

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE
INFRAESTRUTURAS E MOBILIDADE



TIPO DE ESTUDIO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TÍTULO

REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL
RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO
DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)

CLAVE:

REV-05
OH.415.1211

PROVINCIA

A CORUÑA

DOCUMENTOS

TOMO ÚNICO
MEMORIA, PLANOS, PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS Y PRESUPUESTO

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

JUAN IGNACIO NIÑO TABOADA

INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO

FERNANDO LÓPEZ MERA
ÓSCAR GÓMEZ ESPIÑO

PBL SIN IVA

233.305,92 €

DATA

DICIEMBRE
2020

CONSULTOR

PBL

282.300,16 €

EJEMPLAR

1



INDICE

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO 1 MEMORIA

ANEJO Nº 01: ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS.
ANEJO Nº 02: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
ANEJO Nº 03: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
ANEJO Nº 04: EFECTOS SÍSMICOS
ANEJO Nº 05: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
ANEJO Nº 06: HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA
ANEJO Nº 07: MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEJO Nº 08: ESTRUCTURAS.
ANEJO Nº 09: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
ANEJO Nº 10: SOLUCIONES AL TRÁFICO
ANEJO Nº 11: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO Nº 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 13: GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 14: ESTUDIO AMBIENTAL
ANEJO Nº 15: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº 16: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 17: EXPROPIACIONES
ANEJO Nº 18: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
ANEJO Nº 19: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 21: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.
ANEJO Nº 22: REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 23: PLAN DE ENSAYOS
ANEJO Nº 24: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO 2 PLANOS

PLANO 01.- SITUACIÓN

PLANO 02 – EMPLAZAMIENTO

PLANO 03.- ESTADO ACTUAL.

03.1 – PLANTA GENERAL DEL ESTADO ACTUAL
03.2 – ESTADO ACTUAL RED ABASTECIMIENTO
03.3 – ESTADO ACTUAL RED SANEAMIENTO
03.4 – ESTADO ACTUAL RED ELÉCTRICA
03.5 – ESTADO ACTUAL RED DE TELEFONÍA

PLANO 04.- PLANTA GENERAL.

04.1 – PLANTA GENERAL
04.2 – PLANTA DE REPLANTEO

PLANO 05.- SECCIONES TIPO.

PLANO 06.- PERFIL LONGITUDINAL.

06.1 – PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA
06.2 – PERFIL LONGITUDINAL DE CANALIZACIÓN

PLANO 07.- PERFILES TRANSVERSALES.

PLANO 08 – ESTRUCTURA.

08.1 – ESTRUCTURA DE ODT
08.2 – ESTRUCTURA DE PASARELA

PLANO 09.- SERVICIOS AFECTADOS.

09.1 – PLANTA GENERAL DE SERVICIOS AFECTADOS
09.2 – SERVICIOS AFECTADOS: RED ABASTECIMIENTO
09.3 – SERVICIOS AFECTADOS: RED SANEAMIENTO
09.4 – SERVICIOS AFECTADOS: RED ELÉCTRICA
09.5 – SERVICIOS AFECTADOS: RED DE TELEFONÍA

PLANO 10.- SEÑALIZACIÓN

10.1 – PLANTA DE SEÑALIZACIÓN
10.2 – DETALLES DE SEÑALIZACIÓN

DOCUMENTO 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO 4 PRESUPUESTO

- MEDICIONES.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- PRESUPUESTOS.
 - PRESUPUESTOS PARCIALES.
 - PRESUPUESTOS GENERALES.
 - PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.
 - PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO 1 MEMORIA

DOCUMENTO: MEMORIA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	ESTADO ACTUAL Y OBJETIVOS	2
3	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	3
4	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	3
5	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
6	ESTRUCTURAS	4
7	HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA.....	4
8	AFECCIONES.....	6
9	EXPROPIACIONES	7
10	PROGRAMA DE TRABAJOS.....	7
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	7
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	7
13	ESTUDIO AMBIENTAL.....	8
14	PLAZO DE GARANTÍA	8
15	REVISIÓN DE PRECIOS	8
16	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	9
17	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	9
18	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO	10
19	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	10

DOCUMENTO: MEMORIA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN.

El Plan de Gestión de Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa del ciclo 2015-2021, fue aprobado por RD 19/2016 de 15 de enero. Una de las medidas propuestas dentro de este plan es la elaboración de Planes Específicos de Gestión de Riesgo de Inundación (PEGRI) en determinadas zonas con riesgo alto de inundación.

Dentro de las medidas del propio Plan de Gestión de Riesgo de Inundación se incluye la **elaboración de planes específicos de actuación en determinadas ARPSIS fluviales de Galicia**, que por su elevado riesgo y complejidad exigen estudios más completos denominados planes específicos que deberán ser redactados durante el ciclo 2015-2021.

El Plan de Gestión de Riesgo de Inundación considera la ARPSI FLUVIAL ES014-CO-10-01-04 RÍO ANLLÓNS como una ARPSI de riesgo alto (Grupo IV) que exige la elaboración de planes específicos, ya que debido a su recorrido por la villa de Carballo y las amplias llanuras de inundación asociadas al dominio público hidráulico y zona de flujo preferente, afecta a un número elevado de población e industrias, encontrándose también fuertemente antropizado con encauzamientos y entubamientos.

En base a estos antecedentes, con fecha 28 de octubre de 2020, el Ente Público Augas de Galicia, contrata a Acuática Ingeniería Civil, la redacción del Proyecto Constructivo: "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"

En dicho documento se recogen las alternativas estudiadas y la alternativa seleccionada es la que presente documento recoge, desarrollando los documentos necesarios para definir técnica y económicamente los trabajos a desarrollar para la ejecución del Proyecto Constructivo.

2 ESTADO ACTUAL Y OBJETIVOS

Aguas abajo del centro de Carballo, la presión antrópica disminuye sensiblemente y permite recuperar al cauce principal del río Anllóns y su llanura de inundación sus condiciones naturales.

Sin embargo, el cauce no está exento de construcciones que alteran el cauce y sus condiciones naturales provocando desbordamientos.

La primera sección en presentar una forma irregular, propia de un cauce alterado, aparece en el entorno del Puente situado en la calle *Muiño do Quinto*. Esta zona presenta, en la margen izquierda, una senda peatonal paralela al río, y tras él una llanura inundable de cota inferior al camino que termina en el muro

de dos parcelas con vivienda familiar. En la margen derecha se aprecia una llanura de inundación que supera los 50 metros de ancho, caracterizada por praderas y vegetación de ribera.



Figura 1. Imagen realizada aguas arriba del puente. Vista hacia aguas abajo de la margen izquierda de la llanura de inundación.



