las piezas

Una vez que la pieza haya pasado por el proceso completo de empalmo, cepillado, encolado y prensado, y las colas hayan polimerizado convenientemente, se retirará de la prensa y se procederá al segundo cepillado de las dos caras de mayor superficie.

Esta operación se llevará a cabo en una máquina regresadora de la capacidad y dimensiones adecuadas.

El cepillado debe de ofrecer superficies de total planimetría con diferencias inapreciables.

Posteriormente, y una vez se ha cepillado la pieza, se procede al replanteo (sobre el propio elemento de MLE) de la misma con su dimensión final cortándose con circulares y sierras de manejo manual.

Se procurará realizar en taller los taladros y entalladuras que sirvan para albergar elementos metálicos de unión, con el fin de obtener una mayor precisión en la ejecución de los mismos.

696.7. Tratamiento protector de la madera

Se aplicará a la madera el tratamiento en profundidad para CLASE DE USO 4. Se entregará certificado de tratamiento que avale la penetración y retención del protector para la clase de uso 4 de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2.

La durabilidad de la madera es muy elevada, incluso en condiciones adversas para otros materiales, pero tiene una fuerte variabilidad en función de las condiciones ambientales. La madera utilizada deberá estar tratada o tener una durabilidad natural adecuada a la clase de riesgo a la que se va a ver sometida.

696.7.1. Clases de uso

Se utiliza un sistema de clasificación de las situaciones de puesta en obra de la madera denominado clases de uso, que definen el grado de humedad que puede llegar a alcanzar una estructura durante su vida de servicio, condicionando el riesgo de ataque que puede sufrir.

En la norma UNE-EN 335-1 se definen las siguientes clases de uso:

- Clase de uso 1: El elemento está bajo cubierta protegido de la intemperie y no está expuesto a la humedad. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es inferior al 20%. No hay riesgo de ataque por hongos y en cuanto a los ataques por insectos se admite que ocasionalmente pueda ser atacada por temitas y coleópteros (dependiendo de la ubicación geográfica).
- Clase de uso 2: El elemento está bajo cubierta y protegido de la intemperie pero ocasionalmente se puede alcanzar una humedad ambiental elevada. En estas circunstancias el contenido de humedad del elemento de madera puede sobrepasar ocasionalmente el 20% en parte o en la totalidad de la pieza. Existe riesgo de ataque por hongos cromógenos o xilófagos. El riesgo de ataque por insectos es similar al de la clase 1.
- Clase de uso 3: El elemento se encuentra al descubierto (a la intemperie y no cubierto), no está en contacto con el suelo y está sometido a una humidificación frecuente. En estas condiciones el contenido de humedad del elemento de madera puede sobrepasar el 20%. El riesgo de ataque de hongos cromógenos o xilófagos es más marcado que el de la clase de uso 2. Se divide en dos clases:
 - Clase de uso 3.1. El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y protegido, es decir sujeto a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los efectos directos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad. En estas



- condiciones la humedad de la madera puede superar ocasionalmente el contenido de humedad del 20%.
- Clase de uso 3.2: el elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y no protegido. En estas condiciones la humedad de la madera supera frecuentemente el contenido de humedad del 20%.
 - Clase de uso 4: El elemento está en contacto con el suelo o con agua dulce y está expuesto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. Existe un riesgo permanente de pudrición y de ataque de termitas.
 - Clase de uso 5: El elemento está permanentemente en contacto con el agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es permanentemente superior al 20%. Además de los riesgos de ataque de la clase 4, se añade el originado por los xilófagos marinos.

696.7.2. Tratamientos de protección preventiva para la madera

Los tipos de protección que se pueden aplicar a las estructuras de madera son los siguientes:

- Protección superficial: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Los métodos de tratamiento más adecuados para la aplicación de una protección superficial son el pincelado, pulverización y la inmersión breve.
- Protección media: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75 % del volumen impregnable. Los métodos de tratamiento más adecuados son la inmersión prolongada, la inmersión caliente y fría los sistemas de impregnación por autoclave.
- Protección profunda: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75 % del volumen impregnable. Los métodos de tratamiento más adecuados para conseguir la protección en profundidad son los de impregnación por autoclave: vacío-presión.

Clase de uso	Tipo de protección
1	No necesaria. Recomendable una protección superficial
2	Es necesaria una protección superficial. Recomendable una protección media.
3	Es necesaria una protección media. Recomendable una protección profunda
3.1	Es necesaria una protección media Recomendable una protección profunda
3.2	Es necesaria una protección media. Recomendable una protección profunda
4	Es necesaria una protección profunda
5	Es necesaria una protección profunda

Tabla 10. Tipo de protección en función de la clase de uso

El tipo de protección requerido viene definido por las clases de uso, según la tabla anterior. Se prescribe el tratamiento mediante la aplicación de una mano de la sur protector insecticida y fungicida como producto de acabado.

Los lasures empleados presentarán, entre otras, materias activas fungicidas e insecticidas, cubriendo la totalidad del espectro de los agentes bióticos deteriorantes de la madera constructiva, con lo cual se refuerza el tratamiento biocida proporcionado por las sales.

Presentarán también propiedades hidrorrepelentes.

Además, al ser los lasures productos de acabado (pigmentados o no), proporcionan protección contra la meteorización y contra la radiación ultravioleta.

Se prescribe como tratamiento protector adicional la aplicación de protector superficial a base de la sur mediante pincelado. Se realiza la aplicación de una mano de la sur protector insecticida y fungicida que sirve como protector frente a la radiación ultravioleta, y como regulador de la humedad por sus propiedades hidrorrepelentes.

Los lasures empleados presentarán, entre otras, materias activas fungicidas e insecticidas, cubriendo la totalidad del espectro de los agentes bióticos deteriorantes de la madera constructiva.

Además, al ser los lasures productos de acabado (pigmentados o no), proporcionan protección contra la meteorización y contra la radiación ultravioleta. Tratamiento superficial con Lasur al agua (no disolvente) a poro abierto, específico para madera,



con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, con manos de fondo y acabado color castaño (3 manos). Calidad superior según parámetros mínimos de acuerdo a Norma UNE-EN-927-6 (ver pliego técnico).

Características Mínimas de la pintura: Variación Color (ΔE) ≤ 7 según CIELAB. Aspecto Visual según norma EN-ISO 4628 sin signos de ampollamiento, ni escamación. Agrietamiento ≤ 4 -S3-C. Enyesado ≤ 3 . Adherencia según EN-ISO -2409 con Categoría ≤ 3 certificado por Laboratorio o Centro Tecnológico independiente.

696.8. Tratamientos de protección preventiva para el acero

Se empleará acero galvanizado en caliente, S 275 JR, para todos los elementos metálicos de la estructura.

696.9. Mantenimiento

Los elementos de madera deberán ser pintados con la periodicidad que el uso aconseje con lasures o productos no filmógenos (poro abierto) que penetren en el interior de la madera sin formar un recubrimiento superficial.

En ningún caso se aplicarán a la madera barnices o esmaltes ya que además de impedir el intercambio natural de humedad entre la madera y el ambiente, su limitada resistencia a la fotodegradación los hace poco duraderos, dejando la madera desprotegida frente a radiaciones ultravioleta.

En el momento de la realización de las operaciones de mantenimiento, la madera deberá estar seca, con un grado de humedad nunca superior al 18%.

Así mismo, los elementos metálicos también deberán ser pintados con una cierta periodicidad para evitar la corrosión.

696.10. Características higroscópicas de la madera

La madera se suministrará con un contenido de humedad inferior al 18%. La madera estará seca y estabilizada con Certificado Técnico por Organismo Independiente.

La madera es un material higroscópico y por tanto, tiende a absorber o perder agua según las condiciones del ambiente (humedad relativa y temperatura del aire). De esta forma a cada estado ambiental corresponde un grado de humedad de la madera, llamado humedad de equilibrio higroscópico.

La higroscopicidad de la madera se mide como la variación de la densidad de la misma cuando su contenido de humedad varía en un 1 por 100.

Así, por ejemplo, una madera colocada en un local a 20°C de temperatura y con una humedad relativa del 40%, alcanzará una humedad de equilibrio del 8%. Es por tanto deseable secarla previamente hasta esta humedad, para que sufra las mínimas alteraciones dimensionales posibles, y no se desarrollen tensiones internas de consideración.

La madera deberá tener la humedad lo más parecida a la humedad de equilibrio higroscópico correspondiente a las condiciones higrotérmicas de servicio. De esta manera se reducen los movimientos que podría tener a causa de la variación de su grado de humedad. A continuación, se indican los grados de humedad aconsejables según su utilización:

En obras hidráulicas:	30%
En medios muy húmedos:	25-30%
Expuestas a la humedad (no cubiertas)	18-25%
Obras cubiertas pero abiertas	16-20%
Obras cubiertas y cerradas	13-17%
En local cerrado y calefactado:	12-14%
En local con calefacción continua:	10-12%

Tabla 11. Porcentaje de humedad con respecto a la protección de la obra a la humedad

La fluctuación de las condiciones ambientales de temperatura y de humedad provocará inevitablemente la aparición de fendas de secado.

696.10.1. Fendas de secado

Las fendas de secado son inevitables y debidas a la contracción de la madera, provocando fisuras en la dirección radial que se forman como consecuencia del secado de la madera en el tronco apeado o en la madera aserrada y son de mayor tamaño en piezas de gruesa escuadría.

La aparición de fendas de secado está directamente relacionada con la propiedad física de hinchazón y mema de la madera, produciéndose una variación de las dimensiones de la madera en función del contenido de humedad.

Cuando aumenta dicho contenido se hincha, mientras que cuando disminuye se contrae o mema.

Debido a la anisotropía de la madera, las variaciones dimensionales serán distintas en función de la dirección (axial, radial o tangencial). La mayor variación dimensional se produce en la dirección tangencial, seguido de la dirección radial y prácticamente despreciable en la dirección longitudinal.

Estas contracciones de la madera, principalmente por la diferencia entre la contracción radial y tangencial, son las que provocan la aparición de fendas de secado.

La norma europea que regula todo lo referente a las calidades y propiedades de las maderas destinadas al trabajo estructural es la EN 14081-1, que comenta no tener en cuenta la aparición de las fendas, de la siguiente manera:

"Si la experiencia y la investigación demuestran que las fendas tienen un efecto significativo en la resistencia de las calidades especiales para componentes específicos, deberán limitarse. En caso contrario deberán despreciarse".

Más específica se muestra la Norma DIN 4074. Parte 1. Clasificación de la madera aserrada para uso estructural (1989):



Esta norma tiene aplicación en la madera de coníferas de las especies pino silvestre, picea, abeto y alerce. La norma habla claramente sobre las fendas de secado, especificando que son admitidas en todas las calidades consideradas.

696.11 Certificaciones y ensayos

Se exigirán los siguientes certificados y ensayos verificados por centro tecnológico independiente, sobre los siguientes aspectos:

696.11.1. Certificados

- Cálculo de la estructura conforme a las normativas referidas
- Especie de la madera: Nombre comercial y nombre botánico (Pino silvestre, Pinus sylvestris)
- Certificado de procedencia de gestión sostenible PEFC o similar
- Certificado de propiedades mecánicas: Clases resistentes
- Certificado de tratamiento protector para la clase de uso 4 de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2
- Certificado de ensayo dinámico en el que se determinen los parámetros dinámicos estructurales (modos de vibración y sus frecuencias correspondientes)
- Certificado de Huella de Carbono según lo establecido en el RD 163/2014 por Organismo Técnico Independiente.
- Certificado de clasificación de resbaladicidad (Rd > 45) de tablon de piso, por Organismo técnico Independiente.

696.11.2. Ensayos

- Ensayos estáticos: El proyecto de la pasarela incluirá un "Protocolo para la realización de Prueba de Carga", en el que se definirán los pasos y los parámetros que la pasarela deberá verificar durante la ejecución de una prueba de carga.
- Ensayos dinámicos: La norma IAP-11 señala como preceptivas las pruebas de carga dinámicas en zonas de tránsito peatonal en las que se prevea que las vibraciones puedan causar molestias a los usuarios.

696.11.3. Sellos o marcas de calidad

- Marcado CE
Toda la madera llevará marcado CE, del que se exigirá la documentación correspondiente
- Gestión forestal sostenible
A efectos de garantizar la TRAZABILIDAD y la CAPACIDAD/EXPERIENCIA en todo el proceso que concierne al actual proyecto, se exigirá Sello de Cadena de Custodia Sello PEFC ó FSC a todas las entidades involucradas en el mismo (y no sólo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no sólo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC o FSC en CdC (Cadena de Custodia). Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera.
- Huella de Carbono

Certificación de Huella de Carbono según lo establecido en el RD 163/2014 por Organismo Técnico Independiente

• Declaración SDD

Requisito de cumplimiento del Sistema de Diligencia Debida en cumplimiento del RD 1088/2015 de 4 de diciembre y Reglamento de Ejecución (UE) N°607/2012 y Reglamento (UE) N°995/2010 según el NC de producto 9406 00 20 Construcciones prefabricadas

• Certificados de Pintura

Tratamiento superficial con Lasur al agua (no disolvente) a poro abierto, específico para madera, con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, con manos de fondo y acabado color castaño (3 manos). Calidad superior según parámetros mínimos de acuerdo a Norma UNE-EN-927-6 (ver pliego técnico). Características Mínimas de la pintura: Variación Color (ΔE) ≤ 7 según CIELAB. Aspecto Visual según norma EN-ISO 4628 sin signos de ampollamiento, ni escamación. Agrietamiento ≤ 4 -S3-C. Enyesado ≤ 3 . Adherencia según EN-ISO-2409 con Categoría ≤ 3 certificado por Laboratorio o Centro Tecnológico independiente.

696.12 Normativa de referencia

- **UNE ENV 1995** Eurocódigo n° 5. Proyectos de estructuras de madera
- **C.T.E.-D.B.-S.E-M 2009** Código Técnico de la edificación. Documento Básico SE-M. Seguridad estructural. Estructuras de madera.
- **C.B. 71 1984** Normativa francesa. Règles de calcul et de conception des charpentes en bois
- **DIN 1052** Normativa alemana. Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung
- **UNE EBV 1991** Eurocódigo n° 1: Acciones en la Edificación
- **C.T.E.-D.B.-S.E-AE 2009** Código Técnico de la edificación. Documento Básico SE-AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación.
- **IAP11** Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras
- **C.T.E.-D.B.-S.I 2010**
Código Técnico de la edificación. Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio.
- **UNE EN 336 2003** Madera estructural. – Dimensiones y tolerancias
- **UNE EN 338 2003** Madera estructural. – Clases resistentes
- **UNE EN 384 2004** Madera estructural. – Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
- **UNE EN 408 2004** Estructuras de madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
- **UNE EN 518** Madera con uso estructural. Clasificación. Requisitos para las normas de clasificación visual.
- **UNE EN 519** Madera con uso estructural. Clasificación. Requisitos para la clasificación mecánica de la madera y de las máquinas de clasificación.



- **Pr EN 1193** Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de propiedades físicas y mecánicas adicionales
- **EN 1194 - 1999** Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos.
- **UNE EN 1912** Madera aserrada. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies
- **UNE 56544 2007** Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas
- **UNE EN 335-1 2007** Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1: Generalidades
- **UNE EN 350-2 1995** Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Durabilidad natural de la madera maciza Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionadas por su importancia en Europa
- **UNE EN 14.081-1. 2006** Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales
- **UNE EN 14.081-2. 2005** Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por resistencia. Parte 2: Aparato de clasificación. Especificaciones adicionales para el ensayo de tipo inicial. (Ratificada por AENOR en 2006.)
- **UNE EN 14.081-3. 2005** Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por resistencia. Parte 3: Equipo de clasificación. Especificaciones adicionales para el control de la producción en fábrica. (Ratificada por AENOR en enero de 2006.)
- **UNE EN 1912. 2005 + A1 2007** Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies.

696.13 Mantenimiento

696.13.1. Introducción

Conscientes de los cuidados que necesitan todos los materiales, y con el fin de prolongar la vida útil de los puentes realizados en madera, se realiza un informe de mantenimiento en el que se propone el seguimiento y diagnóstico de posibles deficiencias observadas a lo largo de su vida útil, así como propuestas de conservación y mantenimiento por parte de la propiedad.

696.13.2. Objeto

El objeto del presente anexo es explicar las características de la madera colocada a la intemperie y proponer una serie de acciones a ejecutar por parte de la propiedad para el mantenimiento de los puentes de madera.

696.13.3. Análisis de la situación de exposición

El puente se define como CLASE DE USO 3, en el que la estructura se encuentra al descubierto y a la intemperie, no en contacto con el suelo y sometida a una humidificación frecuente. En estas condiciones, el contenido de humedad de los elementos de madera puede sobrepasar el 20%. El riesgo de ataque por hongos

cromógenos o xilófagos es marcado si no se tienen en cuenta las medidas preventivas oportunas.

Para el cálculo estructural, se definió la pasarela como sometida a una CLASE DE SERVICIO 3, en la que las condiciones climáticas conducen a contenidos de humedad en los materiales correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que exceda el 85%.

696.13.4. Especie de madera

La madera empleada para la construcción de puentes de madera al exterior y sin cubierta es *Pinus sylvestris* (Pino silvestre).

La durabilidad natural e impregnabilidad de esta especie de madera se detalla a continuación:

Especie de madera	Albura/Duramen	Durabilidad natural						Impregnabilidad
		H	T	Insectos xilófagos larvarios				
				L	A	Hb	Hc	
<i>Pinus sylvestris</i>	A	-	S	NA	S	S	NA	1v
	D	M-pDv	S	NA	S	S	NA	3-4v

Tabla 12. Durabilidad e impregnabilidad del Pino silvestre

A: Albura H: Hongos L: Lictidos Hb: Hylotripes bajulus (cerambícido)

D: Duramen T: Termitas A: Anóbidos Hc: Hesperophanes cinnereus (cerambícido)

La durabilidad natural de la madera se define como la resistencia intrínseca de la madera frente a las posibles degradaciones que pueden producir cada uno de los agentes destructores de la madera: hongos xilófagos de pudrición, insectos xilófagos de ciclo larvario (anóbidos, cerambícidos y lictidos), insectos sociales (termitas), xilófagos marinos y fuego.

Durabilidad natural	Descripción
M-pDv	Medianamente - poco durable
S	Sensible
NA	No atacable

Tabla 13. Tipos de durabilidad natural

La impregnabilidad de una especie de madera es la capacidad que presenta para que un líquido (como por ejemplo un protector) pueda penetrar en su interior.

La cantidad de producto que entra en la madera depende del método de tratamiento que se utilice.

Impregnabilidad	Descripción
1V	Impregnable
3-4V	Poco impregnable – no impregnable

Tabla 14. Tipos de impregnabilidad

Impregnable: muy fácil de impregnar. La madera aserrada puede ser impregnada totalmente con tratamiento a presión sin dificultad.



Poco impregnable: Difícil de impregnar. Después de 3 a 4 h de tratamiento bajo presión se alcanzan sólo penetraciones de 3 a 6 mm.

No impregnable: Prácticamente imposible de impregnar.

696.13.5. Agentes de deterioro

Los agentes de deterioro de la madera se suelen agrupar en función de su origen biótico (insectos y hongos) y abiótico (radiación solar y lluvia).

A continuación, se detalla un gráfico de estos agentes de deterioro y la influencia que tienen sobre la madera.

PROCESO DE PUDRICIÓN DE LA MADERA NATURAL SIN PROTECCIÓN Y A LA INTEMPERIE

1. AGENTES ATMOSFÉRICOS		
	1.1. SOL	1.2. LLUVIA
ACCIÓN SOBRE:	Superficie (modificación química en el acabado)	Superficie
PROVOCA:	Degradación lignina → pérdida cohesión entre fibras Calentamiento zonal → Aparición fendas superficiales	Aumento contenido humedad
APARIENCIA:	Color grisáceo y aparición surcos superficiales	Aparición fendas superficiales
CONSECUENCIA:	No es un efecto grave en la madera por sí mismo (efecto estético), pero facilita la penetración de otros agentes de deterioro	

Tabla 15. Agentes de deterioro atmosférico

2. AGENTES XILÓFAGOS					
2.1. HONGOS XILÓFAGOS					
Su ciclo biológico se inicia cuando encuentran condiciones favorables: (humedad > 22%, Tª aire, presencia O₂)					
	2.1.1. MOHOS	2.1.2. HONGOS CROMÓGENOS	2.1.3. HONGOS DE PUDRICIÓN		
			A. PUDRICIÓN Parda o Cúbica	B. PUDRICIÓN Blanca	C. PUDRICIÓN Blanda
ACCIÓN SOBRE:	Alimentación de materiales de lumen. No celulosa ni lignina	Alimentación de materiales de lumen	Celulosa (color blanco)	Lignina	Celulosa, pared secundaria

PROVOCA:	No produce pérdidas de resistencia No es peligroso por su mínima acción degradadora.	No produce pérdidas de resistencia No es peligroso por su mínima acción degradadora.	Pérdida caract. Físico-mecánicas. La más grave.	Pérdida caract. Físico-mecánicas.	Pérdida caract. Físico-mecánicas
APARIENCIA:	Esporas en superficie de madera (color oscuro) Pelusilla sobre la superficie	Coloraciones: azulado, tonos verdes, corazón rojo, ...	Color marrón oscuro, con tendencia a agrietarse. Estructuras prismáticas, laminares...	Color blancuzco, aspecto fibroso.	Aspecto final blando o esponjoso (parecida a queso fresco)
NOTAS:	Crean condiciones para el desarrollo de hongos de pudrición. Fáciles de eliminar con limpieza superficial	Crean condiciones para el desarrollo de hongos de pudrición.		Afecta a madera de frondosas.	