Figura 2. Imagen realizada aguas arriba del puente. Vista hacia aguas arriba de la margen izquierda de la llanura de inundación.

A continuación, aparece un puente de pequeño tamaño. Se trata de un pequeño paso de aguas bajas. El río en este tramo se encuentra presionado por rellenos y muros de pequeño tamaño que delimitan las viviendas. Los márgenes del cauce están invadidos por vegetación de talla baja y pequeños arbustos de talla media.



Figura 3. Puente 3.1., vista desde aguas arriba.



Figura 4. Vista del tramo aguas abajo del Puente 3.1.

Aguas abajo del puente se aprecia un estrechamiento del cauce debido a la presencia de varias viviendas de particulares. Los márgenes pasan a formar parte del muro que define las parcelas, alcanzando una cota de 2 metros.



Figura 5. Vista del tramo aguas abajo del Puente



Figura 6. Vista del tramo aguas arriba del Puente

En la margen izquierda de este tramo, tras la vivienda, aparece una parcela de unos 30 metros de ancho, que sirve como llanura de inundación debido a su cota inferior a la de la vivienda.



Figura 7. Imagen a la altura puente. Margen izquierda, vista hacia aguas abajo.



Figura 8. Imagen a la altura puente. Margen izquierda, vista hacia aguas abajo.

El objetivo de la actuación es permitir que el río recupere su capacidad de desagüe por lo que se proyecta la construcción de un canal paralelo al cauce por su margen izquierda.

Para ello se plantea la construcción de un canal de derivación a modo de by-pass que permita mitigar el efecto de la subida del nivel del cauce.

Esta obra implica la creación de una ODT en el camino vecinal existente y la reposición de un tramo de la senda fluvial mediante una pasarela de madera.

3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El presente documento se ha desarrollado empleado como base cartográfica y topográfica la siguiente información.

- Cartografía del casco urbano del Ayuntamiento de Carballo.
- Cartografía de la Base cartográfica Nacional del IGN. Escala 1:25.000
- Imagen vuelo PNOA año 2017.
- Cartografía del Ayuntamiento de Carballo.
- Topografía realizada por Aquática Ingeniería.

4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Se ha llevado a cabo una campaña geotécnica consistente en la realización de 1 sondeo con extracción de testigo y 6 ensayos de penetración dinámica.

De los resultados incluidos en el informe indican la presencia de 4 niveles geotécnicos:

1. NG 1.- Relleno antrópico – Cobertura vegetal
2. NG2.- Suelo aluvial

3. NG 3.- Suelo residual anfibolítico alterado G: V
4. NG 3.- Suelo reocoso anfibolítico alterado G: IV-III

5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto tiene como objeto, como ya se indicó anteriormente, mejorar la capacidad hidráulica del río a su paso por el emplazamiento de Muiño do Quinto. Las obras consisten en la apertura de un canal trapezoidal que permita derivar caudal en periodos de avenida. Se ejecuta su rasante ligeramente más elevada respecto al cauce, de manera que en régimen natural el río circule por su cauce, pero cuando se produce el desbordamiento, el agua se encauce por el canal de derivación.

Para poder llevar esto a cabo, es necesario crear un paso transversal del agua bajo la calzada que atraviesa el canal. Este aspecto se resuelve con la construcción de un marco in situ de hormigón armado.

Además, la senda fluvial también se verá afectada por la apertura del canal por lo que se ha proyectado la construcción de una pasarela de madera de 10 mt. de luz que dé continuidad al trazado.

El proceso constructivo consiste en, primer lugar, en realizar el marcado de la zona expropiada y llevar a cabo las tareas de desbroce y retirada de elementos que se encuentren situados en la zona de trabajo.

Una vez preparada la zona de obra, se comenzará con el movimiento de tierras ejecutando el canal del by-pass, tanto aguas arriba como aguas abajo, manteniendo el camino asfaltado en servicio hasta el final ya que esta calzada servirá de zona de paso para la maquinaria durante las obras. Paralelamente se irá ejecutando la pasarela de madera que dará continuidad a la senda fluvial que transcurre por la margen izquierda del río Anllóns junto con la senda fluvial que será necesario reponer.

Una vez finalizado el movimiento de tierras, se actuará en la calzada. Para ello, previamente se señalarán los desvíos oportunos para dar servicio a los residentes y se procederá al corte de la calzada. Se demolerá el pavimento y se realizará la excavación hasta la cota de cimentación. Se realizará el saneo de la zona de apoyo, se colocará el geotextil y el hormigón de limpieza sobre la que asentarán los marcos.

El marco se ejecutará in situ y una vez finalizado, se dispondrán los rellenos del trasdós, se extenderá el pavimento y se colocarán los elementos de señalización, balizamiento y defensas.

El plazo previsto para estos trabajos es de 6 meses.

Se incluye además, una partida de extendido de zahorra para reposición de un camino municipal que dará acceso a las parcelas que verán interrumpido su acceso por la construcción del canal.