2.2. INSECTOS XILÓFAGOS		
	2.2.1. INSECTOS XILÓFAGOS LARVARIOS	2.2.2. INSECTOS XILÓF. SOCIALES - TERMITAS
ACCIÓN SOBRE:	Huevos: colocados en fendas, ranuras, orificios... Larvas: alimentación de celulosa y lignina	Celulosa de la madera, principalmente a la madera blanda de primavera
PROVOCA:	Larvas: degradación de la madera y modificación de las propiedades mecánicas.	Degradación de la madera y modificación de las propiedades mecánicas.
APARIENCIA:	Larvas: galerías internas Adulto: agujeros en la superficie de la madera	Galerías paralelas a la dirección de la fibra, con tiras de madera sin degradar entre ellas. Aspecto de hoja de libro
TIPOS Y ATAQUE:	CERAMBÍCIDOS (Carcoma grande): ataca albura coníferas LÍCTIDOS (Polilla): Ataca albura frondosas ANÓBIDOS (Carcoma fina): ppalm. albura coníferas y frondosas europeas ANÓBIDOS (Reloj de la muerte): frondosas previamente atacada por hongos de pudrición CURCULIÓNIDOS (Gorgojos): albura frondosas y coníferas y duramen previamente atacado por hongos pudrición	<ul style="list-style-type: none">- <i>Reticulitermes lucifugus</i> Rossi (en Península y Baleares)- <i>Cryptotermes brevis</i> Walker (en Canarias)- <i>Kaloterms flavicollis</i> Fabr.



NOTAS:	Su aparición depende de la especie, humedad madera, Tª y presencia de hongos de pudrición	La Tª óptima es aprox. 30°C y humedad relativa del aire de 95-100%. A Tª<2°C se paraliza.
2.3. XILÓFAGOS MARINOS		
	2.3.1. MOLUSCOS XILÓFAGOS (TEREDO)	2.3.2. CRUSTÁCEOS XILÓFAGOS
PROVOCA:	Degradación de la madera y modificación de las propiedades mecánicas	Degradación de la madera y modificación de las propiedades mecánicas
APARIENCIA:	Degradación no visible desde el exterior. Orificios circulares 0,5-1mm diámetro	Galerías longitudinales <1cm y 2 mm diámetro
NOTAS:	Ataque en aguas transparentes	Ataque en aguas turbias y en aguas transparentes

Tabla 16. Agentes xilófagos

696.13.6. Protección de la madera

Una vez conocida la especie de madera a emplear y sus propiedades relacionadas con la protección, su durabilidad natural y su impregnabilidad, la protección preventiva engloba tanto la protección química como la correcta instalación en obra.

Los aspectos que afectan a la protección preventiva de madera se detallan a continuación:

696.13.6.1. Clases de uso

Las clases de uso intentan valorar el riesgo de ataques de agentes xilófagos en función del lugar donde se va a instalar la madera. Una vez determinada, teniendo en cuenta las medidas constructivas y la especie de madera, se puede prescribir el tratamiento químico adecuado.

CLASE DE USO	SITUACIÓN A LA INTEMPERIE	EXPOSICIÓN DE LA MADERA	CONTENIDO DE HUMEDAD
1	Cubierto y sin contacto con el suelo	Permanentemente seco	Máxima 18-20%
2	Cubierto y sin contacto con el suelo, con riesgo de humedades	Humectaciones ocasionales	En alguna ocasión >20%
3	Al exterior no cubierto y sin contacto con el suelo	Humectaciones frecuentes	Frecuentemente >20%
3.1	Al exterior por encima del suelo y protegido	Humectaciones frecuentes	Ocasionalmente >20%
3.2	Al exterior por encima del suelo y no protegido	Humectaciones frecuentes	Frecuentemente >20%
4	En contacto con el suelo o con agua dulce	Humectaciones permanentes	Permanentemente >20%
5	En contacto con agua salada	Humectaciones permanentes	Permanentemente >20%

Tabla 17. Clases de uso

Tal y como se apuntó anteriormente, los puentes de madera están sometidos a una clase de uso 3, permanentemente expuesto a la intemperie, pero evitando el contacto con el suelo mediante los herrajes de apoyo.

696.13.6.2. Medidas de tipo constructivo y de saneamiento

En el caso de los puentes de madera sin techo protector alguna de las medidas que se tienen en cuenta a la hora del diseño, y que se deben de mantener a lo largo de la vida útil del puente, son las siguientes:

- Encuentro de piezas de madera con el terreno: se evita esta situación mediante la colocación de herrajes de apoyo metálicos, que impiden el contacto entre el suelo y la madera.
- Encuentro entre dos piezas de madera al exterior: la durabilidad será mayor si se cruzan las piezas (como es el caso de las cruces de arriostramiento) que si se ejecutan ensambles entre ellas que pudieran producir retenciones de agua.
- Viguetas y vigas: se separan estos dos elementos para evitar la creación de una superficie longitudinal en la que se acumularía el agua de lluvia.
- Tablero de piso: las piezas que forman el tablero de piso se colocan sobre las viguetas, separadas entre sí una distancia suficiente, que facilite la ventilación de la superficie; la cara superior de las piezas de tablero se ejecutan con cantos redondeados para que no se acumulen gotas de lluvia; se deja una separación entre las piezas de 6 a 12mm para facilitar su movimiento y evitar que se acumulen residuos que pueden provocar retenciones de agua.

En cualquier zona donde se pueden producir acumulaciones de residuos de debe realizar una limpieza periódica que evite la acumulación de agua, formando parte esta labor del mantenimiento de la estructura.

Sólo los elementos directamente expuestos, como son las barandillas y las tablas del pavimento, son elementos no protegidos, que deben considerarse como elementos sometidos al desgaste y deben ser instalados de tal manera que puedan ser reemplazados fácilmente sin herramientas especiales y sin generar costos elevados.

Sólo para los elementos estructurales sería necesaria una protección química preventiva contra ataque de insectos, aunque a todos los elementos de madera que constituyen el puente se les aplica una protección química.

696.13.6.3. Métodos de tratamiento

El método de tratamiento es el procedimiento para introducir una cantidad de producto protector en un volumen de madera determinado a una penetración especificada. El éxito de la protección depende de la especie de madera (impregnabilidad), de la calidad del protector y del método de tratamiento utilizado.

Se distinguen dos formas para tratar la madera:

- PASIVA: se basa en la capacidad natural de la madera para recibir o absorber el protector, siendo la cantidad de producto absorbida irregular y no controlable. Se incluye en este primer sistema el pincelado, la pulverización y la inmersión breve.
- ACTIVADA: se basa en métodos artificiales (fundamentalmente técnicas de vacío-presión), siendo controlable la cantidad de producto absorbida por la madera con mayor precisión. Este sistema incluye todos los métodos que utilizan el autoclave.

696.13.6.4. Elección de tipo de protección

El tipo de protección engloba la elección del producto protector y del método de tratamiento, dependiendo de la clase de uso en la que se encuentre el elemento de madera y queda definido por la penetración y por la cantidad de producto que se introduce en la madera.

Estos dos últimos apartados se explican más detalladamente a continuación aplicados a la madera de Pinus sylvestris en puentes al exterior si cubiertos.



696.14. Método y tipo de protección de puentes de madera

696.14.1. Tipo de protección

La norma de referencia para la elección del tipo de protección es la UNE EN 351-1 "Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores". Esta norma especifica las penetraciones y retenciones requeridas para cada clase de uso en función de la facilidad de impregnación de la madera.

CLASE DE USO	MADERA FÁCILMENTE IMPREGNABLE		MADERA NO FÁCILMENTE IMPREGNABLE		EXPOSICIÓN A LA INTEMPERIE	CONTENIDO DE HUMEDAD
	P	R	P	R		
1	P ₁	R ₁	P ₁	R ₁	Nula	Máxima 20%
2	P ₁	R ₂	P ₁	R ₂	Muy débil	En alguna ocasión >20%
3 (3.1 y 3.2)	P ₄ P ₈	R ₃ R ₃	P ₁ P ₅	R ₃ R ₃	Débil Fuerte	Frecuentemente >20%
4	P ₈	R ₄	P ₅	R ₄	Fuerte	Permanentemente >20%
5	P ₉	R ₅	En ppio. no recomendable		Fuerte	Permanentemente >20%

Tabla 18. Grado de impregnabilidad en función de la clase de uso

R: Retención de la madera

P: Penetración de la madera

El protector aplicado tendrá una penetración P8, válido para clase de uso 3 y para clase de uso 4 en madera fácilmente impregnable, como es el caso del Pinus sylvestris. Soportan, por lo tanto, una exposición a la intemperie fuerte.

El tipo de protección requerido viene definido por la clase de uso en que se encuentran los elementos de madera.

CLASE DE USO	TIPO DE PROTECCIÓN
1	No necesaria, recomendable una protección superficial
2	Es necesaria una protección superficial, recomendable una protección media
3	Es necesaria una protección media, recomendable una protección profunda
3.1	Es necesaria una protección media
3.2	Es necesaria una protección media
4	Es necesaria una protección profunda
5	Es necesaria una protección profunda

Tabla 19. Tipo de protección en función de la clase de uso

A todos los elementos de madera de los puentes se les aplica una protección profunda para estar del lado de la seguridad en clase de uso 3.

A los puentes de madera se les aplica dos tipos de protección:

- **SUPERFICIAL:** El producto protector superficial que se emplea para su conservación es un lasur hidrófugo a poro abierto (GALPI) que, además de protección, le da un acabado más estético a la madera, pudiendo aplicar el color deseado. Se aplican dos manos de este protector sobre la madera tratada en profundidad previamente. El lasur protector de madera es un producto hidrófugo a poro abierto que penetra en el interior de la madera sin formar un recubrimiento superficial y que permite el intercambio natural de humedad entre madera y ambiente, con elevada resistencia a la fotodegradación. Está formado a base de resinas acrílicas puras en dispersión acuosa. Es una combinación de estabilizadores de la luz solar, a base de absorbentes de radiaciones U.V., ceras hidrofugantes y principios biocidas contra la acción de hongos cromógenos (azulado) e insectos (carcoma). La aplicación se realiza mediante pincelado, consiguiéndose un acabado microporoso, transpirable, con gran elasticidad y duración media.
- **PROFUNDA:** El producto protector aplicado son sales hidrosolubles Wolmanit CX-8 (o similar), cumpliendo las normas EN113 (curativa hongos), EN-43 (curativa carcoma) y EN-117 (curativa termitas), cuya composición es la siguiente:
 - o Bis (N-ciclohexildiazeniumdioxi)-cobre: 2,8%
 - o Hidroxicarbonato de cobre: 13,04%
 - o Ácido bórico: 4%
 - o 2-aminoetanol: 30-40%
 - o Aditivos
 - o Agua c.s.p. 100%

696.14.2. Método de protección

La protección profunda se consigue con tratamientos con presión mediante el sistema de célula llena, cuyo objetivo es conseguir la máxima retención del protector en la madera tratada. La característica fundamental de este sistema es la realización de un vacío inicial, que extrae el aire del interior de la madera y que facilita que entre más producto. El sistema Bethell es el que se emplea y consta de las siguientes fases:

- vacío previo, para extraer parte del aire de la madera
- inyección del protector a presión, que ocupará el lugar del aire extraído
- vacío final para regular la cantidad de protector introducido.

696.14.3. Vida útil

La vida de servicio de los puentes indica el tiempo durante el cual la madera tratada seguirá desempeñando sus funciones. De forma general, cuanto mayor sean la penetración y la retención, mayor será la vida de servicio.

Algunos fabricantes de productos protectores de la madera aportan los siguientes datos de durabilidad de la madera tratada.

CLASE DE USO	PRODUCTO PROTECTOR	SISTEMA DE TRATAMIENTO EN AUTOCLAVE	DURACIÓN ≥ (AÑOS)
3	Salas hidrosolubles	Vacío - presión	15-30



696.15. Revisiones a realizar por la propiedad

No se pueden evitar daños en la vida de un puente, pero un sistema de mantenimiento e inspección mediante revisiones anuales y una inspección más detallada cada 5 años, permite detectar los posibles daños en un estado en el que es fácil la reparación. Durante las inspecciones tienen que considerarse los aspectos específicos de la madera como el contenido de humedad, hinchamientos de elementos, deterioros de superficie, astillamientos, fisuras, ...

Los detalles a revisar están directamente relacionados con las medidas preventivas propuestas, tratando de mantener en todo momento las condiciones iniciales de puesta en servicio del puente. Algunos de ellos son los siguientes:

- Encuentro de piezas de madera con el terreno: evitar esta situación mediante la revisión de la vegetación adyacente que pueda ponerse en contacto con el puente. En caso de que la vegetación crezca demasiado y pase a estar en contacto con el puente, aparecerán determinados puntos de humedad constante que no estaba previsto inicialmente.
- Encuentro de piezas de madera con otros elementos: Lo mismo ocurre con cualquier otra construcción que se ejecute posteriormente al puente y que no tenga en cuenta los criterios de protección considerados inicialmente. Es decir, se debe evitar poner en contacto cualquier otro elemento con la madera del puente, para evitar acumulaciones de suciedad y humedad.
 - Viguetas y vigas: Revisar los encuentros entre estas piezas y otras, asegurándose de que no hay suciedad acumulada. Tablero de piso: las piezas que forman el tablero de piso se colocan sobre las viguetas, separadas entre sí una distancia suficiente, que facilite la ventilación de la superficie; la cara superior de las piezas de tablero se ejecutan con cantos redondeados para que no se acumulen gotas de lluvia; se deja una separación entre las piezas de 6 a 12 mm para facilitar su movimiento y evitar que se acumulen residuos que pueden provocar retenciones de agua.
- Herrajes y uniones madera-metal: se revisarán todos los herrajes metálicos de la estructura, así como las uniones madera-pemos, observando si existe algún tipo de aplastamiento de la arandela en la madera provocado por la hinchazón de la madera y que pueda provocar acumulación de agua en este punto.

En cualquier zona donde se pueden producir acumulaciones de residuos de debe realizar una limpieza periódica que evite la acumulación de agua, formando parte esta labor del mantenimiento de la estructura.

696.16. Propuestas de intervención para el mantenimiento

La propuesta de intervención a realizar en los años posteriores a la colocación del puente para su correcto mantenimiento se refleja a continuación:

696.16.1. Limpieza del puente

El primer paso, y el más importante, para el mantenimiento de los puentes de madera es la limpieza de los mismos, manteniéndolos en todo momento libres de vegetación adyacente y de suciedad acumulada sobre los elementos de madera, prestando especial atención a las zonas de contacto entre dos elementos distintos de madera, donde suele haber polvo y tierra.

696.16.2. Preparación de la superficie

Se recomienda un lijado suave previo a la aplicación del lasur protector, cada dos años, con el fin de homogeneizar la superficie y facilitar el agarre de las manos posteriores de lasur.

En esta fase se incluye el lijado en profundidad de las posibles zonas atacadas por vandalismo, como pueden ser pintadas, grabados, quemaduras...

696.16.3. Aplicación del lasur protector

Se recomienda la aplicación del lasur protector cada dos años con la doble función de mantener la estética inicial del puente y de reforzar el tratamiento superficial, pues se va desgastando mediante la acción de los agentes bióticos (ataques por fotodegradación principalmente). De esta manera se consigue la aplicación de tratamiento superficial también en las fendas de secado que se pudieron haber producido en la puesta en servicio del puente por cambios de humedad, protegiendo estas zonas de la acumulación de agua.

A la vez que se realiza la aplicación del lasur protector, se recomienda la aplicación de masilla en las fendas de secado, así como en los puntos en que se pudo producir alguna incisión.

696.16.4. Datos adecuados de ejecución

Las medidas correctivas y de conservación se realizan a la intemperie en el lugar de ubicación de la pasarela, con tiempo seco y soleado, para que la madera esté totalmente seca. Por lo tanto, los trabajos de actuación se realizarán a finales de primavera y verano, en función de las condiciones climatológicas concretas del momento.

696.16.5. Información y especificaciones necesarias

El programa de mantenimiento propuesto está formado por revisiones anuales. Cada año se deberá realizar una revisión minuciosa del puente, con el fin de detectar posibles daños y se procederá a la aplicación de los tratamientos preventivos necesarios para su correcto mantenimiento.

Cualquier fallo o daño imprevisto detectado durante el tiempo transcurrido entre dichas revisiones deberá ser atendido de forma inmediata sin necesidad de esperar a la siguiente fecha oficial de revisión.

696.17. Contenidos mínimos del dossier de calidad final requerido

De acuerdo a todo lo anteriormente comentado, y en coherencia con ello, Se incluirá, COMO MÍNIMO, la siguiente relación de documentos de acuerdo al siguiente orden y numeración:

1) **PROYECTO DE DETALLE Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS DEL LICITADOR**

1.1 MATERIALES

1.2 MEMORIA DE CÁLCULO (Acciones, Cálculos, Hipótesis carga, dimensionamiento, etc.)

1.3 ESTUDIOS DINÁMICOS Y MODELO VIBRATORIO OFERTADO

1.4 SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

1.5 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA

1.6 PLANOS

1.7 PROTOCOLO DE PRUEBA DE CARGA DINÁMICA DEL PROYECTO OFERTADO

1.8 PROTOCOLO DE PRUEBA DE CARGA ESTÁTICA DEL PROYECTO OFERTADO



1.9 TÉCNICO COMPETENTE

1.10 OTROS

2) CERTIFICADOS Y SELLOS

2.1 CERTIFICADO MARCADO CE

2.2 CERTIFICADO CdC "Cadena de Custodia" (sello PEFC y/o FSC) para proveedor de madera y contratista fabricante del puente. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera.

2.3 CERTIFICADO HUELLA DE CARBONO

2.4 CERTIFICADO DE TRATAMIENTO DE LA MADERA

2.5 CERTIFICADO DE QUE LA MADERA UTILIZADA EN LA OBRA ESTÁ SECA y ESTABILIZADA, emitido por Organismo Técnico Independiente.

2.6 CERTIFICADO DE CLASE RESISTENTE (propiedades mecánicas) DE LA MADERA

2.7 CERTIFICADO DE LA ESPECIE DE MADERA UTILIZADA (Pinus Sylvestris)

2.8 DECLARACIÓN SDD

2.9 CERTIFICADOS DE ANTIDESLIZAMIENTO

2.10 CERTIFICADOS DE TORNERÍA

2.11 CERTIFICADOS DE MATERIAL BASE PARA HERRAJES

2.12 CERTIFICADO DE GALVANIZADOS

2.13 CERTIFICADOS DE TRATAMIENTO ADICIONAL SUPERFICIAL (pintura)

2.14 CERTIFICADOS DE LA PRUEBA DE CARGA ESTÁTICA FINALMENTE REALIZADA

2.15 CERTIFICADOS DE LA PRUEBA DE CARGA DINÁMICA FINALMENTE REALIZADA

2.16 OTROS

3) LIBRO DE MANTENIMIENTO

4) MEJORAS

5) OTROS

Para mayor claridad se desarrolla a continuación, punto por punto

1) PROYECTO DE DETALLE Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS DEL LICITADOR

Este Proyecto Específico deberá adecuarse (y mejorar si cabe) el PROYECTO CONSTRUCTIVO BÁSICO que se ha presentado por parte de la propiedad. El proyecto debe realizarse por parte de TÉCNICO COMPETENTE lo que exige identificación del técnico competente (titulación y experiencia en la materia) que será el responsable del proyecto

1.1 MATERIALES

Definición de materiales, dimensiones, técnicas constructivas, mantenimiento, protección y tratamiento.

1.1.a) Especie

La especie de madera utilizada en los elementos de madera aserrada será el **Pino silvestre (Pinus sylvestris)** Según EN 350/2 en la que se describen las condiciones de durabilidad e impregnabilidad de la especie.