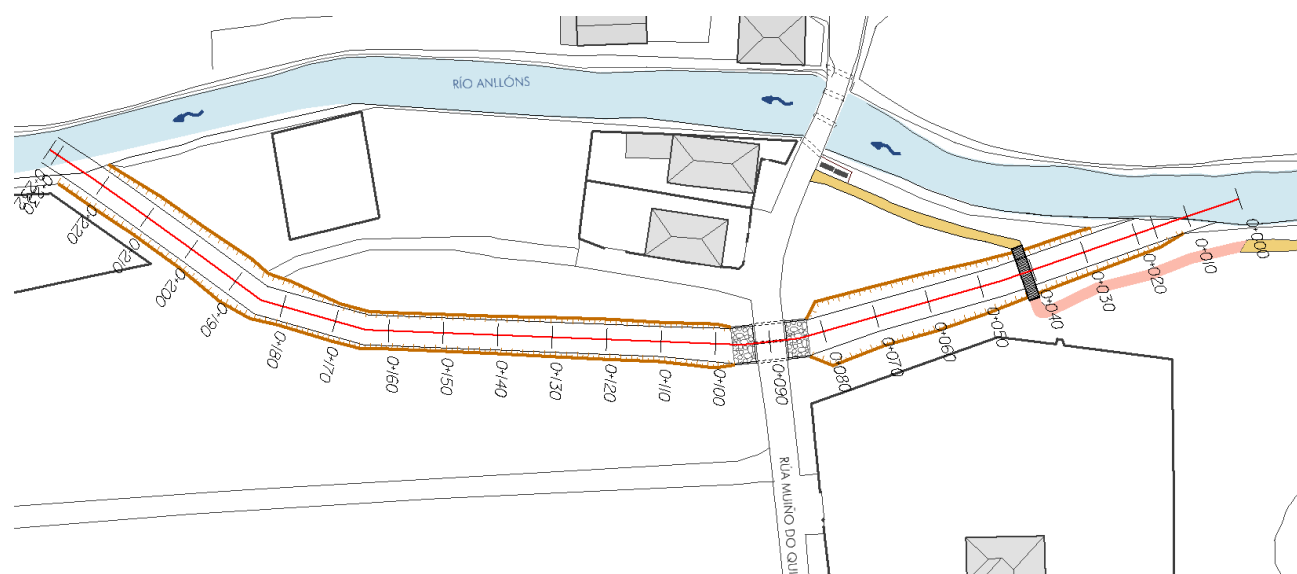


Figura 9.Planta de la actuación

6 ESTRUCTURAS

El proyecto prevé la construcción de dos estructuras. Por un lado, un marco de hormigón armado de dimensiones 6 x 7.3 m con 4 aletas de ejecución in situ y una pasarela de madera de 10 mt. de longitud apoyada sobre 4 micropilotes para evitar problemas de socavación del apoyo en caso de avenidas que puedan provocar erosiones.

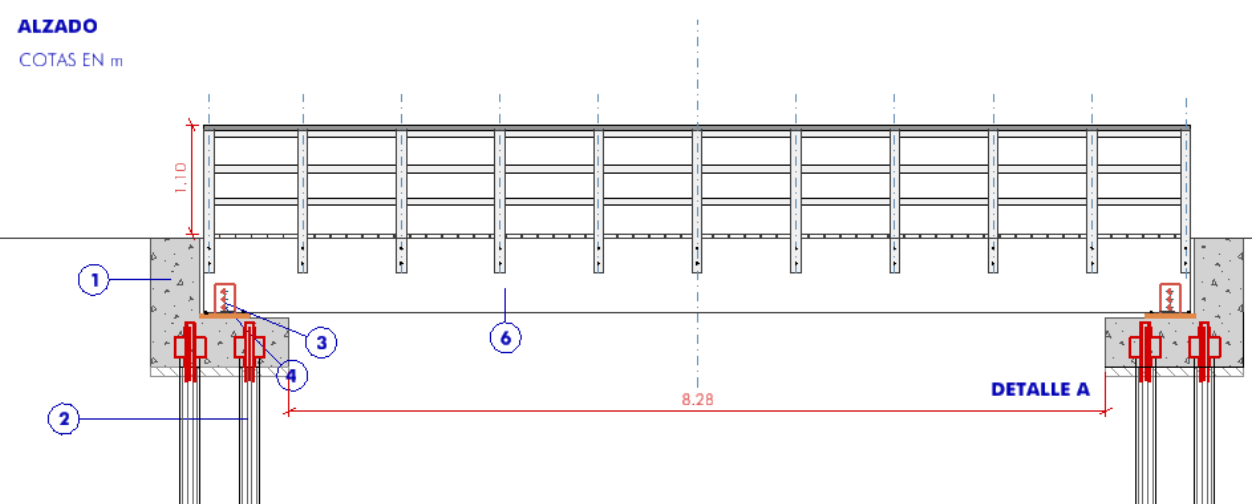


Figura 10. Alzado pasarela

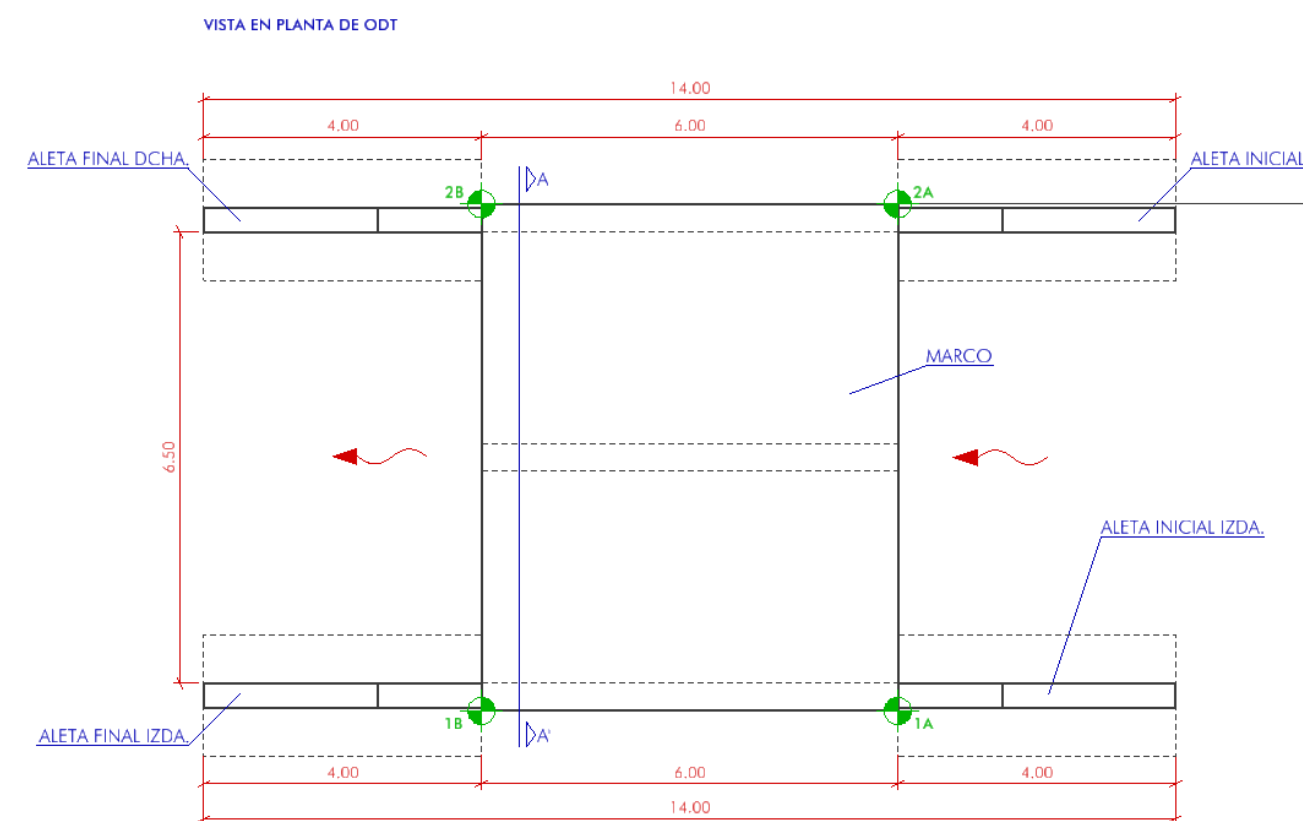


Figura 11. Planta Marco Hormigón Armado

7 HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA

El presente proyecto es el resultado de un amplio estudio hidrológico – hidráulico plasmado en el documento:

PLAN ESPECÍFICO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DE LA ARPSI RÍO ANLLÓNS
ES014- CO 10-01-04;

el cual ha dado lugar a la elaboración de diferentes propuestas de actuación, entre las cuales se ha aprobado la redacción del anteproyecto:

“PLAN ESPECÍFICO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA ARPSI DEL RÍO ANLLÓNS: REALIZACIÓN DE UN BYPASS EN LA ZONA DE QUINTO DO MUIÑO (P.K. 2+400)”

Debido a la extensión de ambos documentos y a que sus resultados no son relevantes para el desarrollo del presente proyecto, no se han incluido en el presente documento, estando toda la información disponible en los mismos que se encuentran depositados en las instalaciones de Augas de Galicia.

Dentro de la memoria de cálculo del Plan de Gestión de Riesgo de Inundación del Río Anllóns, se recoge el modelado de cada una de las alternativas de mejora incluidas en el Plan.

En el caso de la medida 3.1 y como paso previo a la propuesta de mejora de capacidad hidráulica del puente existente, se ha analizado el comportamiento del agua en las inmediaciones del puente comparando la cota máxima a la que llega el agua frente a las cotas del tablero del puente para varios periodos de retorno.

Esta configuración provoca un estrangulamiento del flujo que produce cierto represamiento, por lo que se propone la realización de un cauce de aguas altas que permita mejorar el desagüe de las avenidas en la zona. La configuración de este cauce obliga a la realización de una obra de drenaje transversal para cruzar la carretera existente.

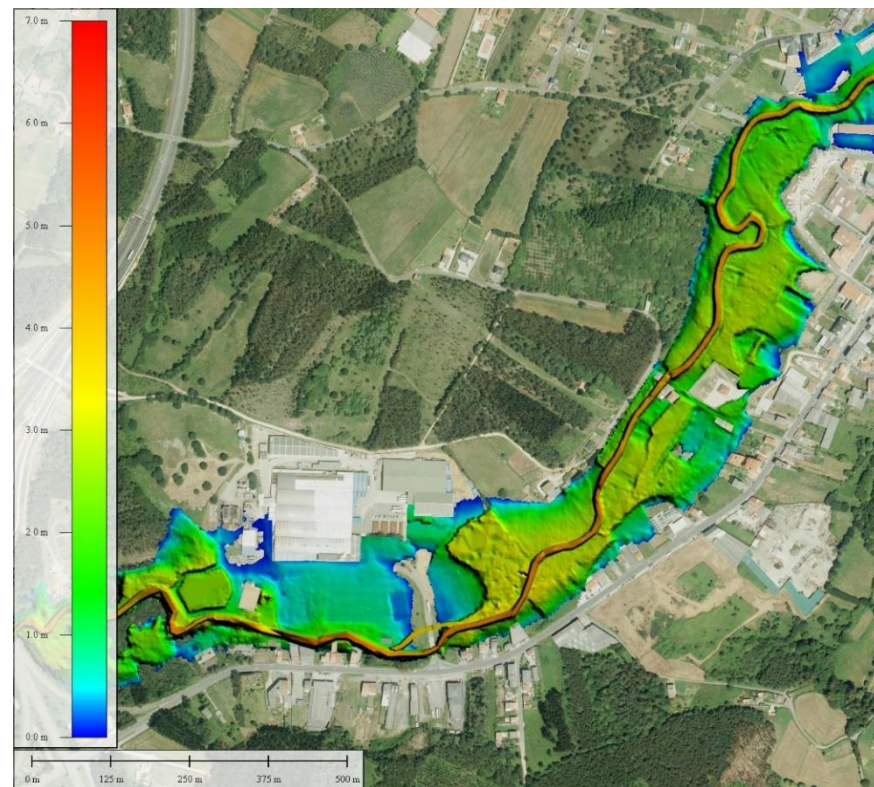


Figura 12. MDT sin la medida 3.1.

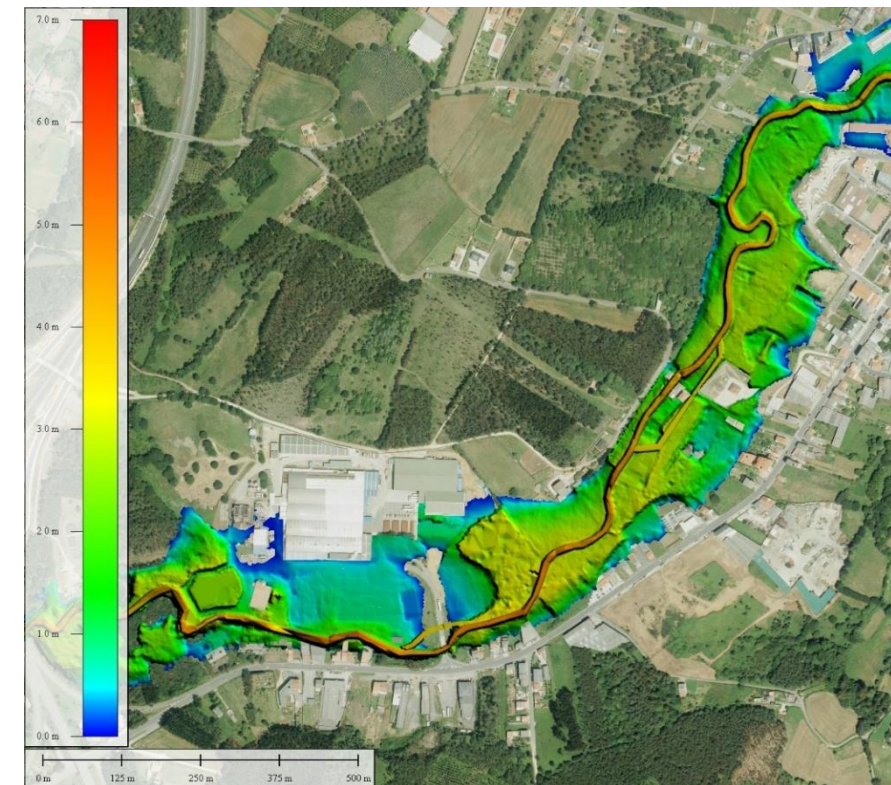


Figura 13. MDT con la medida 3.1.

En la siguiente figura podemos observar la afección de la obra en la distribución de calados máximos para T= 100 años, donde se deja patente la influencia aguas arriba de esta medida con la bajada de estos calados máximos en las zonas inundables por el mejor desagüe, aunque siempre en una magnitud menor a 20 cm. La reducción de la superficie inundada es limitada.

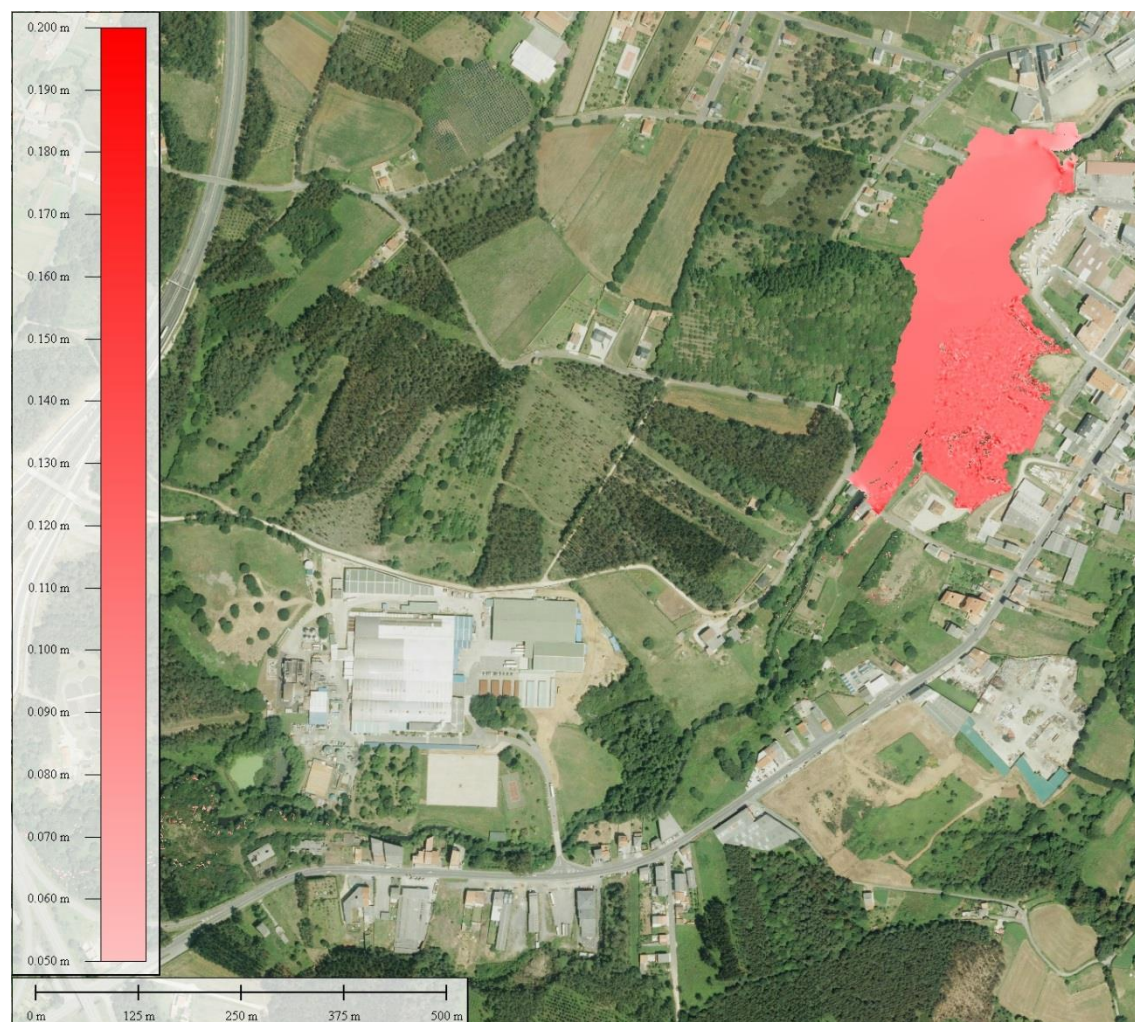


Figura 14. Reducción de calado por aplicación de medida 3.1. (T=100 años)

8 AFECCIONES

Se ha realizado una visita al emplazamiento y se ha consultado la plataforma INKOLAN que, como es sabido, se trata de una agrupación constituida por la mayor parte de los grandes operadores de servicios públicos y cuya función es suministrar de forma Información digital de infraestructuras de agua, gas, electricidad, telecomunicaciones y redes municipales.

Se ha detectado que, en el entorno de la obra existen varias redes de servicio:

- Canalización saneamiento
- Canalización abastecimiento
- Alumbrado público
- Tendido eléctrico aéreo de UFD
- Tendido de telefonía aéreo
- Previsión de canalización R

SANEAMIENTO

Se ha detectado una arqueta cuya tapa indica "saneamiento", pero no se ha podido abrir durante la visita de inspección. Contado con el ayuntamiento, se nos indica que se trata del colector de Ø800 que transcurre paralelo al cauce y que se encuentra a una profundidad de 3.85 metros por lo que no afecta a la concepción general del proyecto.

Por la posición en la que se encuentra, solamente se verá afectada la parte superior del pozo, por lo que será necesario reponer la arqueta actual una vez finalicen los trabajos. Previsiblemente se trata de un pozo de aros de hormigón prefabricados, pero este aspecto sólo podrá ser comprobado en obra una vez sea abierto.

Se incluye en el proyecto la demolición parcial de la parte superior y su posterior reposición.

Según la documentación facilitada por el Concello, existe un colector de Ø300 mm que desciende por el camino y entronca con el pozo indicado anteriormente, del que apenas se dispone información. Se desconoce la cota y en el plano aparecen varios quiebros en el trazado sin presencia de pozos. Además, se indica que existe un pozo en el que dicho colector finaliza y que está conectado al pozo del colector de Ø800, sin embargo, ese pozo no se ha encontrado en la inspección visual.

Realizada la consulta al Concello se nos comunica que el colector de Ø300 está en funcionamiento pero efectivamente, al estar la tapa soldada se desconocen dichos parámetros por lo que se solicita la incorporación en el proyecto de una partida alzada a justificar para realizar un pozo nuevo y una conexión mediante un resalto hidráulico al pozo del colector principal.