Dado el desconocimiento al respecto, la gran variedad de especies y subespecies, y nombres comerciales poco claros se realiza la siguiente declaración. Por un conjunto de motivos técnicos que incluyen, entre otras, las siguientes: a) falta de durabilidad natural, b) incapacidad de tratamiento c) problemática con el correcto secado, d) gran coeficiente de contracción (hinchado-contracción) que perjudica la estabilidad dimensional de la madera perjudicando el comportamiento de las uniones, del encolado

y favoreciendo el aumento de deslaminados, deformaciones y también el fendado (y, por tanto, también la penetración de agua líquida que perjudica la durabilidad), etc. **quedan expresamente prohibido entre otras especies (o subespecies/variedades) tales como: Picea Abies (también conocida como Picea, Abeto, Abeto Rojo, etc.), Pseudotsuga (comúnmente llamado también abeto Douglas, pino-abeto, pino Oregón, etc.), Pinus Radiata (también conocido como pino insignie, pino de Monterrey, pino de California, etc.), Pinus Pinaster (conocido también como Pino marítimo, pino resinero, pino negro, etc.), Alerce, etc. y en líneas generales cualquier especie que no tenga durabilidad natural para clase de uso IV o que no sea impregnable para conseguir dicha durabilidad)**

1.1.b) Clase resistente

Madera aserrada: La clase resistente de la madera aserrada será, **como mínimo C24**, a la que le corresponden las siguientes propiedades mecánicas (Norma UNE-EN 338:2010)

Madera laminada: La clase resistente de la madera laminada será, **como mínimo GL28h**, a la que le corresponden las siguientes propiedades mecánicas (Norma EN 14080:2013)

1.1.c) Tratamiento profundo de la madera

Se aplicará a la madera el **tratamiento en profundidad para CLASE DE USO 4**. Se entregará certificado de tratamiento que avale la penetración y retención del protector para la clase de uso 4 de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2. En la madera laminada, **el tratamiento se aplicará antes de laminar**

Tratamiento adicional superficial.

° La madera tendrá una aplicación adicional de tratamiento superficial de todos los elementos de madera mediante Lasur al agua (no disolvente) a poro abierto, específicamente para madera, con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, con manos de fondo y acabado color castaño (3 manos).

° La pintura comercial aplicada será de calidad superior de modo que LOS VALORES MÁXIMOS obtenidos de un ensayo estándar de resistencia al envejecimiento según lo descrito en la norma UNE-EN 927-6 (Pinturas y barnices. Materiales y sistemas de recubrimiento para madera exterior. Parte 6: Envejecimiento artificial de los recubrimientos para madera mediante la exposición a lámparas UV fluorescentes y al agua) ofrezca una Variación de Color (ΔE) ≤ 7 según CIELAB (CIE 1976 L*a*b*), implica las variaciones de tres parámetros, Luminosidad "L" y las coordenadas cromáticas "a" y "b").

° De igual modo, en aplicación de la norma EN-ISO 4628 (Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos) en donde se valora el aspecto general de las muestras tras el ensayo de envejecimiento habrá de verificarse que no existe síntomas de ampollamiento (según norma EN ISO 4628-2), ni descamación (según norma EN ISO 4628-5); y que el agrietamiento en cantidad, profundidad y tamaño más desfavorable (según norma EN ISO 4628-4) sea \leq al valor 4-s3-c y el valor de enyesado (según norma EN ISO 4628-6) deberá ser ≤ 3 . Por su lado la categoría de Adherencia (según norma EN ISO 2409) deberá ser ≤ 3 .



ENSAYO DE RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL UNE-EN- 927-6 (Valores a no superar)					
Pinturas y barnices. Materiales y sistemas de recubrimiento para madera exterior. Parte 6: Envejecimiento artificial de los recubrimientos para madera mediante la exposición a lámparas UV fluorescentes y al agua					
Variación Total Color (ΔE) según CIELAB implica Luminosidad "L" + coordenadas cromáticas "a" y "b"	Ampollamiento	Agrietamiento Grado	Descamación	Ensayo Grado	Adherencia Categoría
	EN-ISO-4628-2	EN-ISO-4628-4	EN-ISO-4628-5	EN-ISO-4628-6	EN-ISO-2409
$\Delta E \leq 7$	NO	≤ 4 -S3-C	NO	≤ 3	≤ 3

Se requiere Certificado emitido por Laboratorio o Centro Tecnológico Independiente al respecto

1.1.d) Humedad

La madera se suministrará con un contenido de humedad inferior al 18%. **La madera estará seca y estabilizada.** Se presentará certificado independiente de esta situación por Centro Tecnológico u Organismo Oficial Independiente

1.2 MEMORIA DE CÁLCULO (Acciones, Cálculos, Hipótesis de carga, dimensionamiento, etc.) La definición de las acciones y sus combinaciones, así como el establecimiento de los coeficientes de ponderación, a considerar en el proyecto de puentes y pasarelas de madera deberán estar dentro de las recogidas en la instrucción española IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, cuyo ámbito de aplicación está íntegramente contenido dentro del Eurocódigo 0: Bases de cálculo y del Eurocódigo 1: Acciones sobre las estructuras. En el ámbito de aplicación de dicha normativa se incluyen las estructuras asimilables a los puentes, las pasarelas para peatones, ciclistas o ciclomotores y a las obras de acompañamiento. El esquema contendrá de forma separada al menos:

- 1.b.1 Acciones (sobrecarga de uso 5 kN/m²)
- 1.b.2 Cálculos
- 1.b.3 Hipótesis de carga
 - o Carga permanente
 - o Sobrecarga de uso
 - o Nieve
 - o Viento
 - o Sismo (obligatorio para Barbate, Provincia de Cádiz)
 - o Justificación Cálculo por Tunel de Viento
- 1.b.4 Combinaciones más desfavorables
- 1.b.5 Dimensionamiento (G128h)

1.3 ESTUDIOS DINÁMICOS y MODELO VIBRATORIO OFERTADO

Modelo vibratorio del proyecto ofertado. Estudios dinámicos. Vibraciones. Será necesario comprobar mediante estudios dinámicos la adecuada respuesta vibratoria de las pasarelas de madera. Como refleja la IAP-11 se considerará verificado el estado límite de servicio de vibraciones en pasarelas peatonales si sus frecuencias naturales se sitúan fuera de los rangos críticos de vibración: Entre 1,25 y 4,60 Hz para vibraciones verticales y entre 0,5 y 1,2 Hz para las vibraciones laterales. Para ello Se determinarán en proyecto los parámetros dinámicos estructurales (Módulos principales de vibración y sus frecuencias correspondientes)

1.4 SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Soluciones constructivas, re-cálculo y comprobación de los elementos y de sus uniones. Proyecto de estructura de madera con una sección Óptima Equilibrada con un coeficiente de correlación menor o igual a 15.

1.5 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA

El cálculo de la estructura de madera se efectuará de acuerdo a la normativa europea en cuanto al cálculo estructural y dimensionamiento de estructuras de madera (UNE ENV-1995-1-1 Eurocódigo nº 5 Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para la edificación). También serán de aplicación el Cálculo de estructuras C.T.E.-D.B.-S.E.-M (madera), resistencia a fuego D.B.-S.I. (seguridad en caso de incendio) y acciones en la edificación D.B.-S.E.-A.E.

1.6 PLANOS

Planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida.

1.7 PROTOCOLO DE PRUEBA DE CARGA DINÁMICA DEL PROYECTO OFERTADO

Protocolo de Prueba de carga dinámica ESPECÍFICO, **redactado por el Projectista del puente y concordante con las características de diseño y constructivas del Proyecto de puente que se pretende ejecutar.** Se calculará y se indicará experimentalmente la frecuencia natural real de la pasarela y sus modos de vibración esperados.

1.8 PROTOCOLO DE PRUEBA DE CARGA ESTÁTICA DEL PROYECTO OFERTADO

Protocolo de Prueba de carga estática ESPECÍFICA, **redactado por el Projectista del puente y concordante con las características de diseño y constructivas del proyecto de puente que se pretende ejecutar.** Se indicará la metodología de dicha prueba y los valores esperados.

1.9 TÉCNICO COMPETENTE

Identificación del técnico competente (titulación y experiencia en la materia) que será el responsable del proyecto

2) CERTIFICADOS Y SELLOS

2.1 CERTIFICADO MARCADO CE

Toda la madera llevará marcado CE, del que se exigirá la documentación correspondiente

2.2 CERTIFICADO CdC "Cadena de Custodia" (sello PEFC y/o FSC) para proveedor de madera y contratista fabricante del puente.

A efectos de garantizar la TRAZABILIDAD de la Cadena de Custodia en todo el proceso que concierne al actual proyecto, **se exige Sello PEFC ó FSC a todas las entidades involucradas en el mismo** (y no sólo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final.



Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no sólo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC ó FSC en Cadena de Custodia. **Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera.**

2.3 CERTIFICADO HUELLA DE CARBONO

Certificación de Huella de Carbono según lo establecido en el RD 163/2014 emitido por Organismo Técnico Independiente

2.4 CERTIFICADO DE TRATAMIENTO DE LA MADERA

Emitido por la empresa que ha realizado el tratamiento en donde se indique el producto utilizado, hoja técnica y de seguridad del mismo con los niveles adecuados; y hoja de tratamiento y número de seguimiento (trazabilidad) indicando los niveles obtenidos al lote que se ha utilizado en la obra.

2.5 CERTIFICADO DE QUE LA MADERA UTILIZADA EN LA OBRA ESTÁ SECA y ESTABILIZADA, emitido por Organismo Técnico Independiente.

2.6 CERTIFICADO DE CLASE RESISTENTE (propiedades mecánicas) DE LA MADERA

2.7 CERTIFICADO DE LA ESPECIE DE MADERA UTILIZADA (Pinus Sylvestris)

2.8 DECLARACION SDD

Requisito de cumplimiento del Sistema de Diligencia Debida en cumplimiento del RD 1088/2015 de 4 de diciembre y Reglamento de Ejecución (UE) N°607/2012 y Reglamento (UE) N°995/2010 según el NC de producto 9406 00 20 Construcciones prefabricadas.

2.9 CERTIFICADOS DE ANTIDESLIZAMIENTO

Tanto del tablón de piso como de las láminas antideslizantes adicionales que se deberán colocar en los accesos (Rd > 45 según CTE DB SU) certificado también por Organismo Técnico Independiente.

2.10 CERTIFICADOS DE TORNILLERÍA

Calidad mínima 8.8 zincado según ISO 8.9.8

2.11 CERTIFICADOS DE MATERIAL BASE PARA HERRAJES

Calidad mínima Acero A275 JR según EN 10025 -2

2.12 CERTIFICADOS DE GALVANIZADO

Calidad mínima 505 gr/m² o 70 micras según EN ISO 1461

2.13 CERTIFICADOS DE TRATAMIENTO ADICIONAL SUPERFICIAL (pintura)

Tratamiento adicional superficial. Hoja Técnica, Hoja de Seguridad. La madera tendrá una aplicación adicional de tratamiento superficial de todos los elementos de madera mediante la sura poro abierto con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, manos de fondo y acabado color castaño (3 manos).

2.14 CERTIFICADOS DE LA PRUEBA DE CARGA ESTÁTICA FINALMENTE REALIZADA Emitida por Organismo Técnico Independiente

2.15 CERTIFICADOS DE LA PRUEBA DE CARGA DINÁMICA FINALMENTE REALIZADA emitida por Organismo Técnico Independiente que incluya, al menos,

- Ensayo de análisis de vibraciones mediante IMPACTO HARMONICO PIEZOTRONICOS.
- Ensayo de ondas de impacto. Microsecond Timer
- Ensayo de frecuencia de resonancia mediante PLG (Portable Lumber Grader)

3) LIBRO DE MANTENIMIENTO

Se facilitará modelo de Libro de Mantenimiento redactado por la propia empresa y/o empresa externa especializada. En el emplazamiento sólo se verificará el proceso de montaje y colocación del puente.

4) MEJORAS

Se relacionarán una a una indicando en qué consiste cada una de ellas.

696.18 Medición y abono.

Se abonarán por unidad de Infraestructura de paso PRE-FABRICADO EN TALLER de 30 metros de longitud total y 3 metros de ancho de paso.



PARTE 6ª.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

ARTÍCULO 730 - SEÑALIZACIÓN DE OBRA

730.1.- DEFINICIÓN.

El Contratista está obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

El Contratista adquirirá e instalará todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de estos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones, las modificará de acuerdo con la marcha de la obra y las desmontará en cuanto no sean necesarias.

Si la restricción a la libre circulación de vehículos permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y captafaros, así como elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado por el Contratista.

La responsabilidad de la señalización de obra es del Contratista, sin perjuicio de cumplir las órdenes escritas que eventualmente diere el Ingeniero Director.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma de Carreteras 8-31C de 31 de Agosto de 1.987, modificada parcialmente por el R.D. 208/1.989 y demás disposiciones vigentes, en su caso, a cuyo conocimiento y cumplimiento está obligado el Contratista sin necesidad de que se le haga notificación alguna por la Dirección de obra, y sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes que está, eventualmente, le dé al respecto.

El Contratista está obligado a ejecutar los desvíos necesarios del tráfico con los materiales y calidades que figuran en este proyecto.

El Contratista ejecutará los desvíos provisionales de acuerdo con lo fijado en este proyecto, cualquier cambio o modificación de los mismos, así como si fuera necesario realizar otros nuevos, deberán ser aprobado previamente por el Director de la obra.

730.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

Toda la señalización, balizamiento, ejecución de desvíos y operaciones definidas en el proyecto o aprobadas por el Director de la obra se abonarán al Contratista a los precios de la unidad de obra correspondiente (movimiento de tierras, fimes, drenaje, señalización, etc.) de otros artículos de este Pliego, además de las definidas en el presente artículo. Se considera incluido en todos los precios de señalización la retirada y transporte de los materiales hasta almacén y/o vertedero.

Se abonará según el cuadro de precios nº1 del "Anejo de Seguridad y Salud"

No serán objeto de abono independiente la mano de obra de señalistas ni cualquier elemento de señalización y balizamiento que sea necesario disponer para regular el tráfico y mejorar la seguridad vial ante la presencia de máquinas y/o operarios realizando trabajos en zonas que interfieran con el tráfico.

Las unidades de obra correspondientes a la señalización y balizamiento de las obras que tengan incluida en su descripción "todas las veces que lo requiera la obra", corresponden a que son elementos de señalización y balizamiento que están a disposición de la obra y que se colocarán y retirarán tantas veces lo demande el

desarrollo de los trabajos y los tajos, sin abono alguno por las veces que se necesario realizar esta operación.



PARTE 7ª.- VARIOS

ARTÍCULO 900. TRANSPORTE ADICIONAL

900.1. Medición y abono

No será objeto de abono el transporte adicional, cualquiera que resulten los recorridos de transporte de los materiales del Proyecto, bien sea por ser suministrados desde distintos lugares de origen a los considerados en la "justificación de precios", como por resultara mayor distancia los vertederos o mayores longitudes hasta el lugar de empleo en su caso.

ARTÍCULO 901. SEÑALIZACIÓN DESVÍOS PROVISIONALES

901.1. Definición

Para poder ejecutar las obras definidas en el Proyecto es necesario proceder a desvíos provisionales del tráfico, o a señalizar las zonas de obras mientras éstas y el tráfico coexisten.

La señalización de estos desvíos provisionales y zonas de obras viene definida en los planos de Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.

901.2. Implantación

Es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de los elementos de señalización y medidas adicionales necesarias para garantizar la seguridad vial en el tramo en obras conforme a la normativa vigente.

901.3. Medición y abono

El mantenimiento, señalización, conservación, reposición, vigilancia etc. de desvíos provisionales y señalización de obras tal y como se detalla y define en el Anejo 18 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD y ANEJO.11. OBRAS COMPLEMENTARIAS, ACCESOS Y DESVÍOS, se considera incluido en el precio de las distintas unidades y elementos del desvío, por lo que no será objeto de abono independiente.

ARTÍCULO 902. GESTIÓN DE RESIDUOS Y SOBRANTES DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

902.1 Aceites usados

Como consecuencia de los cambios de aceite necesarios en la maquinaria de obra, el Contratista se convierte en productor de este tipo de residuos, siéndole aplicable la normativa vigente al respecto, quedando prohibido todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales así como todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.

Además no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos.

Para el cumplimiento de lo anterior el productor del aceite usado deberá almacenar los aceites usados que provengan de sus instalaciones en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos. Además deberá disponer las instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar dicha recogida así como entregarlos a persona autorizada para la recogida o realizar

ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizada.

A estos fines se tendrán en cuenta las prescripciones de la Orden de 13 de junio de 1990 sobre transferencia de los aceites usados del productor a los centros de gestión.

Las personas físicas que por su voluntad o por mandato de otra generen aceite usado, como consecuencia de una actividad individual de consumo, especialmente los usuarios de vehículos, quedan sujetos a las prohibiciones anteriormente relacionadas.

902.2 Residuos peligrosos generados en obra

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos tóxicos y peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, el Contratista se convierte en poseedor de residuos, estando obligado, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución. En cualquier caso, deberá archivar adecuadamente la documentación correspondiente a la gestión de residuos de forma que pueda ser comprobada por la Dirección de Obra.

La Ley 10/1 998, de 21 de abril, de residuos, entiende como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos.

En consecuencia, el Contratista estará obligado al cumplimiento de lo recogido al respecto en la siguiente legislación:

- Ley 20/1 986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Reglamento para su ejecución, aprobado por Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 952 /1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento aprobado mediante Real Decreto 833/1988
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Además, la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases, obliga al Contratista a su entrega en condiciones a un agente económico para su reutilización, a un recuperador, a un reciclador o a un valorizador autorizado.

Para el caso de envases de productos tóxicos, los envases pasan a convertirse en residuos tóxicos y por tanto les es de aplicación además lo mencionado en la Ley 10/1 998, de 21 de abril, y en el Decreto 952/1997.

Se prestará especial atención a las demoliciones y movimientos de tierra que se realicen en las proximidades de zonas con posibilidad de aparición de suelos contaminados (sólo se han detectado con potencialidad las gasolineras). Se inspeccionará el material extraído olfativa y visualmente intentando apreciar la presencia de sustancias peligrosas especialmente hidrocarburos. En caso de hallazgos positivos se procederá a tratar todo el material extraído como residuos peligrosos.

902.3 Escombros, restos de obra y demás residuos no tóxicos generados en obra

Con arreglo al canon de vertido, el contratista está obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces.



Para el caso de escombros y restos de materiales inertes, el contratista especificará en proyecto el sistema elegido.

Los residuos orgánicos que se generen en el campamento de obra serán gestionados de acuerdo al sistema de gestión de basuras y aguas residuales los municipios afectados. Los residuos plásticos, metálicos, de cartón, madera, etc., se tratarán de acuerdo con lo que se establezca al respecto, en aplicación de la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases, pudiendo ser gestionados dichos residuos como parte de la Bolsa de Subproductos para su aplicación en otros procesos industriales, destinados a vertedero autorizado, o devueltos a origen, siempre de acuerdo con lo especificado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

902.4 Movimientos de tierra

Con el fin de que las actividades de construcción no provoquen situaciones incómodas para las viviendas cercanas como consecuencia del arrastre de partículas por el viento en los puntos de excavación a cielo abierto, se procederá a efectuar un riego de la zona de obras que controle la formación de polvo.

El riego se efectuará, siempre y cuando hayan transcurrido siete días sin precipitación. El riego aportará al menos 2 l/m² y día. Al agua de riego se le añadirá un 1% de producto tensoactivo que haga al agua más fácilmente pulverizable, aumentando así su eficacia.

902.5 Planta de machaqueo y lavado de áridos

La emisión de polvo será mitigada mediante carenado de las caídas de los áridos finos y pulverización de agua aditiva con tensoactivos en boca de machacadoras secundaria y terciaria.

Además en la machacadora primaria y en el molino secundario se efectuará una pulverización de agua de modo que la cortina formada no permita la salida de polvo al exterior y favorezca su decantación.

Se realizarán controles periódicos de emisión de polvo, así como de evaluación de polvo respirable, mediante muestreo personal según la Instrucción Técnica O7.1.04 del Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, por Orden del 16.10.1991 y el Decreto 1321/92 de 30 de octubre, con el fin de que los valores de inmisión de partículas en suspensión se sitúen por debajo del máximo legal admisible: 300. g/Nm³.

902.6 Planta de hormigonado

Para evitar la formación de polvo, los silos de almacenamiento de cemento poseerán filtros electrostáticos. La dosificación se hará mediante tolva-cinta carenada, y en la dirección de los vientos dominantes. La emisión de polvo a la atmósfera, en la planta asfáltica se evitará con un filtro de mangos o procedimiento similar.

ARTÍCULO 903. RESTITUCIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LAS INSTALACIONES AUXILIARES

La retirada de los materiales se efectuará a lugar autorizado para ello, de acuerdo con lo estipulado al respecto en la normativa urbanística y en el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por la Ley 34/2007 de 15 de Noviembre.

El contratista procederá a la retirada de todo tipo de material una vez haya acabado la actividad específica en el lugar de ocupación y limpiará su entorno.