ABASTECIMIENTO

Durante la ejecución de los ensayos geotécnicos, ha detectado la presencia de una manguera de abastecimiento de PE la cual fue perforada accidentalmente. Esta manguera será recolocada mediante una zanja en la parte de nuevo aglomerado y cruzará el marco por el margen aguas abajo colgada al mismo mediante pletinas. Se incluyen una arqueta con válvula de entronque y una ventosa en la margen izquierda (en la partida de reposición ya que la conducción se elevará ligeramente a su paso por el marco) y una arqueta con válvula de corte en la margen derecha.

TENDIDO ELÉCTRICO UFD, ALUMBRADO PÚBLICO Y TENDIDO AÉREO TELEFONÍA

A lo largo del vial asfaltado, transcurren dos líneas aéreas, una de Baja Tensión de la compañía UFD y otra de telefonía. Además, en el poste de tendido eléctrico se encuentra el cableado de alumbrado público.

Para la construcción del marco, será necesario realizar una excavación en talud que podría afectar a los postes, dejando éstos inestables por lo que se propone su retranqueo provisional, siguiendo la alineación de trazado en una longitud de unos 5 metros. Finalizados los trabajos se repondrán en su posición original.

PREVISIÓN DE CANALIZACIÓN DE R

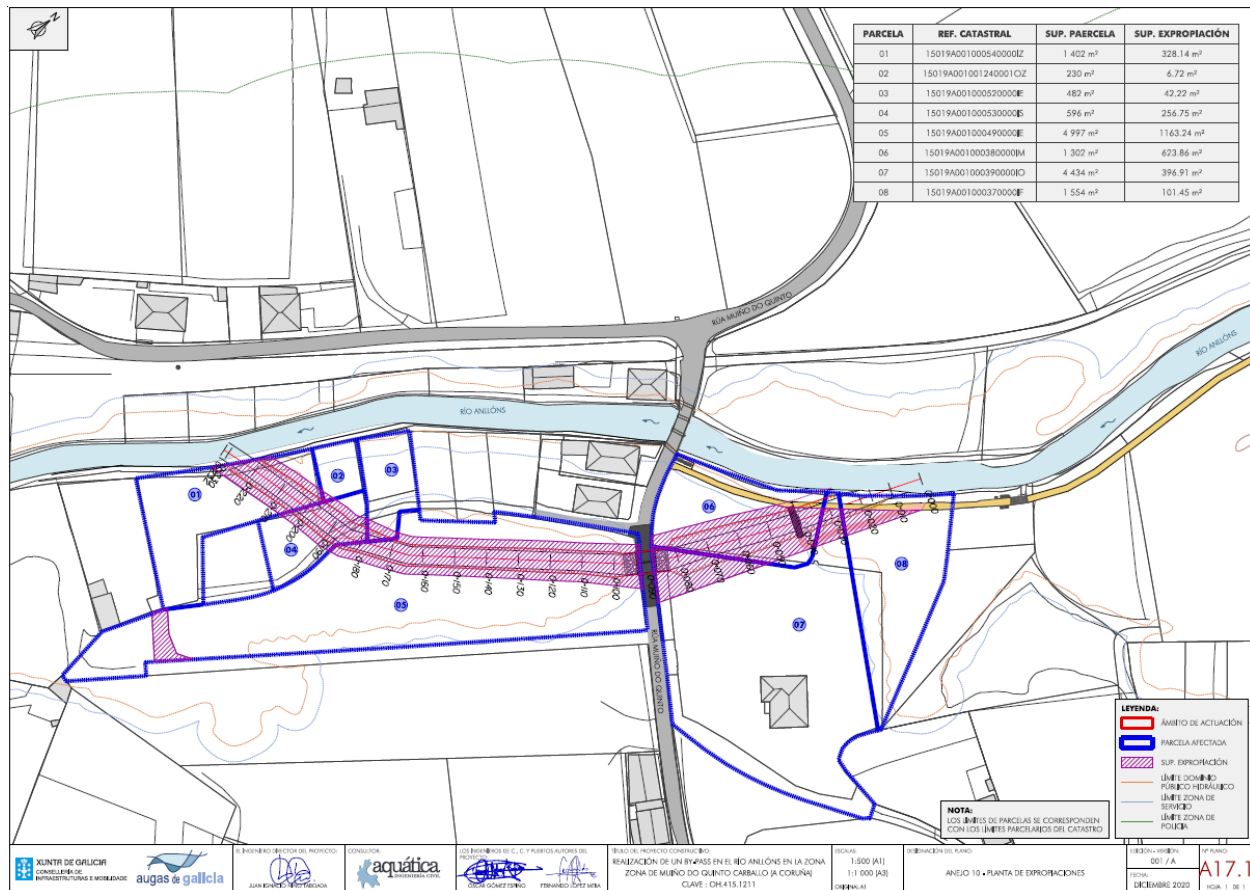
En los planos disponibles en la plataforma INKOLAN, se indica la previsión de una canalización de R. Se ha trasladado consulta al Concello de Carballo y se nos indica que la compañía está llevando a cabo canalizaciones de manera colectiva junto con otros proveedores de servicios de telecomunicaciones y

solicita la colocación de 4 tubos corrugados de PVC de Ø100 mm, los cuales se incorporan en proyecto quedando embebidos en el tablero.

9 EXPROPIACIONES

La ejecución de las obras requiere disponer de los terrenos indicados en el plano de expropiaciones, los cuales afectan a las parcelas que se indican a continuación. Estas parcelas, en base al convenio suscrito entre Augas de Galicia y el Concello de Carballo, serán puestas a disposición por parte de del Concello.

ID PARCELA	REF. CATASTRAL
1	15019A001000540000IZ
2	15019A001001240001OZ
3	15019A001000520000IE
4	15019A001000530000IS
5	15019A001000490000IE
6	15019A001000380000IM
7	15019A001000390000IO
8	15019A001000370000IF



10 PROGRAMA DE TRABAJOS

En cumplimiento del art. 233.e de la Ley 9/2017, se ha establecido un programa de trabajos de 6 meses, el cual se considera suficiente para poder llevar a cabo los trabajos previstos. El cronograma propuesto, que tiene carácter indicativo, se detalla a continuación.