ARTÍCULO 904. RECONFORMACIÓN DEL TERRENO OCUPADO POR VERTEDEROS Y ÁREAS DE PRÉSTAMO

El destino de los materiales sobrantes y necesarios para la construcción de las obras que comprende este proyecto se ha elegido de acuerdo a un estudio específico. Los lugares de préstamo y vertedero son áreas autorizadas donde podría ser necesarias reconformaciones geométricas a consecuencia de las obras, así como su restauración vegetal. La reconformación geométrica de éstos se llevará a cabo teniendo en cuenta los siguientes condicionantes:

- Altura máxima de 5 m forma de pirámide truncada o apoyada en ladera, con taludes que no serán superiores a 1H:1V finalizando en sus dos últimos metros, los más próximos a coronación, con un perfil no superior a 3H:2V, salvo que los sobrantes de obra se empleen para rellenos de canteras abandonadas o de otros terrenos, en cuyo caso se adaptará el vertido a dicha superficie y volumen.
- Se dispondrá de cunetas perimetrales, bajantes y conducciones que resuelvan dentro del propio terreno la circulación de las aguas superficiales procedentes de la lluvia, sin crear retenciones ni favorecer la aparición de procesos erosivos.
- Dispondrán de una franja de 10 m a lo largo de su perímetro, libre de depósitos.
- Se realiza una revegetación herbácea en dos tercios de la superficie ocupada (parte llana de meseta y parte inferior de taludes).
- Se realizará una revegetación arbustiva que ocupa un 10% de la superficie ocupada, con una densidad de 3 plantas / m². Los arbustos se distribuirán en la parte llana de la meseta y en el tercio superior de los taludes (entre la superficie herbácea y la arbórea).
- Se procederá a la realización de una plantación arbórea en un 20% de la superficie ocupada con una densidad de 1 planta / 12 m².

Los árboles se distribuirán en la parte llana de meseta y en la cabecera de terraplén.

ARTÍCULO 905. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

El Contratista presentará un proyecto de restauración ambiental del área ocupada por vertederos que tendrá en cuenta los criterios de conformación geométrica descritos. Durante la fase de obra es necesario controlar los vertidos que puedan originar la contaminación de las zonas adyacentes al trazado. Este control se ejerce fundamentalmente sobre el parque de maquinaria y las plantas de tratamiento.

- Para ello, se habrán de respetar los plazos de revisión de motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite en plataformas totalmente impermeabilizadas en las que se puedan recoger residuos y vertidos, para su transporte a la planta de reciclaje.
- También se prestará especial atención al lavado de la maquinaria, el cual se realizará exclusivamente en los lugares destinados al efecto, dotados de suelo impermeabilizado. En cualquier caso, los equipos necesarios (parque de maquinaria, etc.) se instalarán en zonas con mínimo riesgo de contaminación para las aguas tanto superficiales como subterráneas.



ARTÍCULO 906. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO

906.1. Definición

Se definen como unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego aquellas unidades que por no constituir una unidad de obra esencial, no han sido citadas concretamente en el Pliego.

906.2. Materiales

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Director de las Obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

906.3. Ejecución de las obras

Las mediciones y abono de las unidades de obras se realizarán por las unidades, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos, o por su peso, según corresponda y se indique en el precio asignado por el Presupuesto, para el abono de las mismas deberá acreditarse el cumplimiento de las especificaciones y tolerancias establecidas en el presente Pliego.

ARTÍCULO 907. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN

907.1. Definición

Se define como conservación de las obras durante su ejecución, todos los trabajos necesarios para mantener las obras en perfectas condiciones de limpieza y acabado, hasta el momento de procederse a su recepción.

907.2. Abono

La conservación de las obras hasta el momento de su recepción no será objeto de abono, por entenderse incluidas las operaciones necesarias en el precio de la unidad correspondiente.

ARTÍCULO 908. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

908.1. Definición

Se define como conservación de las obras durante el Plazo de Garantía, el conjunto de trabajos necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento, limpieza y acabados hasta la finalización del plazo de garantía establecido en dos años contados a partir de la recepción de la obra.

908.2. Abono

La conservación de las obras durante el plazo de garantía no será objeto de abono, por entenderse incluidas las operaciones necesarias en el precio de las unidades correspondientes.

ARTÍCULO 909. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras del presente Proyecto es de **SEIS (6) MESES**, contados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo, salvo que en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares se disponga otro plazo diferente. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de los trabajos, no considerándose preciso el incremento de plazo

por causas de la ejecución de las unidades de obra incluidas en el presente Proyecto.

ARTÍCULO 910. DISPOSICIONES FINALES

910.1. Legislación aplicable

Antes de lo señalado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las disposiciones vigentes en el Reglamento de Contratación para la aplicación de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas, lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras Públicas y el Pliego de Cláusulas Administrativas con que se anuncie el Concurso.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este Proyecto prevalecerá sobre el de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, Dirección General de Carreteras del MOPU, PG-3 o el de la Consejería de obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía que sustituirá al primero.

910.2. Contradicciones y omisiones del Proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar restos de detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

910.3. Balizamiento

Se cumplirá a estos efectos lo dispuesto en la Norma 8.1.I.C. de Marzo de 1992.

910.4. Unidades que una vez ejecutadas no cumplen las condiciones técnicas exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas

En este caso caben dos soluciones, dependiendo de la unidad que se trate y la gravedad del problema:

- Demolición de la obra realizada.
- Aceptación de la obra, sin abono de la misma.

La decisión entre ambas se efectuará por el Director de las Obras previa audiencia al Contratista, levantando acta de la misma y suscribiéndola el antedicho Director y el representante del contratista.

910.5. Rescisión

En caso de rescisión, cualquiera que sea la causa se dará al Contratista o a quien represente sus derechos, un plazo que determinará el Director de la Obra para la retirada de medios materiales y equipos de la obra.

910.6. Recepción de las obras

Una vez finalizadas las obras se procederá a su recepción si éstas se encuentran en buen estado y se acredita el cumplimiento de lo previsto en el presente proyecto, así como las condiciones de tolerancias y calidad tanto de materiales como de unidades.



En caso que éstas no se encontraran en condiciones satisfactorias se procederá por parte de la Dirección de las Obras a cursar por escrito las órdenes pertinentes para la subsanación de las deficiencias así como el plazo otorgado para su ejecución; si transcurrido éste estase hayan en estado satisfactorio se darán por recibidas y en caso contrario se procederá a la resolución de contrato con pérdida de fianza para el Contratista.

910.7. Plazo de Garantía

Las obras tendrán un plazo de Garantía de **UN (1) AÑO**, transcurrido el cual se procederá a la comprobación del cumplimiento de tolerancias establecido para todas las unidades y que si éste resultase satisfactorio se procederá a la devolución de la fianza; en caso contrario se procederá a la corrección de los mismos en el plazo que al efecto fije la Dirección de las Obras, si éste se incumpliese será causa de resolución del contrato con pérdida de fianza para el Contratista.

Granada, julio de 2023

EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Pedro A. García-Tristan Quesada
Ing. de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO N° 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO



4.1 MEDICIONES



4.1.1 MEDICIONES AUXILIARES



M O V I M I E N T O D E T I E R R A S

EXPLANADA

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.Subco	V.Terra.	V.C.Tier.	S.Subco	S.Terra.	S.C.Tie.	Estación	V.ZAHORRA	V.SUELO S...	S.ZAHORRA	S.SUELO S...
0+000	0	0	0	0	0	1,53	0,00	1,87	0+000	0	0	0,61	0,92
	0	16	8	0	9					3	5		
0+005	0	16	8	0	9	1,51	0,00	1,63	0+005	3	5	0,60	0,91
	11	24	8	3	5					3	5		
0+010	11	40	16	3	14	1,81	1,38	0,33	0+010	6	10	0,66	1,15
	42	47	9	60	1					3	6		
0+015	53	87	25	63	14	1,88	22,49	0,00	0+015	10	16	0,66	1,22
	70	70	5	159	0					2	3		
0+020	122	157	30	222	14	0,00	40,94	0,00	0+020	11	19	0,00	0,00
	0	0	0	0	0					0	0		
0+020	122	157	30	222	14	0,00	40,92	0,00	0+184,610	11	19	0,00	0,00
	0	0	0	0	0					0	0		
0+184,610	122	157	30	222	14	0,00	7,69	0,00	0+185	11	19	0,66	1,22
	3	3	0	2	0					3	6		
0+185	125	160	30	224	14	1,88	4,55	0,00	0+190	15	24	0,65	1,01
	19	28	9	11	4					3	5		
0+190	144	187	39	235	18	1,66	0,00	1,55	0+195	18	29	0,60	0,90
	0	16	8	0	8					3	5		
0+195	144	204	47	235	26	1,50	0,00	1,68	0+200	21	34	0,60	0,90
	0	17	8	0	9					3	4		
0+200	144	220	54	235	36	1,50	0,00	1,98	0+205	24	38	0,60	0,90
	0	17	7	0	9					3	4		
0+205	144	237	62	235	45	1,50	0,00	1,78	0+210	27	43	0,60	0,90
	0	17	7	0	9					3	5		
0+210	144	254	69	235	54	1,50	0,00	1,95	0+215	30	47	0,61	0,91
	0	17	8	0	9					3	5		
0+215	144	271	77	235	63	1,52	0,00	1,59	0+220	33	52	0,62	0,93
	0	16	8	0	8					3	5		
0+220	144	287	85	235	71	1,54	0,00	1,41	0+225	36	56	0,60	0,90
	0	16	8	0	8					3	5		
0+225	144	303	92	235	79	1,50	0,00	1,81	0+230	39	61	0,61	0,91
	0	17	8	0	9					3	5		
0+230	144	319	100	235	88	1,52	0,00	1,82	0+235	42	66	0,62	0,95
	0	17	8	0	9					3	5		
0+235	144	336	108	235	97	1,58	0,00	1,80	0+240	45	70	0,62	0,95
	0	17	8	0	9					3	5		
0+240	144	354	115	235	106	1,57	0,00	1,82	0+245	48	75	0,61	0,92
	0	17	8	0	9					3	5		
0+245	144	371	123	235	115	1,53	0,00	1,85	0+250	51	80	0,60	0,91
	0	17	8	0	9					3	5		
0+250	144	388	131	235	124	1,51	0,00	1,86	0+255	54	84	0,60	0,90
	0	17	8	0	9					3	5		
0+255	144	404	138	235	134	1,50	0,00	1,89	0+260	57	89	0,60	0,90
	0	16	8	0	9					3	4		
0+260	144	421	146	235	143	1,50	0,00	1,81	0+265	60	93	0,60	0,90
	0	16	7	0	9					3	5		
0+265	144	436	153	235	152	1,50	0,00	1,77	0+270	63	98	0,60	0,91
	0	17	8	0	9					3	5		
0+270	144	453	161	235	161	1,51	0,00	1,91	0+275	66	102	0,60	0,90
	0	17	8	0	9					1	2		
0+275	144	470	168	235	171	1,50	0,00	1,87	0+276,825	67	104	0,60	0,90
	0	6	3	0	4								
0+276,825	144	476	171	235	174	1,50	0,00	1,97					



ESTRUC TURA S



Cuantías de obra

ESTRIBO Nº1 PUENTE SOBRE RIO TORROX

Notas:

Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².

Cimentación

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	57.60	115.200	7305
Total	-	115.200	7305

Elemento	Superficie (m²)
Vigas	11.03
Total	11.03
Índices (por m²)	-
Superficie total: 11.03 m²	

ESTRIBO 1

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	10.53	-	-
Muros de hormigón armado	180.12	65.697	5076
Pilares	-	-	-
Total	190.65	65.697	5076
Índices (por m²)	-	5.956	460.20
Superficie total: 11.03 m²			

apoyos

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	-	5.52	-	-
Muros de hormigón armado	-	1.10	0.138	135
Pilares	0.40	-	0.060	46
Total	-	6.62	0.198	181
Índices (por m²)	-	-	0.033	30.07
Superficie total: 6.02 m²				



Cuantías de obra

ESTRIBO Nº1 PUENTE SOBRE RIO TORROX

ESPALDON

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	5.52	-	-
Muros de hormigón armado	7.72	0.964	144
Pilares	-	-	-
Total	13.24	0.964	144
Índices (por m²)	-	0.175	26.09
Superficie total: 5.52 m²			

Total obra

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	57.60	115.200	7305
Total	-	115.200	7305

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	-	32.60	-	-
Muros de hormigón armado	-	188.94	66.800	5355
Pilares	0.40	-	0.060	46
Total	-	221.54	66.860	5401
Índices (por m²)	-	-	1.990	160.74
Superficie total: 33.60 m²				





Cuantías de obra

ESTRIBO Nº2 PUENTE SOBRE RÍO TORROX

Notas:
Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.
Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².

Cimentación

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	41.60	67.200	5110
Total	-	67.200	5110

Elemento	Superficie (m²)
Vigas	8.96
Total	8.96
Índices (por m²)	-
Superficie total: 8.96 m²	

ESTRIBO 1

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	8.46	-	-
Muros de hormigón armado	95.75	38.406	2514
Pilares	-	-	-
Total	104.21	38.406	2514
Índices (por m²)	-	4.286	280.58
Superficie total: 8.96 m²			

apoyos

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	-	3.45	-	-
Muros de hormigón armado	-	1.10	0.138	135
Pilares	0.40	-	0.050	48
Total	-	4.55	0.188	183
Índices (por m²)	-	-	0.048	46.33
Superficie total: 3.95 m²				



Cuantías de obra

ESTRIBO Nº2 PUENTE SOBRE RÍO TORROX

ESPALDON

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	3.45	-	-
Muros de hormigón armado	7.72	0.964	144
Pilares	-	-	-
Total	11.17	0.964	144
Índices (por m²)	-	0.279	41.74
Superficie total: 3.45 m²			

Total obra

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	41.60	67.200	5110
Total	-	67.200	5110

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	-	24.32	-	-
Muros de hormigón armado	-	104.57	39.510	2793
Pilares	0.40	-	0.050	48
Total	-	128.89	39.560	2841
Índices (por m²)	-	-	1.562	112.20
Superficie total: 25.32 m²				





PILA 1 PUENTE TORROX

Cuántías de obra

Notas:
Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.
Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².

Cimentación

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	36.80	50.400	4722
Total	-	50.400	4722

PILA

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Pilares	28.66	8.600	682
Total	-	8.600	682
Índices (por m²)	-	3.805	301.77
Superficie total: 2.26 m²			

Total obra

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	36.80	50.400	4722
Total	-	50.400	4722

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Pilares	28.66	8.600	682
Total	-	8.600	682
Índices (por m²)	-	3.805	301.77
Superficie total: 2.26 m²			



PILA 5 TIPO 2 PUENTE TORROX

Cuántías de obra

Notas:
Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.
Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².

Cimentación

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	64.80	144.000	7900
Total	-	144.000	7900

ARRANQUE

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas inclinadas	20.08	15.06	15.060	2650
Pilares	30.00	-	9.000	1681
Total	-	15.06	24.060	4331
Índices (por m²)	-	-	1.142	161.97
Superficie total: 21.06 m²				

PILA

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	10.03	2.24	7.830	416
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	2.24	7.830	416
Índices (por m²)	-	-	1.494	79.39
Superficie total: 5.24 m²				

Total obra

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	64.80	144.000	7900
Total	-	144.000	7900

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	10.03	2.24	7.830	416
Vigas inclinadas	20.08	15.06	15.060	2220
Pilares	30.00	-	9.000	1681
Total	-	17.30	31.890	4747
Índices (por m²)	-	-	1.213	145.51
Superficie total: 26.30 m²				





PILA 6 TIPO 2 PUENTE TORROX

Cuántías de obra

Notas:
Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.
Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².

Cimentación

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	61.20	129.600	7379
Total	-	129.600	7379

ARRANQUE

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas inclinadas	18.20	13.65	13.650	1267
Pilares	20.00	-	6.000	1368
Total	-	13.65	19.650	2635
Índices (por m²)	-	-	1.000	117.40
Superficie total: 19.65 m²				

PILA

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	10.03	2.24	7.830	416
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	2.24	7.830	416
Índices (por m²)	-	-	1.494	79.39
Superficie total: 5.24 m²				

Total obra

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Encepados	61.20	129.600	7379
Total	-	129.600	7379

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	10.03	2.24	7.830	416
Vigas inclinadas	18.20	13.65	13.650	1267
Pilares	20.00	-	6.000	1368
Total	-	15.89	27.480	3051
Índices (por m²)	-	-	1.104	109.40
Superficie total: 24.89 m²				

PILA 1, 2 3 Y 4									
Barra nº		Diam. mm.	Separ. cm.	Núm. Barras	Long. Barra	Peso Kg/ml.	Croquis	Total Metros	Total Peso
1	LONGITUDINAL	25		13	12,00	3,85		156,00	600,60
1	LONGITUDINAL	25		13	6,35	3,85		82,55	317,82
2	TRANSVERSAL	12	15,0	107	2,80	0,89		299,60	266,64
							SUMA	1.185,06	

PILA 5, 6 Y ESTRIBOS									
Barra nº		Diam. mm.	Separ. cm.	Núm. Barras	Long. Barra	Peso Kg/ml.	Croquis	Total Metros	Total Peso
1	LONGITUDINAL	25		20	12,00	3,85		240,00	924,00
1	LONGITUDINAL	25		20	8,35	3,85		167,00	642,95
2	TRANSVERSAL	12	15,0	120	3,90	0,89		468,00	416,52
							SUMA	1.983,47	



4.1.2 MEDICIONES GENERALES



MEDICIONES

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 LOTE 1. OBRA CIVIL PUENTE							
SUBCAPÍTULO 1.1 TRABAJOS PREVIOS							
0100001	m 2 DESBROCE Y PODA MANUAL DE ARBOLES						
	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ CORTE DE ARBOLES DE CUALQUIER TAMAÑO, DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO DE AQUELLOS RESTOS QUE SEA NECESARIO, HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.						
	PUENTE	1	180,00	10,00		1.800,00	
							1.800,00
301.0040	m 2 DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE						
	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.						
	0+185 a 0+277	1	65,00	0,30		19,50	
							19,50
301.0060	m 3 DESPLAZAMIENTO DE SEÑALES						
	DESMONTAJE DE SEÑALES Y MONTAJE EN SU NUEVA UBICACION, INCLUIDO, CARGA Y TRANSPORTE DE DE SEÑALA ACOPIOY CIMENTACION						
	SEÑALES	4				4,00	
							4,00
301.0070	ud PUESTA EN RASANTE DE ARQUETAS						
	PUESTA EN RASANTE DE ARQUETAS. TODO INCLUIDO						
	ARQUETAS	3				3,00	
							3,00
301.0080	ud DESPLAZAMIENTO DE FAROLA						
	DESPLAZAMIENTO DE FAROLA, INCLUIDO DESMONTAJE, ACOPIO Y POSTERIOR MONTAJE, INCLUSO EJECUCION DE CIMENTACION, CABLEADO Y CONEXION. TOTALMENTE ACABADO						
	FAROLA 2	1				1,00	
							1,00

SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

321.0010	m 3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁ						
	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3m Y UNA PROFUNDIDAD< 6m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANE0 DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.						
	SEGUN MEDICIONES AUXILIARES						
	0+000 a 0+277	1	174,00			174,00	
							174,00
330.0030	m 3 TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE						
	TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREAÑCHOS S/PG-3 COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km.						
	SEGUN MEDICIONES AUXILIARES						
	0+000 a 0+277	1	235,00			235,00	
							235,00
330.0050	m 3 SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPL						
	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 40 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES.						
	0+000 a 0+020	1	20,00	3,50	0,30	21,00	
	0+185 a 0+277	1	92,00	3,50	0,30	96,60	
							117,60

SUBCAPÍTULO 1.3 CIMENTACIONES

0200001	PA IMPLANTACION EQUIPOS						
	Partida alzada de abono integro para Implantación de maquinaria, materiales y equipos de micropiloteaje o pilotaje						
	IMPLANTACION PILOTERA	1				1,00	
							1,00
321.0010	m 3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁ						
	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3m Y UNA PROFUNDIDAD< 6m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANE0 DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.						
	ESTRIBO 1	1	12,00	56,50		678,00	
	ESTRIBO 2	1	10,00	41,50		415,00	
	PILA 1 a 4	4	12,00	16,00		768,00	
	PILA 5	1	15,00	61,00		915,00	
	PILA 6	1	15,00	40,00		600,00	
							3.376,00

MEDICIONES

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
332.0010	■ 3 RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMEN						
	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA, TRATADO CON CEMENTO EN CUÑAS DE TRANSICIÓN I/ CANON DE MATERIAL Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTAN- CIA DE 40km.						
	ESTRIBO 1	1	5,00	65,00		325,00	
	ESTRIBO 2	1	5,00	31,00		155,00	
							480,00
610.0010	■ 3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑA						
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.						
	ESTRIBO 1	1	9,00	9,00	0,10	8,10	
	ESTRIBO 2	1	8,00	7,00	0,10	5,60	
	PILA 1 a 4	4	8,00	5,50	0,10	17,60	
	PILA 5	1	11,00	9,00	0,10	9,90	
	PILA 6	1	10,00	9,00	0,10	9,00	
							50,20
610.0060	■ 3 HORMIGÓN HA-30B/20BXS2 EN CIMENTACIONES, PILOTES, ENCEPADOS						
	HORMIGÓN HA-30B/20BXS2 EN CIMENTACIONES, PILOTES Y ENCEPADOS , BOM- BEADO, COLOCADO Y VIBRADO						
	Segun mediciones auxiliares:						
	ESTRIBO 1						
	Encepado	1	8,00	8,00	1,80	115,20	
	Pilotes	4	18,00	0,80		57,60	
	ESTRIBO 2						
	Encepado	1	6,00	7,00	1,60	67,20	
	Pilotes	4	18,00	0,80		57,60	
	PILA 1						
	Encepado	1	7,00	4,50	1,60	50,40	
	Pilotes	4	16,00	0,28		17,92	
	PILA 2						
	Encepado	1	7,00	4,50	1,60	50,40	
	Pilotes	4	16,00	0,28		17,92	
	PILA 3						
	Encepado	1	7,00	4,50	1,60	50,40	
	Pilotes	4	16,00	0,28		17,92	
	PILA 4						
	Encepado	1	7,00	4,50	1,60	50,40	
	Pilotes	4	16,00	0,28		17,92	
	PILA 5						
	Encepado	1	10,00	8,00	1,80	144,00	
	Pilotes	4	18,00	0,80		57,60	
	PILA 5						
	Encepado	1	9,00	8,00	1,80	129,60	
	Pilotes	4	18,00	0,80		57,60	
							959,68
610.0070	■ 3 HORMIGÓN HA-30B/20BXS1 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS						
	HORMIGÓN HA-30B/20BXS1 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS Y MUROS. BOMBEA- DO, COLOCADO Y VIBRADO						
	Segun mediciones auxiliares:						
	ESTRIBO 1						
	Muro frontal	1	5,50	1,25	5,00	34,38	
	Aleta 1	1	4,00	0,50	5,70	11,40	
	Aleta 2	1	4,00	0,50	5,70	11,40	
	ESTRIBO 2						

671.0370	Muro frontal	1	5,50	1,25	3,50	24,06
		1	5,50	0,25	0,70	0,96
	Aleta 1	1	2,00	0,50	4,20	4,20
		1	1,95	0,50		0,98
	Aleta 2	1	4,00	0,50	4,20	8,40
		1	1,95	0,50		0,98
	PILA 1	2	1,25		3,50	8,75
	PILA 2	2	1,25		3,50	8,75
	PILA 3	2	1,25		3,50	8,75
	PILA 4	2	1,25		3,80	9,50
	PILA 5	1	34,50			34,50
	PILA 6	1	29,80			29,80
						200,87
671.0390	■ PILOTE DE 650 ■ ■ (INCLUIDO) CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍME					
	PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO 650 mm , DE HORMIGÓN ARMADO HA-30B/20BXS2 CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, EJECUTADO MEDIANTE CON PERFORACIÓN POR ROTACIÓN CON HINCA DE EN- TUBACIÓN RECUPERABLE CON AZUCHE EN PUNTA,CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍMEROS HASTA 25m, INCLUSO PERFORACIÓN DE PILOTE DE EXTRACCIÓN VERTICAL, COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y DEL HORMIGON, COLOCACIÓN DE TUBOS METÁLICOS SOLDADOS PARA CONTROL DE LA EJECUCIÓN (3X04XKL), DESCABEZADO, CONSTRUIDO SEGÚN C.E.NCSR-02Y CTE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA HASTA LA PLATAFORMA DE APOYO DEL EQUI- PO.					
	PILA 1	4	16,00			64,00
	PILA 2	4	16,00			64,00
	PILA 3	4	16,00			64,00
	PILA 4	4	16,00			64,00
						256,00
671.0390	■ PILOTE DE 1000 ■ ■ (INCLUIDO) CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍMERO					
	PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO 1000 mm , DE HORMIGÓN ARMADO HA-30B/20BXS2 , CONSISTENCIA BLANDAY TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, EJECUTADO MEDIANTE CON PERFORACIÓN POR ROTACIÓN CON HINCA DE EN- TUBACIÓN RECUPERABLE CON AZUCHE EN PUNTA,CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍMEROS HASTA 25m, INCLUSO PERFORACIÓN DE PILOTE DE EXTRACCIÓN VERTICAL, COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y DEL HORMIGON, COLOCACIÓN DE TUBOS METÁLICOS SOLDADOS PARA CONTROL DE LA EJECUCIÓN (3X04XKL), DESCABEZADO, CONSTRUIDO SEGÚN C.E.NCSR-02Y CTE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA HASTA LA PLATAFORMA DE APOYO DEL EQUI- PO.					
	ESTRIBO 1	4	18,00			72,00
	ESTRIBO 1	4	18,00			72,00
	PILA 5	6	18,00			108,00
	PILA 6	6	18,00			108,00
						360,00
02000004	■ I TUBERIA DE ACERO 40 ■ ■ . ENSAYOS SONICOS					
	Tubería de acero sin soldadura, para control de la continuidad y compacidad de pilotes, de diámetro interior mínimo 40mm, incluso p.p.de manguitos de empalme roscados, lapones de fondo y superior roscado, colocado adosado a la estructura del pilote					
	CONTROL SONICO					
	ESTRIBO 1	4	18,00		3,00	216,00
	ESTRIBO 1	4	18,00		3,00	216,00
	PILA 1	4	16,00		3,00	192,00
	PILA 2	4	16,00		3,00	192,00
	PILA 3	4	16,00		3,00	192,00
	PILA 4	4	16,00		3,00	192,00
	PILA 5	6	18,00		3,00	324,00
	PILA 6	6	18,00		3,00	324,00
						1.848,00

MEDICIONES

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
680.0010	■ 2 ENCOFRADO OCULTO PLANO							
	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.							
	CIMENTOS							
	ESTRIBO 1	2	8,00		1,80		28,80	
					8,00	1,80		
	ESTRIBO 2	2	7,00		1,80		25,20	
		2		6,00	1,80		21,60	
	PILA 1	2	7,00		1,60		22,40	
		2		4,50	1,60		14,40	
	PILA 2	2	7,00		1,60		22,40	
		2		4,50	1,60		14,40	
	PILA 3	2	7,00		1,60		22,40	
		2		4,50	1,60		14,40	
	PILA 4	2	7,00		1,60		22,40	
		2		4,50	1,60		14,40	
	PILA 5	2	10,00		1,80		36,00	
		2		8,00	1,80		28,80	
	PILA 6	2	9,00		1,80		32,40	
		2		8,00	1,80		28,80	
	ALZADOS							
	ESTRIBO 1							
	Muro frontal	1	5,50		5,70		31,35	
	Aleta 1	1	4,00		5,70		22,80	
		1	2,30		2,00		4,60	
		1	4,00		0,50		2,00	
		1	3,00		0,50		1,50	
	Aleta 2	1	4,00		5,70		22,80	
		1	2,30		2,00		4,60	
		1	4,00		0,50		2,00	
		1	3,00		0,50		1,50	
	ESTRIBO 2							
	Muro frontal	1	5,50		4,20		23,10	
	Aleta 1	1	3,25		4,20		13,65	
		1	1,50		1,50		2,25	
		1	2,50		0,50		1,25	
		1	2,50		0,50		1,25	
	Aleta 2	1	3,25		4,20		13,65	
		1	1,50		1,50		2,25	
		1	2,50		0,50		1,25	
		1	2,50		0,50		1,25	
	501,85							
	680.0030	■ 2 ENCOFRADO VISTO PLANO						
		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBRADA i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.						
		ESTRIBO 1						
		Muro frontal	1	5,50		5,00		27,50
			1	5,50		0,70		3,85
		Aleta 1	1	5,25		5,70		29,93
			1	2,30		2,00		4,60
		Aleta 2	1	5,25		5,70		29,93
			1	2,30		2,00		4,60
		ESTRIBO 2						
	Muro frontal	1	5,50		3,50		19,25	
		1	5,50		0,70		3,85	
	Aleta 1	1	3,25		4,20		13,65	
		1	1,50		1,50		2,25	

Aleta 2	1	3,25	4,20	13,65
	1	1,50	1,50	2,25
PILA 5				
	1	5,20	3,50	18,20
frontal	1	5,20	0,65	3,38
	1	5,20	7,10	36,92
trasera	2	6,30	4,05	51,03
	2	5,30	3,00	31,80
PILA 6	1	29,80		29,80
	1	5,20	2,50	13,00
frontal	1	5,20	0,65	3,38
	1	5,20	5,40	28,08
trasera	2	4,88	3,05	29,77
	2	2,20	2,00	8,80
lateral				
interior				

409,47

680.0040	m² ENCOFRADO VISTO CURVO				
	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRA- DO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELE- MENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.				
	PILA 1	1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
	PILA 2	1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
	PILA 3	1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
	PILA 4	1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
	PILA 5	1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
	PILA 6	1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00
		1	4,00	3,50	14,00

63,20

600.0010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500B O B 500C, CON CARACTERÍSTICA				
	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500SD, CON CARACTERÍSTICAS DE DUCTILI- DAD MEJORADAS, COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.				
	Segun mediciones auxiliares:				
	ESTRIBO 1				
	Encepado	1	7.305,00	1,10	8.035,50
		4	1.983,50	1,10	8.727,40
	Pilotes	1	3.225,00	1,10	3.547,50
		1	1.106,00	1,10	1.216,60
	Muro frontal	1	1.106,00	1,10	1.216,60
		1	1.106,00	1,10	1.216,60
	ESTRIBO 2				
	Encepado	1	5.110,00	1,10	5.621,00
		4	1.983,50	1,10	8.727,40
	Pilotes	1	2.075,00	1,10	2.282,50
		1	422,00	1,10	464,20
	Muro frontal	1	422,00	1,10	464,20
		1	422,00	1,10	464,20
	PILA 1				
	Encepado	1	4.722,00	1,10	5.194,20
		4	1.185,00	1,10	5.214,00
	Pilotes	1	682,00	1,10	750,20
		1	682,00	1,10	750,20
	PILA 2				
	Encepado	1	4.722,00	1,10	5.194,20
		4	1.185,00	1,10	5.214,00
	Pilotes	1	682,00	1,10	750,20
		1	682,00	1,10	750,20
	PILA 3				
	Encepado	1	4.722,00	1,10	5.194,20
		4	1.185,00	1,10	5.214,00
	Pilotes	1	682,00	1,10	750,20
		1	682,00	1,10	750,20
	PILA 4				
	Encepado	1	4.722,00	1,10	5.194,20
		4	1.185,00	1,10	5.214,00
	Pilotes	1	745,00	1,10	819,50
		1	745,00	1,10	819,50

MEDICIONES

PUENTE EN RIO TORROX

ÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	PILA 5						
	Encepado	1	7.900,00		1,10	8.690,00	
	Pilotes	4	1.983,50		1,10	8.727,40	
	Pilas	1	4.747,00		1,10	5.221,70	
	PILA 6						
	Encepado	1	7.379,00		1,10	8.116,90	
	Pilotes	4	1.983,50		1,10	8.727,40	
	Pilas	1	3.051,00		1,10	3.356,10	
							127.845,30
658.0030	m³ ESCOLLERA DE 500/1000kg EN DRENAJE O PROTECCION FLUVIAL						
	ESCOLLERA COLOCADA DE 500/1000kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCION FLUVIAL, EN CONTRAFUERTE S DRENANTE S, O PARA CIMENTACION DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.						
	ESTRIBO 1	2	8,00	2,00	2,00	64,00	
		1	12,00	2,00	2,00	48,00	
	ESTRIBO 2	2	6,00	2,00	2,00	48,00	
		1	11,00	2,00	2,00	44,00	
	PILA 1	2	8,50	2,00	2,00	68,00	
		2	7,00	2,00	2,00	56,00	
	PILA 2	2	8,50	2,00	2,00	68,00	
		2	7,00	2,00	2,00	56,00	
	PILA 3	2	8,50	2,00	2,00	68,00	
		2	7,00	2,00	2,00	56,00	
	PILA 4	2	8,50	2,00	2,00	68,00	
		2	7,00	2,00	2,00	56,00	
	PILA 5	2	14,00	2,00	2,00	112,00	
		2	8,00	2,00	2,00	64,00	
	PILA 6	2	13,00	2,00	2,00	104,00	
		2	8,00	2,00	2,00	64,00	
							1.044,00
SUBCAPITULO 1.4 FIRMES Y PAVIMENTOS							
510.0010	m³ ZAHORRA						
	ZAHORRA i/TRANSPORTE, EXTENSION Y COMPACTACION, MEDIDA SOBRE PERFIL TEORICO.						
	0+000 a 0+020	1	20,00	3,10	0,20	12,40	
	0+185 a 0+277	1	92,00	3,10	0,20	57,04	
							69,44
301.0090	m² CORTE CON DISCO						
	m²CORTE CON DISCO i/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60km.						
	0+185 a 0+277	2	92,00			184,00	
							184,00
550.0010	m² PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO						
	m²Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20B/20X0 fabricado en central y verido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve previa aplicación de desmoldeante en polvo, color burdeos; y capa de sellado final con resina impermeabilizante. El precio no incluye la base de la solera ni la ejecución y el sellado de las junta						
	0+000 a 0+020	1	20,00	3,00		60,00	
	0+185 a 0+277	1	92,00	3,00		276,00	
							336,00

03007

m I BORDILLO HORMIGON BICAPA (9-10X 20 CM) JARDIN

Bordillo de hormigón bicapa, color gris, de 9-10x20 cm., incluso piezas barbacanas, rebajes, etc. colocado sobre solera de hormigón HM-20P/40 de 15 cm. de espesor, i/ex cavación necesaria, rejuntado y limpieza.

0+000 a 0+020	2	20,00	40,00
0+185 a 0+277	2	92,00	184,00
			<hr/> 224,00

SUBCAPÍTULO 1.5 SEÑALIZACION

040001

ud CARTEL SEÑALITICA

Cartel de tablero de resinas termoendurecidas de uso severo para exteriores tipo H.P.L. en 10 mm de grosor.

Dimensión de 100x100 cm.

Para la información de las placas se realiza con impresión digital en vinilo polimérico con laminado con protección y antigrafiti sobre el tablero de resinas H.P.L

Poste de sujeción de madera de pino de sección cuadrada con tratamiento en autoclave nivel IV, de 9,5 cm de lado y largo total aproximado de 2,50 m. quedando visto 2,10 m. sobre el terreno.

Incluso cimentación mediante un dado de hormigón de 400x400x400 mm . con clavos en su base para un mayor agarre con la cimentación. a fin de dificultar el vuelco del elemento por vandalismo.

Balizas indicativas de la dirección de la Senda Litoral a lo largo de recorrido, según planos.Tendrán las siguientes características :

- Dimensiones de 60 cm de largo (53 cm en el caso de la bandeja direccional) x 15 cm de alto (13 cm en el caso de la bandeja direccional) x 3 cm de grosor. - Textos: grabados en bajorrelieve o serigrafados. Letras mayúsculas de 3 cm de alto y minúsculas de 2,5 cm. Número de registro marca de color correspondiente a 1 tipo de sendero, con texto de 4,3 cm. de alto.

carteles informacion	4	4,00
balizas indicativas	2	2,00

6,00

700.0010

m MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, 10CM

MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

0+000 a 0+020	3	20,00	60,00
0+185 a 0+277	3	92,00	276,00

336,00

700.0130

m² MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS

MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA DE BASE SOLVENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS *i/* LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE PINTADA).

SEÑALÍTICA	15	15,00
------------	----	-------

15,00

040010

UD BOLARDO ABATIBILE

UD bolardo central abatible, con sistemas manuales de retirada para dejar paso a los vehículos autorizados

EN ACCESO ESTE	4	4,00
EN ACCESO OESTE	4	4,00

8,00



MEDICIONES

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 2 LOTE 2 PASARELA DE MADERA							
020001	PA PARTIDA ALZADA PARA PREPARACION DE ACCESOS PARA MODULOS Y GRUA						
	PREPARACION ACCESOS	1				1,00	
							1,00
020002	UD MODULO CENTRAL ARCO DE MADERA DE 52,7 m DE LONG. Y 3 m DE ANCHO						
	SUMINISTRO de módulo central prefabricado (incluye Proyecto Constructivo de Taller realizado por Técnico Competente y Fabricación en taller) PUENTES DE MADERA ESVIADO PREFABRICADO EN TALLER de 52,7 metros de luz libre y 3 metros de ancho útil, de acuerdo a lo indicado en el Proyecto de Construcción. Descripción resumida: Puente con una tipología de arco, realizado de Pinus sylvestris procedente de bosques gestionados con criterios de sostenibilidad avalados por CERTIFICADO PEFC o FSC formada por MLE (Madera Laminada Encolada) G130h/sup (TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO SOLO LAS VIGAS PRINCIPALES SERÁN DE MLE), otros elementos no estructurales serán de Madera Aserrada (MA) Madera Aserrad C24/sup. Toda la madera estará tratada. Tratamiento de Clase Uso IV antes de laminar. Herrajes de acero inoxidable. Sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA a todas las entidades involucradas en el mismo (y no sólo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (sub-contratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no sólo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera. Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (Cd, Cl, Cm) con valores de referencia inferiores a los siguientes: Cd:3,6 Cl:0,9 Cm:4, y determinación de las frecuencias de vibración. Tablón de piso con clasificación de resbaladicidad (Rd>45) según normativa DB SUA [1] y certificado por Organismo Técnico Independiente.						
	MODULO CENTRAL ARCO	1				1,00	
							1,00
020003	UD MODULO LATERAL DE MADERA ENTRE 15,2 y 20 m , 3 m DE ANCHO						
	SUMINISTRO de módulo lateral prefabricado (incluye Proyecto Constructivo de Taller realizado por Técnico Competente y Fabricación en taller) PUENTES DE MADERA ESVIADO PREFABRICADO EN TALLER de longitud variable entre 15,2 y 20 metros de 3 metros de ancho útil, de acuerdo a lo indicado en el Proyecto de Construcción Descripción resumida: Puente con una tipología de arco atado, realizado de Pinus sylvestris procedente de bosques gestionados con criterios de sostenibilidad avalados por CERTIFICADO PEFC o FSC formada por MLE (Madera Laminada Encolada) G130h/sup (TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO SOLO LAS VIGAS PRINCIPALES SERÁN DE MLE), otros elementos no estructurales serán de Madera Aserrada (MA) Madera Aserrad C24/sup. Toda la madera estará tratada. Tratamiento de Clase Uso IV antes de laminar. Herrajes de acero inoxidable. Sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA a todas las entidades involucradas en el mismo (y no sólo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (sub-contratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no sólo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera. Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (Cd, Cl, Cm) con valores de referencia inferiores a los siguientes: Cd:3,6 Cl:0,9 Cm:4, y determinación de las frecuencias de vibración. Tablón de piso con clasificación de resbaladicidad (Rd>45) según normativa DB SUA [1] y certificado por Organismo Técnico Independiente.						
	MODULOS LATERALES	6				6,00	
							6,00

020004	UD TRANSPORTE ESPECIAL Y DESCARGA MODULO CENTRAL ARCO						
	Transporte Especial y descarga ""in situ"" del MÓDULO CENTRAL prefabricado en taller. Operación realizada por personal especializado (preferiblemente mismo personal que se encargó de la prefabricación con el objeto de asegurar la integridad del conjunto)"						
	MODULO CENTRAL ARCO	1				1,00	
							1,00
020005	UD TRANSPORTE ESPECIAL Y DESCARGA MODULOS LATERALES						
	"Transporte Especial y descarga ""in situ"" del MÓDULO LATERAL prefabricado en taller. Operación realizada por personal especializado (preferiblemente mismo personal que se encargó de la prefabricación con el objeto de asegurar la integridad del conjunto)"						
	MODULOS LATERALES	6				6,00	
							6,00
020006	UD MONTAJE CON GRUA DEL MODULO CENTRAL ARCO						
	"Izado con grúas, montaje y conexión de Infraestructura de paso Izado y montaje del MÓDULO CENTRAL sobre estribos terminados y conexión de los módulos entre si. Incluye apoyos y herrajes						
	MODULO CENTRAL ARCO	1				1,00	
							1,00
020007	UD MONTAJE CON GRUA DEL MODULO LATERAL						
	"Izado con grúas, montaje y conexión de Infraestructura de paso Izado y montaje del MÓDULO LATERAL sobre estribos terminados y conexión de los módulos entre si. Incluye apoyos y herrajes						
	MODULOS LATERALES	6				6,00	
							6,00
020008	UD ENSAYOS Y DOSSIER CALIDAD MODULO CENTRAL ARCO						
	Ensayos y Dossier de Calidad del MÓDULO CENTRAL ENSAYOS PRUEBA DE CARGA DINÁMICA: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) que genere un Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3/sup. Mediante ensayo de análisis modal experimental. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) según lo establecido en el RD 163/2014 que genere que el valor de la huella de carbono será inferior (criterio de diseño) a 1.000,00 kg CO2 por metro lineal de avance de la pasarela. Realización y entrega del Dossier de Calidad final de obra que contendrá todos los documentos solicitados en los pliegos y otros certificados, incluyendo entre el Proyecto Constructivo de Detalle firmado por Técnico Competente (en el sentido que lo entiende y exige La Administración Pública). Se incluyen entre otros: Certificados CE, PEC, Huella de Carbono, Resbaladicidad, Pintura, Calidad Herrajes, Prueba Dinámica, etc.						
	MODULO CENTRAL ARCO	1				1,00	
							1,00
020009	UD ENSAYOS Y DOSSIER CALIDAD MODULO LATERAL						
	Ensayos y Dossier de Calidad del MÓDULO LATERAL ENSAYOS PRUEBA DE CARGA DINÁMICA: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) que genere un Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3/sup. Mediante ensayo de análisis modal experimental. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) según lo establecido en el RD 163/2014 que genere que el valor de la huella de carbono será inferior (criterio de diseño) a 1.000,00 kg CO2 por metro lineal de avance de la pasarela. Realización y entrega del Dossier de Calidad final de obra que contendrá todos los documentos solicitados en los pliegos y otros certificados, incluyendo entre el Proyecto Constructivo de Detalle firmado por Técnico Competente (en el sentido que lo entiende y exige La Administración Pública). Se incluyen entre otros: Certificados CE, PEC, Huella de Carbono, Resbaladicidad, Pintura, Calidad Herrajes, Prueba Dinámica, etc.						
	MODULOS LATERALES	6				6,00	
							6,00