CAPÍTULO	IMPORTE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	42.405,61	8.481,12 €	8.481,12 €	8.481,12 €	8.481,12 €	8.481,12 €	
2 DEMOLICIÓN DE CALZADA	534,54			534,54 €			
3 ESTRUCTURAS	59.633,13		14.908,28 €	14.908,28 €	14.908,28 €	14.908,28 €	
4 REPOSICIÓN DE CALZADA	35.137,13						35.137,13 €
5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS	19.914,78	9.957,39 €					9.957,39 €
6 SOLUCIONES AL TRAFICO	3.549,48	591,58 €	591,58 €	591,58 €	591,58 €	591,58 €	591,58 €
7 GESTIÓN DE RESIDUOS	20.141,24	3.356,87 €	3.356,87 €	3.356,87 €	3.356,87 €	3.356,87 €	3.356,87 €
8 SEGURIDAD Y SALUD	5.383,36	897,23 €	897,23 €	897,23 €	897,23 €	897,23 €	897,23 €
9 REPOSICIÓN AMBIENTAL	8.156,13	4.078,07 €					4.078,07 €
10 PA IMPREVISTOS	1.200,00	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €
TOTAL MES		27.562,26 €	28.435,08 €	28.969,62 €	28.435,08 €	28.435,08 €	54.218,27 €
A ORIGEN		27.562,26 €	55.997,34 €	84.966,97 €	113.402,05 €	141.837,14 €	196.055,40 €

11 GESTIÓN DE RESIDUOS

Para dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluye como Anexo a la Memoria un estudio de gestión de los residuos generados en las obras.

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición forma parte del presupuesto del Proyecto en capítulo independiente y asciende a la cantidad de 20.141,24 €.

12 SEGURIDAD Y SALUD

Se elabora en el presente proyecto un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado del que este documento forma parte, se da alguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre que se detallan a continuación, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El importe del ESS asciende a la cantidad de 5.383,36 euros.

13 ESTUDIO AMBIENTAL

El proyecto afecta al espacio natural protegido de la Red natura 2000, ZEC (ES 1110015) Rio Anllons, incluido asimismo en la Red gallega de espacios protegidos.

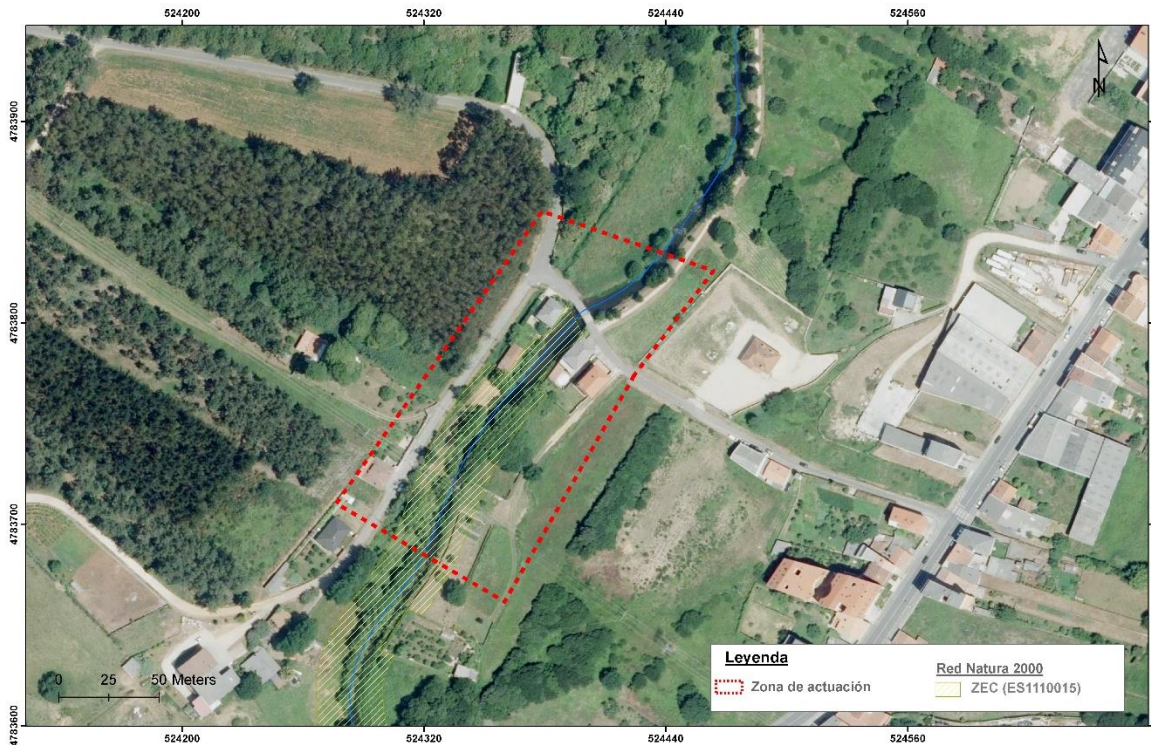


Figura 15. Localización de espacios naturales protegidos en la zona de actuación.

La zonificación conforme al Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia, aprobado mediante el decreto 37/2014 de 27 de marzo, se corresponde al *Área de uso general*.

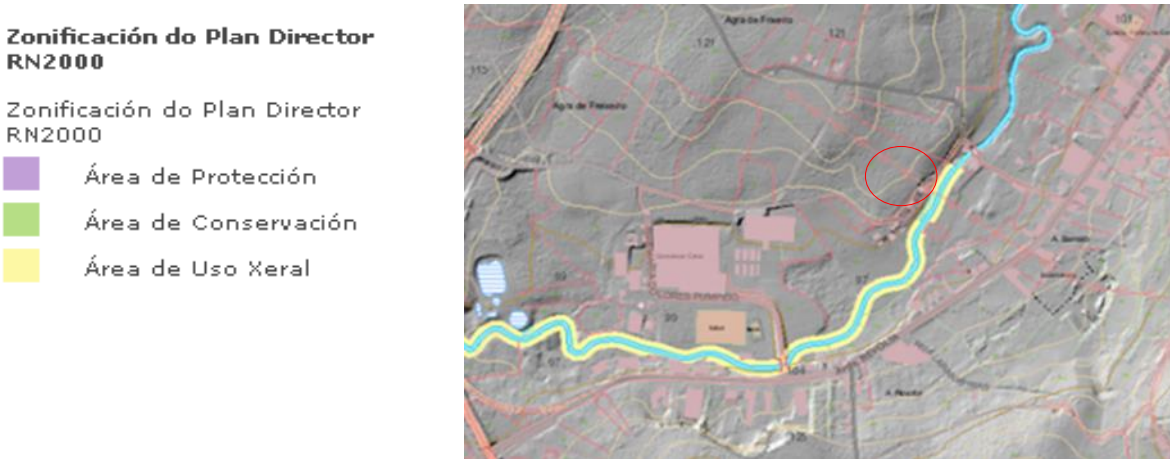


Figura 16. Zonificación según el PD de la RN2000 protegidos

El proyecto no afecta a otros espacios incluidos en la Red Gallega de espacios protegidos. Tampoco interfiere en espacios naturales protegidos por normativas sectoriales o por instrumentos internacionales ni se localiza en el ámbito de humedales inventariados según el Decreto127/2008 de 5 de junio.