MEDICIONES

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
020010	ML PROTECCION ZINC PREPATINADO						
	Protección de cara superior de vigas principales y testas de montantes por una cubierta de zinc gris antracita prepatinado de 0,6mm de espesor.						
	MODULO CENTRAL ARCO	1	156,00			156,00	
	MODULOS LATERALES	6	40,00			240,00	
							396,00

CAPÍTULO 3 GESTION DE RESIDUOS

SUBCAPÍTULO 3.1 LOTE 1

U500012	t	Canon de vertido RCD. Categoría I. Tierras y pétreos			
		Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla de pétreos tales como hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (LE R 17 01 07), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.			
		Desbroce	1,5	1.800,000	0,300 810,000
		Tierras y pétreos	1,5	218,300	327,450
			1,5	3.376,000	5.064,000
					6.201,45

U500014	t	Canon de vertido RCD. Categoría II. Mezclados varios			
		Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla heterogenea de residuos inertes (LE R 17 09 04), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.			
		Alfalo	2,2	0,350	0,770
		Hormigon	1,7	1,600	2,720
					3,49

SUBCAPÍTULO 3.2 LOTE 2

U500012	t	Canon de vertido RCD. Categoría I. Tierras y pétreos			
		Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla de pétreos tales como hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (LE R 17 01 07), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.			
		Tierras y pétreos	1,5	500,000	750,000
					750,00

U500014	t	Canon de vertido RCD. Categoría II. Mezclados varios			
		Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla heterogenea de residuos inertes (LE R 17 09 04), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.			
		Alfalo	2,2	1,000	2,200
		Hormigon	1,7	1,000	1,700
		Metales	4	1,500	6,000
					9,90

MEDICIONES

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD						
SYS 1	UD SEGURIDAD Y SALUD. LOTE 1						
	PRESUUESTO SEGURIDAD Y SALUD LOTE 1, SEGUN JUSTIFICACION DEL ANEJO 14						
	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
	LOTE 1	1				1,00	
							1,00
SYS 2	UD SEGURIDAD Y SALUD. LOTE 2						
	PRESUUESTO SEGURIDAD Y SALUD LOTE 2, SEGUN JUSTIFICACION DEL ANEJO 14						
	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
	LOTE 2	1				1,00	
							1,00



4.2 CUADRO DE PRECIOS



4.2.1. CUADRO DE PRECIOS N° 1



CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 LOTE 1. OBRA CIVIL PUENTE			
SUBCAPÍTULO 1.1 TRABAJOS PREVIOS			
0100001	m 2	DES BROCE Y PODA MANUAL DE ARBOLES DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ CORTE DE ARBOLES DE CUALQUIER TAMAÑO, DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO DE AQUELLOS RESTOS QUE SEA NECESARIO, HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	3,19
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
301.0040	m 2	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPE-SOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVI-MENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60km.	3,94
		TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
301.0060	m 3	DESPLAZAMIENTO DE SEÑALES DESMONTAJE DE SEÑALES Y MONTAJE EN SU NUEVA UBICACION, INCLUIDO, CARGA Y TRANSPORTE DE DE SEÑAL A ACOPIOY CIMENTACION	65,27
		SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
301.0070	ud	PUESTA EN RASANTE DE ARQUETAS PUESTA EN RASANTE DE ARQUETAS. TODO INCLUIDO	61,45
		SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
301.0080	ud	DESPLAZAMIENTO DE FAROLA DESPLAZAMIENTO DE FAROLA, INLCUIDO DESMONTAJE, ACOPIO Y POSTERIOR MONTAJE, INLCUSO EJECUCION DE CIMENTACION, CABLEADO Y CONEXION. TOTALMENTE ACABADO	450,91
		CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.2MOVIMIENTO DE TIERRAS			
321.0010	m 3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁN-SITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMEN-TO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DIS-TANCIA DE 30km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	4,02
		CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
330.0030	m 3	TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCE-DENTES DE PRÉSTAMO, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPAC-TACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFI-NO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3. COMPLETAMENTE TER-MINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DIS-TANCIA DE 30km.	6,67
		SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
330.0050	m 3	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 40 km, EXTENDIDO, HUMECTA-CIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CO-RONACIÓN Y REFINO DE TALUDES.	10,46
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 1.3 CIMENTACIONES

0200001	PA	IMPLANTACION EQUIPOS Partida alzada de abono integro para Implantación de maquinaria, materiales y equipos de micro-piloteje o piloteje	1.500,01
		MIL QUINIENTOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
321.0010	m 3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁN-SITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMEN-TO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DIS-TANCIA DE 30km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	4,02
		CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
332.0010	m 3	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMEN RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACI-MIENTO GRANULAR O CANTERA, TRATADO CON CEMENTO EN CUÑAS DE TRANSICIÓN i/ CANON DE MATERIAL Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 40km.	5,94
		CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
610.0010	m 3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑA HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	93,07
		NOVENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
610.0060	m 3	HORMIGÓN HA-30B/20BXS2 EN CIMENTACIONES, PILOTES, ENCEPADOS HORMIGÓN HA-30B/20BXS2 EN CIMENTACIONES, PILOTES Y ENCEPADOS , BOMBEADO, COLOCADO Y VIBRADO	112,00
		CIENTO DOCE EUROS	
610.0070	m 3	HORMIGÓN HA-30B/20BXS1 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS HORMIGÓNHA-30B/20BXS1 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS Y MUROS. BOM-BEADO, COLOCADO Y VIBRADO	114,62
		CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
671.0370	m	PILOTE DE 650m m (INCLUIDO) CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍME PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO 650 mm , DE HORMIGÓN ARMADO HA-30B/20BXS2, CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, EJECUTADO MEDIANTE CON PERFORACIÓN POR ROTACIÓN CON HINCA DE ENTUBACIÓN RECUPERABLE CON AZUCHE EN PUNTA,CON LODOS TIXOTRÓPI-COS Y/O POLÍMEROS HASTA 25 m, INCLUSO PERFORACIÓN DE PILOTE DE EX-TRACCIÓN VERTICAL, COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y DEL HORMIGON, COLOCACIÓN DE TUBOS METÁLICOS SOLDADOS PARA CONTROL DE LA EJECU-CIÓN (3X040XL), DESCABEZADO, CONSTRUIDO SEGÚN C.E.NCSR-02Y CTE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA HASTA LA PLATAFORMA DE APOYO DEL EQUIPO.	69,61
		SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
671.0390	m	PILOTE DE 1000m m (INCLUIDO) CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍME PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO 1000 mm , DE HORMIGÓN ARMADO HA-30B/20BXS2, CONSISTENCIA BLANDAY TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, EJECUTADO MEDIANTE CON PERFORACIÓN POR ROTACIÓN CON HINCA DE ENTUBACIÓN RECUPERABLE CON AZUCHE EN PUNTA,CON LODOS TIXOTRÓPI-COS Y/O POLÍMEROS HASTA 25 m, INCLUSO PERFORACIÓN DE PILOTE DE EX-TRACCIÓN VERTICAL, COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y DEL HORMIGON, COLOCACIÓN DE TUBOS METÁLICOS SOLDADOS PARA CONTROL DE LA EJECU-CIÓN (3X040XL), DESCABEZADO, CONSTRUIDO SEGÚN C.E.NCSR-02Y CTE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA HASTA LA PLATAFORMA DE APOYO DEL EQUIPO.	106,82
		CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0200004	m l	TUBERIA DE ACERO 40 m m . ENSAYOS SONICOS	4,42
		Tubería de acero sin soldadura, para control de la continuidad y compacidad de pilotes, de diámetro interior mínimo 40 mm, incluso p.p.de manguitos de empalme roscados, lapones de fondo y superior roscado, colocado adosado a la estructura dl el pilote	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
680.0010	m ²	ENCOFRADO OCULTO PLANO	20,12
		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	
		VEINTE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
680.0030	m ²	ENCOFRADO VISTO PLANO	27,03
		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBRADA i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	
		VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
680.0040	m ²	ENCOFRADO VISTO CURVO	44,08
		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
600.0010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 B O B 500 C, CON CARACTERÍSTICA	1,27
		ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD, CON CARACTERÍSTICAS DE DUCTILIDAD MEJORADAS, COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	
		UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
658.0030	m ³	ESCOLLERA DE 500/1000 kg EN DRENAJE O PROTECCION FLUVIAL	38,26
		ESCOLLERA COLOCADA DE 500/1000 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTEs DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.	
		TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.4 FIRMES Y PAVIMENTOS			
510.0010	m ³	ZAHORRA	26,90
		ZAHORRA i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDA SOBRE PERFIL TEÓRICO.	
		VEINTISEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
301.0090	m ²	CORTE CON DISCO	10,04
		m² CORTE CON DISCO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	
		DIEZ EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
550.0010	m ²	PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO	36,79
		m² Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20B/20X0 fabricado en central y vendido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve previa aplicación de desmoldeante en polvo, color burdeos; y capa de sellado final con resina impermeabilizante. El precio no incluye la base de la solera ni la ejecución y el sellado de las juntas	
		TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03007	m l	BORDILLO HORMIGON BICAPA (9-10X 20 CM) JARDIN	19,06
		Bordillo de hormigón bicapa, color gris, de 9-10x20 cm., incluso piezas barbacanas, rebajes, etc. colocado sobre solera de hormigón HM-20P/40, de 15 cm. de espesor, i/ excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	
		DIECINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 1.5 SEÑALIZACION

040001	ud	CARTEL SEÑALITICA	254,05
		Cartel de tablero de resinas termoendurecidas de uso severo para exteriores tipo H.P.L. en 10 mm de grosor. Dimensión de 100x100 cm. Para la información de las placas se realiza con impresión digital en vinilo polimérico con lamina-do con protección y antigraffiti sobre el tablero de resinas H.P.L. Poste de sujeción de madera de pino de sección cuadrada con tratamiento en autoclave nivel IV, de 9,5 cm de lado y largo total aproximado de 2,50 m. quedando visto 2,10 m. sobre el terreno. Incluso cimentación mediante un dado de hormigón de 400x400x400 mm . con clavos en su base para un mayor agarre con la cimentación. a fin de dificultar el vuelco del elemento por vandalismo. Balizas indicativas de la dirección de la Senda Litoral a lo largo de recorrido, según planos.Ten-drán las siguientes caracteísticas : - Dimensiones de 60 cm de largo (53 cm en el caso de la bandeja direcc ional) x 15 cm de alto (13 en el caso de la bandeja direccional) x 3 cm de grosor. -- Textos: grabados en bajorrelieve o serigrafados. L, tras mayúsculas de 3 cm de alto y minúsculas de 2,5 cm. Número de registro marca de color correspondiente a 1 tipo de sendero, con texto de 4,3 cm. de alto	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
700.0010	m	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, 10 CM	0,55
		MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	
		CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
700.0130	m ²	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRILICA, EN SÍMBOLOS	8,01
		MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRILICA DE BASE SOLVENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE PINTADA).	
		OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS	
040010	UD	BOLARDO ABATIBLE	163,24
		UD bolaro central abatible, con sistemas manuales de retirada para dejar paso a los vehiculos autorizados	
		CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 LOTE 2. PASARELA DE MADERA			
020001	PA	PARTIDA ALZADA PARA PREPARACION DE ACCESOS PARA MODULOS Y GRUA	15.105,77
QUINCE MIL CIENTO CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
020002	UD	MODULO CENTRAL ARCO DE MADERA DE 52,7 m DE LONG. Y 3 m DE ANCHO SUMINISTRO de módulo central prefabricado (incluye Proyecto Constructivo de Taller realizado por Técnico Competente y Fabricación en taller) PUENTES DE MADERA DESVIADO PREFABRICADO EN TALLER de 52,7 metros de luz libre y 3 metros de ancho útil, de acuerdo a lo indicado en el Proyecto de Construcción. Descripción resumida: Puente con una tipología de arco, realizado de Pinus sylvestris procedente de bosques gestionados con criterios de sostenibilidad avalados por CERTIFICADO PEFC o FSC formada por MLE (Madera Laminada Encolada) G13Ch/sup (TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO SOLO LAS VIGAS PRINCIPALES SERÁN DE MLE), otros elementos no estructurales serán de Madera Aserrada (MA) Madera Aserrad C24/sup. Toda la madera estará tratada. Tratamiento de Clase Uso IV antes de laminar. Herrajes de acero inoxidable. Sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA a todas las entidades involucradas en el mismo (y no solo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no solo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera. Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (Cd, Cl, Cm) con valores de referencia inferiores a los siguientes: Cd:3,6 Cl:0,9 Cm:4 y determinación de las frecuencias de vibración. Tablón de piso con clasificación de resbaladicidad (Rd>45) según normativa DB SUA J1 y certificado por Organismo Técnico Independiente.	276.681,21
DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
020003	UD	MODULO LATERAL DE MADERA ENTRE 15,2 y 20 m , 3 m DE ANCHO SUMINISTRO de módulo lateral prefabricado (incluye Proyecto Constructivo de Taller realizado por Técnico Competente y Fabricación en taller) PUENTES DE MADERA DESVIADO PREFABRICADO EN TALLER de longitud variable entre 15,2 y 20 metros de 3 metros de ancho útil, de acuerdo a lo indicado en el Proyecto de Construcción Descripción resumida: Puente con una tipología de arco atado, realizado de Pinus sylvestris procedente de bosques gestionados con criterios de sostenibilidad avalados por CERTIFICADO PEFC o FSC formada por MLE (Madera Laminada Encolada) G13Ch/sup (TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO SOLO LAS VIGAS PRINCIPALES SERÁN DE MLE), otros elementos no estructurales serán de Madera Aserrada (MA) Madera Aserrad C24/sup. Toda la madera estará tratada. Tratamiento de Clase Uso IV antes de laminar. Herrajes de acero inoxidable. Sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA a todas las entidades involucradas en el mismo (y no solo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no solo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera. Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (Cd, Cl, Cm) con valores de referencia inferiores a los siguientes: Cd:3,6 Cl:0,9 Cm:4 y determinación de las frecuencias de vibración. Tablón de piso con clasificación de resbaladicidad (Rd>45) según normativa DB SUA J1 y certificado por Organismo Técnico Independiente.	90.194,38
NOVENTA MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			

020004	UD	TRANSPORTE ESPECIAL Y DESCARGA MODULO CENTRAL ARCO Transporte Especial y descarga ""in situ" del MÓDULO CENTRAL prefabricado en taller. Operación realizada por personal especializado (preferiblemente mismo personal que se encargó de la prefabricación con el objeto de asegurar la integridad del conjunto)"	24.122,31
VEINTICUATRO MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
020005	UD	TRANSPORTE ESPECIAL Y DESCARGA MODULOS LATERALES "Transporte Especial y descarga ""in situ" del MÓDULO LATERAL prefabricado en taller. Operación realizada por personal especializado (preferiblemente mismo personal que se encargó de la prefabricación con el objeto de asegurar la integridad del conjunto)"	5.688,36
CINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
020006	UD	MONTAJE CON GRUA DEL MODULO CENTRAL ARCO "Izado con grúas, montaje y conexión de Infraestructura de paso Izado y montaje del MÓDULO CENTRAL sobre estribos terminados y conexión de los módulos entre sí. Incluye apoyos y herrajes	12.073,56
DOCE MIL SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
020007	UD	MONTAJE CON GRUA DEL MODULO LATERAL "Izado con grúas, montaje y conexión de Infraestructura de paso Izado y montaje del MÓDULO LATERAL sobre estribos terminados y conexión de los módulos entre sí. Incluye apoyos y herrajes	4.760,14
CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
020008	UD	ENSAYOS Y DOSSIER CALIDAD MODULO CENTRAL ARCO Ensayos y Dossier de Calidad del MÓDULO CENTRAL ENSAYOS PRUEBA DE CARGA DINÁMICA: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) que genere un Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3/sup. Mediante ensayo de análisis modal experimental. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) según lo establecido en el RD 163/2014 que genere que el valor de la huella de carbono será inferior (criterio de diseño) a 1.000,00 kg CO2 por metro lineal de avance de la pasarela. Realización y entrega del Dossier de Calidad final de obra que contendrá todos los documentos solicitados en los pliegos y otros certificados, incluyendo entre el Proyecto Constructivo de Detalle firmado por Técnico Competente (en el sentido que lo entiende y exige La Administración Pública). Se incluyen entre otros: Certificados CE, PEC, Huella de Carbono, Resbaladicidad, Pintura, Calidad Herrajes, Prueba Dinámica, etc.	3.500,00
TRES MIL QUINIENTOS EUROS			
020009	UD	ENSAYOS Y DOSSIER CALIDAD MODULO LATERAL Ensayos y Dossier de Calidad del MÓDULO LATERAL ENSAYOS PRUEBA DE CARGA DINÁMICA: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) que genere un Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3/sup. Mediante ensayo de análisis modal experimental. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) según lo establecido en el RD 163/2014 que genere que el valor de la huella de carbono será inferior (criterio de diseño) a 1.000,00 kg CO2 por metro lineal de avance de la pasarela. Realización y entrega del Dossier de Calidad final de obra que contendrá todos los documentos solicitados en los pliegos y otros certificados, incluyendo entre el Proyecto Constructivo de Detalle firmado por Técnico Competente (en el sentido que lo entiende y exige La Administración Pública). Se incluyen entre otros: Certificados CE, PEC, Huella de Carbono, Resbaladicidad, Pintura, Calidad Herrajes, Prueba Dinámica, etc.	900,00
NOVECIENTOS EUROS			
020010	ML	PROTECCION ZINC PREPATINADO Protección de cara superior de vigas principales y testas de montantes por una cubierta de zinc gris antracita prepatinado de 0,6 mm de espesor.	125,00
CIENTO VEINTICINCO EUROS			



CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 GESTION DE RESIDUOS			
SUBCAPÍTULO 3.1 LOTE 1			
U500012	t	Canon de vertido RCD. Categoría I. Tierras y pétreos Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla de petreos tales como hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 07), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.	1,50
UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
U500014	t	Canon de vertido RCD. Categoría II. Mezclados varios Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla heterogénea de residuos inertes (LER 17 09 04), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.	5,30
CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 3.2 LOTE 2			
U500012	t	Canon de vertido RCD. Categoría I. Tierras y pétreos Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla de petreos tales como hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 07), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.	1,50
UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
U500014	t	Canon de vertido RCD. Categoría II. Mezclados varios Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla heterogénea de residuos inertes (LER 17 09 04), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.	5,30
CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			

CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD

SYS 1	UD	SEGURIDAD Y SALUD. LOTE 1 PRESUUESTO SEGURIDAD Y SALUD LOTE 1, SEGUN JUSTIFICACION DEL ANEJO 14 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	11.258,43
ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
SYS 2	UD	SEGURIDAD Y SALUD. LOTE 2 PRESUUESTO SEGURIDAD Y SALUD LOTE 2, SEGUN JUSTIFICACION DEL ANEJO 14 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4.869,83
CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS			

G r a n a d a , j u l i o d e 2023

EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Pedro A. García-Tristan Quesada
Ing. de Caminos, Canales y Puertos



4.2.2. CUADRO DE PRECIOS N° 2



CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 LOTE 1. OBRA CIVIL PUENTE			
SUBCAPÍTULO 1.1 TRABAJOS PREVIOS			
0100001	m ²	DES BROCE Y PODA MANUAL DE ARBOLES DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ CORTE DE ARBOLES DE CUALQUIER TAMAÑO, DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO DE AQUELLOS RESTOS QUE SEA NECESARIO, HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	
		Mano de obra.....	2,21
		Maquinaria.....	0,80
		Resto de obra y materiales.....	0,18
		TOTAL PARTIDA.....	3,19
301.0040	m ²	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPE-SOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVI-MENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60km.	
		Mano de obra.....	0,30
		Maquinaria.....	3,42
		Resto de obra y materiales.....	0,22
		TOTAL PARTIDA.....	3,94
301.0060	m ³	DESPLAZAMIENTO DE SEÑALES DESMONTAJE DE SEÑALES Y MONTAJE EN SU NUEVA UBICACION, INCLUIDO, CARGA Y TRANSPORTE DE DE SEÑAL A ACOPIOY CIMENTACION	
		Mano de obra.....	35,82
		Maquinaria.....	9,97
		Resto de obra y materiales.....	19,48
		TOTAL PARTIDA.....	65,27
301.0070	ud	PUESTA EN RASANTE DE ARQUETAS PUESTA EN RASANTE DE ARQUETAS. TODO INCLUIDO	
		Mano de obra.....	22,00
		Maquinaria.....	10,41
		Resto de obra y materiales.....	29,04
		TOTAL PARTIDA.....	61,45
301.0080	ud	DESPLAZAMIENTO DE FAROLA DESPLAZAMIENTO DE FAROLA, INCLUIDO DESMONTAJE, ACOPIO Y POSTERIOR MONTAJE, INLCUSO EJECUCION DE CIMENTACION, CABLEADO Y CONEXION. TOTALMENTE ACABADO	
		Mano de obra.....	251,78
		Maquinaria.....	149,94
		Resto de obra y materiales.....	49,19
		TOTAL PARTIDA.....	450,91

SUBCAPÍTULO 1.2MOVIMIENTO DE TIERRAS

321.0010	m ³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁN-SITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3m Y UNA PROFUNDIDAD< 6m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMEN-TO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DIS-TANCIA DE 30km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	
		Mano de obra.....	0,28
		Maquinaria.....	2,57
		Resto de obra y materiales.....	1,17
		TOTAL PARTIDA.....	4,02
330.0030	m ³	TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCE-DENTES DE PRÉSTAMO, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPAC-TACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFI-NO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREAÑCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TER-MINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DIS-TANCIA DE 30km.	
		Mano de obra.....	0,10
		Maquinaria.....	2,04
		Resto de obra y materiales.....	4,53
		TOTAL PARTIDA.....	6,67
330.0050	m ³	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLEN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 40 km, EXTENDIDO, HUMECTA-CIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CO-RONACIÓN Y REFINO DE TALUDES.	
		Mano de obra.....	0,34
		Maquinaria.....	3,88
		Resto de obra y materiales.....	6,24
		TOTAL PARTIDA.....	10,46
SUBCAPÍTULO 1.3CIMENTACIONES			
0200001	PA	IMPLANTACION EQUIPOS Partida alzada de abono integro para Implantación de maquinaria, materiales y equipos de micro-piloteaje o piloteaje	
		Resto de obra y materiales.....	1.500,01
		TOTAL PARTIDA.....	1.500,01
321.0010	m ³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁN-SITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3m Y UNA PROFUNDIDAD< 6m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMEN-TO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DIS-TANCIA DE 30km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	
		Mano de obra.....	0,28
		Maquinaria.....	2,57
		Resto de obra y materiales.....	1,17
		TOTAL PARTIDA.....	4,02

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
332.0010	m ³	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMEN RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA, TRATADO CON CEMENTO EN CUÑAS DE TRANSICIÓN i/ CANON DE MATERIAL Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 40km.	
		Mano de obra.....	1,06
		Maquinaria.....	2,89
		Resto de obra y materiales.....	1,99
		TOTAL PARTIDA.....	5,94
610.0010	m ³	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑA HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	
		Mano de obra.....	1,85
		Maquinaria.....	3,10
		Resto de obra y materiales.....	88,12
		TOTAL PARTIDA.....	93,07
610.0060	m ³	HORMIGÓN HA-30B/20BXS2 EN CIMENTACIONES, PILOTES, ENCEPADOS HORMIGÓN HA-30B/20BXS2 EN CIMENTACIONES, PILOTES Y ENCEPADOS , BOMBEADO, COLOCADO Y VIBRADO	
		Mano de obra.....	11,31
		Maquinaria.....	4,47
		Resto de obra y materiales.....	96,22
		TOTAL PARTIDA.....	112,00
610.0070	m ³	HORMIGÓN HA-30B/20BXS1 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS HORMIGÓNHA-30B/20BXS1 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS Y MUROS. BOMBEADO, COLOCADO Y VIBRADO	
		Mano de obra.....	13,03
		Maquinaria.....	7,19
		Resto de obra y materiales.....	94,40
		TOTAL PARTIDA.....	114,62
671.0370	m	PILOTE DE 650mm (INCLUIDO) CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍME PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO 650 mm , DE HORMIGÓN ARMADO HA-30B/20BXS2, CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20MM, EJECUTADO MEDIANTE CON PERFORACIÓN POR ROTACIÓN CON HINCA DE ENTUBACIÓN RECUPERABLE CON AZUCHE EN PUNTA,CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍMEROS HASTA 25m, INCLUSO PERFORACIÓN DE PILOTE DE EXTRACCIÓN VERTICAL, COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y DEL HORMIGON, COLOCACIÓN DE TUBOS METÁLICOS SOLDADOS PARA CONTROL DE LA EJECUCIÓN (3000XL), DESCABEZADO, CONSTRUIDO SEGÚN C.E.NCSR-02Y CTE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA HASTA LA PLATAFORMA DE APOYO DEL EQUIPO.	
		Mano de obra.....	11,23
		Maquinaria.....	54,44
		Resto de obra y materiales.....	3,94
		TOTAL PARTIDA.....	69,61
671.0390	m	PILOTE DE 1000mm (INCLUIDO) CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍMERO PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO 1000 mm , DE HORMIGÓN ARMADO HA-30B/20BXS2, CONSISTENCIA BLANDAY TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20MM, EJECUTADO MEDIANTE CON PERFORACIÓN POR ROTACIÓN CON HINCA DE ENTUBACIÓN RECUPERABLE CON AZUCHE EN PUNTA,CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍMEROS HASTA 25m, INCLUSO PERFORACIÓN DE PILOTE DE EXTRACCIÓN VERTICAL, COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y DEL HORMIGON, COLOCACIÓN DE TUBOS METÁLICOS SOLDADOS PARA CONTROL DE LA EJECUCIÓN (3000XL), DESCABEZADO, CONSTRUIDO SEGÚN C.E.NCSR-02Y CTE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA HASTA LA PLATAFORMA DE APOYO DEL EQUIPO.	
		Mano de obra.....	17,29
		Maquinaria.....	83,48
		Resto de obra y materiales.....	6,05
		TOTAL PARTIDA.....	106,82

0200004	m ¹	TUBERIA DE ACERO 40mm . ENSAYOS SONICOS Tubería de acero sin soldadura, para control de la continuidad y compacidad de pilotes, de diámetro interior mínimo 40mm, incluso p.p.de manguitos de empalme roscados, lapones de fondo y superior roscado, colocado adosado a la estructura del pilote	
		Mano de obra.....	0,23
		Resto de obra y materiales.....	4,19
		TOTAL PARTIDA.....	4,42
680.0010	m ²	ENCOFRADO OCULTO PLANO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	
		Mano de obra.....	6,88
		Maquinaria.....	8,86
		Resto de obra y materiales.....	4,38
		TOTAL PARTIDA.....	20,12
680.0030	m ²	ENCOFRADO VISTO PLANO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHICHEMRADA i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	
		Mano de obra.....	12,81
		Maquinaria.....	6,20
		Resto de obra y materiales.....	8,02
		TOTAL PARTIDA.....	27,03
680.0040	m ²	ENCOFRADO VISTO CURVO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	
		Mano de obra.....	21,80
		Maquinaria.....	13,29
		Resto de obra y materiales.....	8,99
		TOTAL PARTIDA.....	44,08
600.0010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500B O B 500C, CON CARACTERISTICA ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500SD, CON CARACTERÍSTICAS DE DUCTILIDAD MEJORADAS, COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	
		Mano de obra.....	0,17
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,98
		TOTAL PARTIDA.....	1,27
658.0030	m ³	ESCOLLERA DE 500/1000kg EN DRENAJE O PROTECCION FLUVIAL ESCOLLERA COLOCADA DE 500/1000kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTEs DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.	
		Mano de obra.....	3,91
		Maquinaria.....	18,60
		Resto de obra y materiales.....	15,75
		TOTAL PARTIDA.....	38,26



CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 1.4 FIRMES Y PAVIMENTOS			
510.0010	m ³	ZAHORRA	
		ZAHORRA i/TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDA SOBRE PER- FIL TEÓRICO.	
		Mano de obra.....	0,88
		Maquinaria.....	7,88
		Resto de obra y materiales.....	18,14
		TOTAL PARTIDA.....	26,90
301.0090	m ²	CORTE CON DISCO	
		m²CORTE CON DISCO i/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60km.	
		Mano de obra.....	5,92
		Maquinaria.....	3,52
		Resto de obra y materiales.....	0,60
		TOTAL PARTIDA.....	10,04
550.0010	m ²	PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO	
		m² Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE -EN 10080 extendi- do y vibrado manual mediante regla vibrante; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con montero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, rendi- miento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve previa aplicación de desmoldeante en polvo, color burdeos; y capa de sellado final con resina impermeabilizante. El precio no incluye la base de la solera ni la ejecución y el sellado de las junta	
		Mano de obra.....	8,14
		Maquinaria.....	3,29
		Resto de obra y materiales.....	25,36
		TOTAL PARTIDA.....	36,79
03007	m l	BORDILLO HORMGON BICAPA (9-10X 20 CM) JARDIN	
		Bordillo de hormigón bicapa,color gris, de 9-10x20 cm., incluso piezas barbacanas, rebajes, etc. colocado sobre solera de hormigón HM-20P/4Q, de 15 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	
		Mano de obra.....	8,69
		Maquinaria.....	1,01
		Resto de obra y materiales.....	9,36
		TOTAL PARTIDA.....	19,06
SUBCAPÍTULO 1.5 SEÑALIZACION			
040001	u d	CARTEL SEÑALITICA	
		Cartel de tablero de resinas termoendurecidas de uso severo para exteriores tipo H.P.L. en 10 mm de grosor. Dimensión de 100x100 cm. Para la información de las placas se realiza con impresión digital en vinilo polimérico con lamina- do con protección y antigrafiti sobre el tablero de resinas H.P.L. Poste de sujeción de madera de pino de sección cuadrada con tratamiento en autoclave nivel IV, de 9,5 cm de lado y largo total aproximado de 2,50 m. quedando visto 2,10 m. sobre el terreno. Incluso cimentación mediante un dado de hormigón de 400x400x400 mm . con clavos en su ba- se para un mayor agarre con la cimentación. a fin de dificultar el vuelco del elemento por vanda- lismo. Balizas indicativas de la dirección de la Senda Litoral a lo largo de recorrido, según planos. Ten- drán las siguientes características : - Dimensiones de 60 cm de largo (53 cm en el caso de la ba ndeja direcc ional) x 15 cm de alto (13 en el caso de la bandeja direccional) x 3 cm de grosor. - - Textos: grabados en bajorrelieve o serigrafados. L,tras mayúsculas de 3 cm de alto y minúsculas de 2,5 cm. Número de registro marca de color correspondiente a 1 tipo de sendero, con texto de 4,3 cm. de alto	
		Mano de obra.....	70,59
		Resto de obra y materiales.....	183,46
		TOTAL PARTIDA.....	254,05

700.0010

m MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, 10 CM
MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMO-
PLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10cm DE ANCHO SIN RESALTES i/LIMPIEZA Y PRE-
PARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y REMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REAL-
MENTE PINTADA).

Mano de obra.....	0,05
Maquinaria.....	0,14
Resto de obra y materiales.....	0,36
TOTAL PARTIDA.....	0,55

700.0130

m² MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS
MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLI-
CA DE BASE SOLVENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS i/LIMPIEZA Y PREPARA-
CIÓN DE LA SUPERFICIE Y REMARCAJE (MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE
PINTADA).

Mano de obra.....	2,25
Maquinaria.....	3,83
Resto de obra y materiales.....	1,93
TOTAL PARTIDA.....	8,01

040010

UD BOLARDO ABATIBLE

UD bolarde central abatible, con sistemas manuales de retirada para dejar paso a los vehiculos
autorizados

Mano de obra.....	21,47
Resto de obra y materiales.....	141,77
TOTAL PARTIDA.....	163,24

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPITULO 2 LOTE 2. PASARELA DE MADERA			
020001	PA	PARTIDA ALZADA PARA PREPARACION DE ACCESOS PARA MODULOS Y GRUA	
		Mano de obra.....	1.541,40
		Maquinaria.....	9.896,06
		Resto de obra y materiales.....	3.668,32
		TOTAL PARTIDA.....	15.105,77
020002	UD	MODULO CENTRAL ARCO DE MADERA DE 52,7 m DE LONG. Y 3 m DE ANCHO	
		SUMINISTRO de módulo central prefabricado (incluye Proyecto Constructivo de Taller realizado por Técnico Competente y Fabricación en taller) PUENTES DE MADERA ESVIADO PREFABRICADO EN TALLER de 52,7 metros de luz libre y 3 metros de ancho útil, de acuerdo a lo indicado en el Proyecto de Construcción.	
		Descripción resumida:	
		Puente con una tipología de arco, realizado de Pinus sylvestris procedente de bosques gestionados con criterios de sostenibilidad avalados por CERTIFICADO PEFC o FSC formada por MLE (Madera Laminada Encolada) G13Ch/sup (TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO SOLO LAS VIGAS PRINCIPALES SERÁN DE MLE), otros elementos no estructurales serán de Madera Aserrada (MA) Madera Aserrad C24/sup. Toda la madera estará tratada. Tratamiento de Clase Uso IV antes de laminar. Herrajes de acero inoxidable.	
		Sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA a todas las entidades involucradas en el mismo (y no solo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no solo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera.	
		Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (Cd, Cl, Cm) con valores de referencia inferiores a los siguientes: Cd:3,6 Cl:0,9 Cm:4, y determinación de las frecuencias de vibración.	
		Tablón de piso con clasificación de resbaladicidad (Rd>45) según normativa DB SUA J1 y certificado por Organismo Técnico Independiente.	
		Mano de obra.....	25.323,20
		Resto de obra y materiales.....	251.358,01
		TOTAL PARTIDA.....	276.681,21

020003

UD MODULO LATERAL DE MADERA ENTRE 15,2 y 20 m , 3 m DE ANCHO

SUMINISTRO de módulo lateral prefabricado (incluye Proyecto Constructivo de Taller realizado por Técnico Competente y Fabricación en taller) PUENTES DE MADERA ESVIADO PREFABRICADO EN TALLER de longitud variable entre 15,2 y 20 metros de 3 metros de ancho útil, de acuerdo a lo indicado en el Proyecto de Construcción

Descripción resumida:
Puente con una tipología de arco atado, realizado de Pinus sylvestris procedente de bosques gestionados con criterios de sostenibilidad avalados por CERTIFICADO PEFC o FSC formada por MLE (Madera Laminada Encolada) G13Ch/sup (TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO SOLO LAS VIGAS PRINCIPALES SERÁN DE MLE), otros elementos no estructurales serán de Madera Aserrada (MA) Madera Aserrad C24/sup. Toda la madera estará tratada. Tratamiento de Clase Uso IV antes de laminar. Herrajes de acero inoxidable.
Sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA a todas las entidades involucradas en el mismo (y no solo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no solo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera.
Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (Cd, Cl, Cm) con valores de referencia inferiores a los siguientes: Cd:3,6 Cl:0,9 Cm:4, y determinación de las frecuencias de vibración.
Tablón de piso con clasificación de resbaladicidad (Rd>45) según normativa DB SUA J1 y certificado por Organismo Técnico Independiente.

Mano de obra.....	8.496,00
Resto de obra y materiales.....	81.698,38
TOTAL PARTIDA.....	90.194,38

020004

UD TRANSPORTE ESPECIAL Y DESCARGA MODULO CENTRAL ARCO

Transporte Especial y descarga ""in situ"" del MÓDULO CENTRAL prefabricado en taller. Operación realizada por personal especializado (preferiblemente mismo personal que se encargó de la prefabricación con el objeto de asegurar la integridad del conjunto)""

Mano de obra.....	256,90
Maquinaria.....	22.500,00
Resto de obra y materiales.....	1.365,41
TOTAL PARTIDA.....	24.122,31

020005

UD TRANSPORTE ESPECIAL Y DESCARGA MODULOS LATERALES

""Transporte Especial y descarga ""in situ"" del MÓDULO LATERAL prefabricado en taller. Operación realizada por personal especializado (preferiblemente mismo personal que se encargó de la prefabricación con el objeto de asegurar la integridad del conjunto)""

Mano de obra.....	51,38
Maquinaria.....	5.315,00
Resto de obra y materiales.....	321,98
TOTAL PARTIDA.....	5.688,36

020006

UD MONTAJE CON GRUA DEL MODULO CENTRAL ARCO

""Izado con grúas, montaje y conexión de Infraestructura de paso Izado y montaje del MÓDULO CENTRAL sobre estribos terminados y conexión de los módulos entre sí. Incluye apoyos y herrajes

Mano de obra.....	2.090,15
Maquinaria.....	9.300,00
Resto de obra y materiales.....	683,41
TOTAL PARTIDA.....	12.073,56

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO			
020007	UD	MONTAJE CON GRUA DEL MODULO LATERAL "Izado con grúas, montaje y conexión de Infraestructura de paso Izado y montaje del MÓDULO LATERAL sobre estribos terminados y conexión de los módulos entre si. Incluye apoyos y herrajes				
			Mano de obra.....	770,70		
			Maquinaria.....	3.720,00		
			Resto de obra y materiales.....	269,44		
			TOTAL PARTIDA.....	4.760,14		
020008	UD	ENSAYOS Y DOSSIER CALIDAD MODULO CENTRAL ARCO Ensayos y Dossier de Calidad del MÓDULO CENTRAL ENSAYOS PRUEBA DE CARGA DINÁMICA: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) que genere un Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3/sup. Mediante ensayo de análisis modal experimental. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) según lo establecido en el RD 163/2014 que genere que el valor de la huella de carbono será inferior (criterio de diseño) a 1.000,00 kg CO2 por metro lineal de avance de la pasarela. Realización y entrega del Dossier de Calidad final de obra que contendrá todos los documentos solicitados en los pliegos y otros certificados, incluyendo entre el Proyecto Constructivo de Detalle firmado por Técnico Competente (en el sentido que lo entiende y exige La Administración Pública). Se incluyen entre otros: Certificados CE, PEC, Huella de Carbono, Resbaladidad, Pintura, Calidad Herrajes, Prueba Dinámica, etc.				
			Resto de obra y materiales.....	3.500,00		
			TOTAL PARTIDA.....	3.500,00		
			020009	UD	ENSAYOS Y DOSSIER CALIDAD MODULO LATERAL Ensayos y Dossier de Calidad del MÓDULO LATERAL ENSAYOS PRUEBA DE CARGA DINÁMICA: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) que genere un Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3/sup. Mediante ensayo de análisis modal experimental. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) según lo establecido en el RD 163/2014 que genere que el valor de la huella de carbono será inferior (criterio de diseño) a 1.000,00 kg CO2 por metro lineal de avance de la pasarela. Realización y entrega del Dossier de Calidad final de obra que contendrá todos los documentos solicitados en los pliegos y otros certificados, incluyendo entre el Proyecto Constructivo de Detalle firmado por Técnico Competente (en el sentido que lo entiende y exige La Administración Pública). Se incluyen entre otros: Certificados CE, PEC, Huella de Carbono, Resbaladidad, Pintura, Calidad Herrajes, Prueba Dinámica, etc.	
						Resto de obra y materiales.....
TOTAL PARTIDA.....	900,00					
020010	ML	PROTECCION ZINC PREPATINADO Protección de cara superior de vigas principales y testas de montantes por una cubierta de zinc gris antracita prepatinado de Q6 mm de espesor.				
						Mano de obra.....
			Resto de obra y materiales.....	57,44		
			TOTAL PARTIDA.....	125,00		

CAPÍTULO 3 GESTION DE RESIDUOS

SUBCAPÍTULO 3.1 LOTE 1

U500012	I	Canon de vertido RCD. Categoría I. Tierras y pétreos Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla de petreos tales como hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 07), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 1,50
			TOTAL PARTIDA..... 1,50
U500014	I	Canon de vertido RCD. Categoría II. Mezclados varios Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla heterognea de residuos inertes (LER 17 09 04), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 5,30
			TOTAL PARTIDA..... 5,30

SUBCAPÍTULO 3.2 LOTE 2

U500012	I	Canon de vertido RCD. Categoría I. Tierras y pétreos Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla de petreos tales como hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 07), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 1,50
			TOTAL PARTIDA..... 1,50
U500014	I	Canon de vertido RCD. Categoría II. Mezclados varios Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla heterognea de residuos inertes (LER 17 09 04), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 5,30
			TOTAL PARTIDA..... 5,30

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD			
SYS 1	UD	SEGURIDAD Y SALUD. LOTE 1	
		PRESUUESTO SEGURIDAD Y SALUD LOTE 1, SEGUN JUSTIFICACION DEL ANEJO	
		14 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
		TOTAL PARTIDA.....	11.258,43
SYS 2	UD	SEGURIDAD Y SALUD. LOTE 2	
		PRESUUESTO SEGURIDAD Y SALUD LOTE 2, SEGUN JUSTIFICACION DEL ANEJO	
		14 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
		TOTAL PARTIDA.....	4.869,83

Granada, julio de 2023

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Pedro A. García-Tristán Quesada
Ing. de Caminos, Canales y Puertos



4.3 PRESUPUESTOS



4.3.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



PRESUPUESTO

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 LOTE 1. OBRA CIVIL PUENTE			
	SUBCAPÍTULO 1.1 TRABAJOS PREVIOS			
0100001	■ 2 DESBROCE Y PODA MANUAL DE ARBOLES			
	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS I/CORTE DE ARBOLES DE CUALQUIER TAMAÑO, DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO DE AQUELLOS RESTOS QUE SEA NECESARIO, HASTA UNA DISTANCIA DE 60km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.			
		1.800,00	3,19	5.742,00
301.0040	■ 2 DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE			
	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR I/BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHICULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60km.			
		19,50	3,94	76,83
301.0060	■ 3 DESPLAZAMIENTO DE SEÑALES			
	DESMONTAJE DE SEÑALES Y MONTAJE EN SU NUEVA UBICACION, INCLUIDO, CARGA Y TRANSPORTE DE DE SEÑAL A ACOPIOY CIMENTACION			
		4,00	65,27	261,08
301.0070	■ 4 PUESTA EN RASANTE DE ARQUETAS			
	PUESTA EN RASANTE DE ARQUETAS. TODO INCLUIDO			
		3,00	61,45	184,35
301.0080	■ 4 DESPLAZAMIENTO DE FAROLA			
	DESPLAZAMIENTO DE FAROLA, INCLUIDO DESMONTAJE, ACOPIO Y POSTERIOR MONTAJE, INCLUSO EJECUCION DE CIMENTACION, CABLEADO Y CONEXION. TOTALMENTE ACABADO			
		1,00	450,91	450,91
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 TRABAJOS PREVIOS.....			6.715,17
	SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
321.0010	■ 3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁ			
	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3m Y UNA PROFUNDIDAD< 6m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANE0 DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.			
		174,00	4,02	699,48
330.0030	■ 3 TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE			
	TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO, I/EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBRECARGOS S/PG-3 COMPLETAMENTE TERMINADO I/MATERIAL, CANÓN DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30km.			
		235,00	6,67	1.567,45
330.0050	■ 3 SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPL			
	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE I/CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 40km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES.			

		117,60	10,46	1.230,10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....			3.497,03
	SUBCAPÍTULO 1.3 CIMENTACIONES			
0200001	PA IMPLANTACION EQUIPOS			
	Partida alzada de abono integro para Implantación de maquinaria, materiales y equipos de micro-piloteaje o pilotaje			
		1,00	1.500,01	1.500,01
321.0010	■ 3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁ			
	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3m Y UNA PROFUNDIDAD< 6m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANE0 DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.			
		3.376,00	4,02	13.571,52
332.0010	■ 3 RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO			
	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA, TRATADO CON CEMENTO EN CUÑAS DE TRANSICIÓN I/CANON DE MATERIAL Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 40km.			
		480,00	5,94	2.851,20
610.0010	■ 3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑA			
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.			
		50,20	93,07	4.672,11
610.0060	■ 3 HORMIGÓN HA-30B/20BXS2 EN CIMENTACIONES, PILOTES, ENCEPADOS			
	HORMIGÓN HA-30B/20BXS2 EN CIMENTACIONES, PILOTES Y ENCEPADOS , BOMBEO, COLOCADO Y VIBRADO			
		959,68	112,00	107.484,16
610.0070	■ 3 HORMIGÓN HA-30B/20BXS1 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS			
	HORMIGÓNHA-30B/20BXS1 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS Y MUROS. BOMBEO, COLOCADO Y VIBRADO			
		200,87	114,62	23.023,72
671.0370	■ PILOTE DE 650mm (INCLUIDO) CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍME			
	PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO 650 mm , DE HORMIGÓN ARMADO HA-30B/20BXS2, CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, EJECUTADO MEDIANTE CON PERFORACIÓN POR ROTACIÓN CON HINCA DE ENTUBACIÓN RECUPERABLE CON AZUCHE EN PUNTA,CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍMEROS HASTA 25m, INCLUSO PERFORACIÓN DE PILOTE DE EXTRACCIÓN VERTICAL, COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y DEL HORMIGON, COLOCACIÓN DE TUBOS METÁLICOS SOLDADOS PARA CONTROL DE LA EJECUCIÓN (3X040XL), DESCABEZADO, CONSTRUIDO SEGÚN C.E.NCSR-02Y CTE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA HASTA LA PLATAFORMA DE APOYO DEL EQUIPO.			
		256,00	69,61	17.820,16

PRESUPUESTO

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
671.0390	m PILOTE DE 1000 m m (INCLUIDO) CON LODOS TIXOTRÓPICOS Y/O POLÍMERO PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO 1000 mm , DE HORMIGÓN ARMADO HA-30B/20BXS2 , CONSISTENCIA BLANDAY TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, EJECUTADO MEDIANTE CON PERFORACIÓN POR ROTACIÓN CON HINCA DE ENTUBACIÓN RECUPERABLE CON AZUCHE EN PUNTA,CON LODOS TIXOTROPICOS Y/O POLIMEROS HASTA 25m, INCLUSO PERFORACIÓN DE PILOTE DE EXTRACCIÓN VERTICAL, COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y DEL HORMIGON, COLOCACIÓN DE TUBOS METÁLICOS SOLDADOS PARA CONTROL DE LA EJECUCIÓN (3X040XL), DESCABEZADO, CONSTRUIDO SEGÚN C.E.NCSR-Q2Y CTE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA HASTA LA PLATAFORMA DE APOYO DEL EQUIPO.			
		360,00	106,82	38.455,20
0200004	m l TUBERIA DE ACERO 40 m m . ENSAYOS SONICOS Tubería de acero sin soldadura, para control de la continuidad y compacidad de pilotes, de diámetro interior mínimo 40mm, incluso p.p.de manguitos de empalme roscados, lapones de fondo y superior roscado, colocado adosado a la estructura dl el pilote	1.848,00	4,42	8.168,16
680.0010	m ² ENCOFRADO OCULTO PLANO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	501,85	20,12	10.097,22
680.0030	m ² ENCOFRADO VISTO PLANO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHembrADA i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	409,47	27,03	11.067,97
680.0040	m ² ENCOFRADO VISTO CURVO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	63,20	44,08	2.785,86
600.0010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 B O B 500 C, CON CARACTERISTICA ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD, CON CARACTERÍSTICAS DE DUCTILIDAD MEJORADAS, COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	127.845,30	1,27	162.363,53
658.0030	m ³ ESCOLLERA DE 500/1000 kg EN DRENAJE O PROTECCION FLUVIAL ESCOLLERA COLOCADA DE 500/1000 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTEs DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.	1.044,00	38,26	39.943,44
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 CIMENTACIONES.....				443.804,26

SUBCAPÍTULO 1.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

510.0010	m ³ ZAHORRA ZAHORRA i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDA SOBRE PERFIL TEÓRICO.	69,44	26,90	1.867,94
301.0090	m ² CORTE CON DISCO m² CORTE CON DISCO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE MOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	184,00	10,04	1.847,36
550.0010	m ² PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO m² Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20B/20X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; coloreado y endurecido superficialmente mediante: espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve previa aplicación de desmoldeante: en polvo, color burdeos; y capa de sellado final con resina impermeabilizante. El precio no incluye la base de la solera ni la ejecución y el sellado de las junta	336,00	36,79	12.361,44
03007	m l BORDILLO HORMIGON BICAPA (9-10X20 CM) JARDIN Bordillo de hormigón bicapa,color gris, de 9-10x20 cm., incluso piezas barbacanas, rebajes, etc. colocado sobre solera de hormigón HM-20P/4Q de 15 cm. de espesor, i/ excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	224,00	19,06	4.269,44
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 FIRMES Y PAVIMENTOS				20.346,18

SUBCAPÍTULO 1.5 SEÑALIZACION

040001	ud CARTEL SEÑALITICA Cartel de tablero de resinas termoendurecidas de uso severo para exteriores tipo H.P.L. en 10 mm de grosor. Dimensión de 100x100 cm. Para la información de las placas se realiza con impresión digital en vinilo polimérico con laminado con protección y antigrafiti sobre el tablero de resinas H.P.L Poste de sujeción de madera de pino de sección cuadrada con tratamiento en autoclave nivel IV, de 9,5 cm de lado y largo total aproximado de 2,50m. quedando visto 2,10m. sobre el terreno. Incluso cimentación mediante un dado de hormigón de 400x400x400 mm . con clavos en su base para un mayor agarre con la cimentación. a fin de dificultar el vuelco del elemento por vandalismo. Balizas indicativas de la dirección de la Senda Litoral a lo largo de recorrido, según planos.Tendrán las siguientes características : - Dimensiones de 60 cm de largo (53 cm en el caso de la bandeja direcc ional) x 15 cm de alto (13 en el caso de la bandeja direccional) x 3 cm de grosor. - - Textos: grabados en bajorrelieve o serigrafados. L, tras mayúsculas de 3 cm de alto y minúsculas de 2,5 cm. Número de registro marca de color correspondiente a 1 tipo de sendero, con texto de 4,3 cm. de alto	6,00	254,05	1.524,30
700.0010	m MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, 10CM MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	336,00	0,55	184,80
700.0130	m ² MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA DE BASE SOLVENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE PINTADA).	15,00	8,01	120,15

PRESUPUESTO

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
040010	UD BOLARDO ABATIBLE			
	UD bolarde central abatible, con sistemas manuales de retirada para dejar paso a los vehículos auto- rizados	8,00	163,24	1.305,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 SEÑALIZACION.....				3.135,17
TOTAL CAPÍTULO 1 LOTE 1 . OBRA CIVIL PUENTE.....				477.497,81

CAPÍTULO 2 LOTE 2. PASARELA DE MADERA

020001	PA PARTIDA ALZADA PARA PREPARACION DE ACCESOS PARA MODULOS Y GRUA	1,00	15.105,77	15.105,77
020002	UD MODULO CENTRAL ARCO DE MADERA DE 52,7 m DE LONG. Y 3 m DE ANCHO SUMINISTRO de módulo central prefabricado (incluye Proyecto Constructivo de Taller realizado por Técnico Competente y Fabricación en taller) PUENTES DE MADERA ESVIADO PREFABRICADO EN TALLER de 52,7 metros de luz libre y 3 metros de ancho útil, de acuerdo a lo indicado en el Proyecto de Construcción. Descripción resumida: Puente con una tipología de arco, realizado de Pinus sylvestris procedente de bosques gestionados con criterios de sostenibilidad avalados por CERTIFICADO PEFC o FSC formada por MLE (Madera Laminada Encolada) GI30h/sup (TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO SOLO LAS VIGAS PRINCIPALES SERÁN DE MLE), otros elementos no estructurales serán de Madera Aserrada (MA) Madera Aserrad C24/sup. Toda la madera estará tratada. Tratamiento de Clase Uso IV antes de laminar. Herrajes de acero inoxidable. Sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA a todas las entidades involucradas en el mismo (y no sólo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no sólo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera. Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (Cd, Cl, Cm) con valores de referencia inferiores a los siguientes: Cd:3,6 Cl:0,9 Cm:4, y determinación de las frecuencias de vibración. Tablón de piso con clasificación de resbaladicidad (Rd>45) según normativa DB SUA J1 y certificado por Organismo Técnico Independiente.	1,00	276.681,21	276.681,21
020003	UD MODULO LATERAL DE MADERA ENTRE 15,2 y 20 m , 3 m DE ANCHO SUMINISTRO de módulo lateral prefabricado (incluye Proyecto Constructivo de Taller realizado por Técnico Competente y Fabricación en taller) PUENTES DE MADERA ESVIADO PREFABRICADO EN TALLER de longitud variable entre 15,2 y 20 metros de 3 metros de ancho útil, de acuerdo a lo indicado en el Proyecto de Construcción Descripción resumida: Puente con una tipología de arco atado, realizado de Pinus sylvestris procedente de bosques gestionados con criterios de sostenibilidad avalados por CERTIFICADO PEFC o FSC formada por MLE (Madera Laminada Encolada) GI30h/sup (TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO SOLO LAS VIGAS PRINCIPALES SERÁN DE MLE), otros elementos no estructurales serán de Madera Aserrada (MA) Madera Aserrad C24/sup. Toda la madera estará tratada. Tratamiento de Clase Uso IV antes de laminar. Herrajes de acero inoxidable. Sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA a todas las entidades involucradas en el mismo (y no sólo a los proveedores nominados), desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final. Y, en concreto, el licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no sólo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia. Actividad Empresa: Madera y construcción; y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera. Justificación por cálculo en TUNEL DE VIENTO de los valores considerados por la acción del viento en base a los Coeficientes de Arrastre, Sustentación y Momento (Cd, Cl, Cm) con valores de referencia inferiores a los siguientes: Cd:3,6 Cl:0,9 Cm:4, y determinación de las frecuencias de vibración. Tablón de piso con clasificación de resbaladicidad (Rd>45) según normativa DB SUA J1 y certificado por Organismo Técnico Independiente.	6,00	90.194,38	541.166,28
020004	UD TRANSPORTE ESPECIAL Y DESCARGA MODULO CENTRAL ARCO Transporte Especial y descarga ""in situ"" del MÓDULO CENTRAL prefabricado en taller. Operación realizada por personal especializado (preferiblemente mismo personal que se encargó de la prefabricación con el objeto de asegurar la integridad del conjunto)"			

PRESUPUESTO

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
020005	UD TRANSPORTE ESPECIAL Y DESCARGA MODULOS LATERALES	1,00	24.122,31	24.122,31
	"Transporte Especial y descarga ""in situ"" del MÓDULO LATERAL prefabricado en taller. Operación realizada por personal especializado (preferiblemente mismo personal que se encargó de la prefabricación con el objeto de asegurar la integridad del conjunto)"			
020006	UD MONTAJE CON GRUA DEL MODULO CENTRAL ARCO	6,00	5.688,36	34.130,16
	"Izado con grúas, montaje y conexión de Infraestructura de paso Izado y montaje del MÓDULO CENTRAL sobre estribos terminados y conexión de los módulos entre sí. Incluye apoyos y herrajes			
020007	UD MONTAJE CON GRUA DEL MODULO LATERAL	1,00	12.073,56	12.073,56
	"Izado con grúas, montaje y conexión de Infraestructura de paso Izado y montaje del MÓDULO LATERAL sobre estribos terminados y conexión de los módulos entre sí. Incluye apoyos y herrajes			
020008	UD ENSAYOS Y DOSSIER CALIDAD MODULO CENTRAL ARCO	6,00	4.760,14	28.560,84
	Ensayos y Dossier de Calidad del MÓDULO CENTRAL ENSAYOS PRUEBA DE CARGA DINÁMICA: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) que genere un Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3&sup. Mediante ensayo de análisis modal experimental. CALCULO DE HUELLA DE CARBONO: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) según lo establecido en el RD 163/2014 que genere que el valor de la huella de carbono será inferior (criterio de diseño) a 1.000,00 kg C.O2 por metro lineal de avance de la pasarela. Realización y entrega del Dossier de Calidad final de obra que contendrá todos los documentos solicitados en los pliegos y otros certificados, incluyendo entre el Proyecto Constructivo de Detalle firmado por Técnico Competente (en el sentido que lo entiende y exige La Administración Pública). Se incluyen entre otros: Certificados CE, PEC, Huella de Carbono, Resbaladicidad, Pintura, Calidad Herrajes, Prueba Dinámica, etc.			
020009	UD ENSAYOS Y DOSSIER CALIDAD MODULO LATERAL	1,00	3.500,00	3.500,00
	Ensayos y Dossier de Calidad del MÓDULO LATERAL ENSAYOS PRUEBA DE CARGA DINÁMICA: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) que genere un Certificado de Rango de Frecuencia de Vibraciones 3&sup. Mediante ensayo de análisis modal experimental. CALCULO DE HUELLA DE CARBONO: Realizado por Centro Tecnológico Independiente (Third Party Inspection) según lo establecido en el RD 163/2014 que genere que el valor de la huella de carbono será inferior (criterio de diseño) a 1.000,00 kg C.O2 por metro lineal de avance de la pasarela. Realización y entrega del Dossier de Calidad final de obra que contendrá todos los documentos solicitados en los pliegos y otros certificados, incluyendo entre el Proyecto Constructivo de Detalle firmado por Técnico Competente (en el sentido que lo entiende y exige La Administración Pública). Se incluyen entre otros: Certificados CE, PEC, Huella de Carbono, Resbaladicidad, Pintura, Calidad Herrajes, Prueba Dinámica, etc.			
020010	ML PROTECCION ZINC PREPATINADO	6,00	900,00	5.400,00
	Protección de cara superior de vigas principales y testas de montantes por una cubierta de zinc gris antracita prepatinado de 0,6 mm de espesor.			
TOTAL CAPÍTULO 2 LOTE 2 PASARELA DE MADERA.....		396,00	125,00	49.500,00
TOTAL CAPÍTULO 2 LOTE 2 PASARELA DE MADERA.....				990.240,13

CAPÍTULO 3 GESTION DE RESIDUOS

SUBCAPÍTULO 3.1 LOTE 1

U500012	t Canon de vertido RCD. Categoría I. Tierras y pétreos			
Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla de pétreos tales como hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (LE R 17 01 07), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.				
		6.201,45	1,50	9.302,18
U500014	t Canon de vertido RCD. Categoría II. Mezclados varios			
	Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla heterogénea de residuos inertes (LE R 17 09 04), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.			
		3,49	5,30	18,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 LOTE 1.....				9.320,68

SUBCAPÍTULO 3.2 LOTE 2

U500012	t Canon de vertido RCD. Categoría I. Tierras y pétreos			
Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla de pétreos tales como hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (LE R 17 01 07), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.				
		750,00	1,50	1.125,00
U500014	t Canon de vertido RCD. Categoría II. Mezclados varios			
	Canon de vertido para Residuo de Construcción y Demolición de Categoría II, mezcla heterogénea de residuos inertes (LE R 17 09 04), abonable mediante certificado emitido por Gestor Autorizado, según medición teórica en obra.			
		9,90	5,30	52,47
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 LOTE 2.....				1.177,47

TOTAL CAPÍTULO 3 GESTION DE RESIDUOS.....10.498,15

PRESUPUESTO

PUENTE EN RIO TORROX

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD			
SYS 1	UD SEGURIDAD Y SALUD. LOTE 1			
	PRESUUESTO SEGURIDAD Y SALUD LOTE 1, SEGUN JUSTIFICACION DEL ANEJO 14			
	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1,00	11.258,43	11.258,43
SYS 2	UD SEGURIDAD Y SALUD. LOTE 2			
	PRESUUESTO SEGURIDAD Y SALUD LOTE 2, SEGUN JUSTIFICACION DEL ANEJO 14			
	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1,00	4.869,83	4.869,83
	TOTAL CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD.....			16.128,26
	TOTAL.....			1.494.364,35



4.3.2 PRESUPUESTO DE LICITACION



RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LICITACION

El presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto de Construcción es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	LOTE 1. OBRAS CIVIL PUENTE	477.497,81 €
1.1	TRABAJOS PREVIOS	6.715,17 €
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.497,03 €
1.3	CIMENTACIONES	443.804,26 €
1.4	FIRMES Y PAVIMENTOS	20.346,18 €
1.5	SEÑALIZACION	3.135,17 €
2	LOTE 2. PASARELA DE MADERA	990.240,13 €
3	GESTION DE RESIDUOS	10.498,15 €
3.1	LOTE 1	9.320,68 €
3.2	LOTE 2	1.177,47 €
4	SEGURIDAD Y SALUD	16.128,26 €
	LOTE 1	11.258,43 €
	LOTE 2	4.869,83 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.494.364,35 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de **UN MILLON CUATRO CIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.494.364,35 €)**

PRESUPUESTO LOTE I

El presupuesto Base de Licitación del Lote I es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	LOTE 1. OBRAS CIVIL PUENTE	477.497,81 €
1.1	TRABAJOS PREVIOS	6.715,17 €
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.497,03 €
1.3	CIMENTACIONES	443.804,26 €
1.4	FIRMES Y PAVIMENTOS	20.346,18 €
1.5	SEÑALIZACION	3.135,17 €
3	GESTION DE RESIDUOS	9.320,68 €
3.1	LOTE 1	9.320,68 €
4	SEGURIDAD Y SALUD	11.258,43 €
	LOTE 1	11.258,43 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		498.076,92 €
	13% GASTOS GENERALES	64.750,00 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	29.884,62 €
	SUMA	592.711,54 €
	21% IVA	124.469,42 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		717.180,96 €

Asciende el Presupuesto de Licitación a la cantidad de **SETECIENTOS DIECISIETE MIL CIENTO OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (717.180,96 €)**.



PRESUPUESTO LOTE II

El presupuesto Base de Licitación del Lote II es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
2	LOTE 2. PASARELA DE MADERA	990.240,13 €
3	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.177,47 €
3.2	LOTE 2	1.177,47 €
4	SEGURIDAD Y SALUD	4.869,83 €
	LOTE 2	4.869,83 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		996.287,43 €
13% GASTOS GENERALES		129.517,37 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL		59.777,25 €
SUMA		1.185.582,05 €
21% IVA		248.972,23 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		1.434.554,28 €

Asciende el Presupuesto de Licitación a la cantidad de **UN MILLON CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (1.434.554,28 €).**

G r a n a d a , j u l i o d e 2 0 2 3

E L A U T O R D E L P R O Y E C T O

Fdo.: Pedro A. García-Tristán Quesada
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