Por tratarse de un proyectode canalización de cursos fluviales serán sometidos a procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada en el caso de que se desarrollen en espacios naturales protegidos cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio conforme a lo establecido en el Grupo 10b) del Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, si bien las obras proyectadas no incurren en los supuestos contemplados en el anexo de la Ley 9/2013, de emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, por lo que no es preceptivo el procedimiento de evaluación de incidencia ambiental.

14 PLAZO DE GARANTÍA

De acuerdo con el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por R.D.L. 9/2017, de 14 de noviembre, se consideran los siguientes plazos para las obras de este Proyecto:

PLAZO DE GARANTÍA	DOCE (12) MESES
-------------------	-----------------

15 REVISIÓN DE PRECIOS

Conforme al artículo 103 de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017 (LCSP) de 8 de noviembre, para contratos de obra, solamente procede aplicar revisión de precios cuando quede justificado previamente en el expediente administrativo. Se propone la siguiente fórmula de revisión de precios:

FÓRMULA 111. Estructuras de hormigón armado y pretensado.

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,09E_t / E_0 + 0,01F_t / F_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,08R_t / R_0 + 0,23S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,35$$

16 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Si bien, por las condiciones del proyecto, no es exigible clasificación al contratista, se propone la clasificación:

Grupo: **B** (Puentes, viaductos y grandes estructuras)
Subgrupo **2** (De hormigón armado)
Categoría: **2** (150.000 < Anualidad > 360.000 €)

17 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para conocimiento de la administración asciende a:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:

El importe del Presupuesto de Ejecución Material para este proyecto asciende a la cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (196.055,40 €)

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA

Incrementado el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, resulta un Valor Estimado del Contrato para las obras de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (233.305,92 €)

IVA

El importe del IVA asciende a la cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (48.994,24 €)

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL+IVA):

Incrementado el Valor Estimado del Contrato en un 21% de IVA, resulta un Presupuesto Base de Licitación más IVA de DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (282.300,16 €)

PLAN DE ENSAYOS

El importe de los ensayos propuestos asciende a 15.391 € (QUINCE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS).

Se prevé destinar una partida para valoración de ensayos, la cual, en caso de que su importe sea inferior al 1% El Presupuesto de ejecución material (sin tener en cuenta la valoración de ensayos) asciende a 196.055,40 €. Se prevé destinar una partida para valoración de ensayos, la cual, en caso de que su

importe sea inferior al 1% no se incluirá en el presupuesto de la obra y correrá a cargo del contratista. Dado que el 1% del PEM asciende a 1.960,55 €, la valoración de ensayos es superior al 1% indicado, siendo necesario incluir una partida adicional en el presupuesto de TRECE MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (13.430,45 €)

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

De los apartados anteriores resulta:

Presupuesto Ejecución Material	196.055,40 €
Presupuesto Base de Licitación sin Iva	233.305,92 €
Presupuesto Base de Licitación	282.300,16 €
Plan de Ensayos	13.430,45 €
TOTAL	295.731,20 €

Por lo tanto, asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración de las obras incluidas en el presente Proyecto a la cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (295.731,20 €)

18 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO 1 MEMORIA

ANEJO Nº 01: ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS.
ANEJO Nº 02: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
ANEJO Nº 03: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
ANEJO Nº 04: EFECTOS SÍSMICOS
ANEJO Nº 05: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
ANEJO Nº 06: HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA
ANEJO Nº 07: MOVIMIENTOS DE TIERRAS
ANEJO Nº 08: ESTRUCTURAS.
ANEJO Nº 09: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
ANEJO Nº 10: SOLUCIONES AL TRÁFICO
ANEJO Nº 11: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO Nº 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 13: GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 14: ESTUDIO AMBIENTAL
ANEJO Nº 15: SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº 16: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 17: EXPROPIACIONES
ANEJO Nº 18: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
ANEJO Nº 19: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 21: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.
ANEJO Nº 22: REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 23: PLAN DE ENSAYOS
ANEJO Nº 24: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO 2 PLANOS

PLANO 01.- SITUACIÓN
PLANO 02 – EMPLAZAMIENTO
PLANO 03.- ESTADO ACTUAL.
03.1 – PLANTA GENERAL DEL ESTADO ACTUAL
03.2 – ESTADO ACTUAL RED ABASTECIMIENTO
03.3 – ESTADO ACTUAL RED SANEAMIENTO
03.4 – ESTADO ACTUAL RED ELÉCTRICA
03.5 – ESTADO ACTUAL RED DE TELEFONÍA
PLANO 04.- PLANTA GENERAL.
04.1 – PLANTA GENERAL
04.2 – PLANTA DE REPLANTEO
PLANO 05.- SECCIONES TIPO.
PLANO 06.- PERFIL LONGITUDINAL.
06.1 – PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA
06.2 – PERFIL LONGITUDINAL DE CANALIZACIÓN
PLANO 07.- PERFILES TRANSVERSALES.
PLANO 08 – ESTRUCTURA.
08.1 – ESTRUCTURA DE ODT

08.2 – ESTRUCTURA DE PASARELA
PLANO 09.- SERVICIOS AFECTADOS.
09.1 – PLANTA GENERAL DE SERVICIOS AFECTADOS
09.2 – SERVICIOS AFECTADOS: RED ABASTECIMIENTO
03.3 – SERVICIOS AFECTADOS: RED SANEAMIENTO
03.4 – SERVICIOS AFECTADOS: RED ELÉCTRICA
03.5 – SERVICIOS AFECTADOS: RED DE TELEFONÍA
PLANO 10.- SEÑALIZACIÓN
10.1 – PLANTA DE SEÑALIZACIÓN
10.2 – DETALLES DE SEÑALIZACIÓN

DOCUMENTO 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO 4 PRESUPUESTO

- MEDICIONES.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- PRESUPUESTOS.
 - PRESUPUESTOS PARCIALES.
 - PRESUPUESTOS GENERALES.
 - PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.
 - PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

19 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

La presente Memoria y los demás documentos que componen este Proyecto de Construcción cumplen como Obra Completa, La presente Memoria y los demás documentos que componen este Proyecto de Construcción cumplen como Obra Completa, conforme se indica en el Artículo 13 Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de las Administraciones Públicas: "Los contratos de obras se referirán a una obra completa, entendiéndose por esta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra."

Diciembre de 2020

El Ingeniero Director del Proyecto

Juan Ignacio Niño Taboada

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del Proyecto

Oscar Gómez Espiño

Fernando Rubén López Mera

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 01: ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS.

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1 ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS.....2

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS.

Con fecha 1 de octubre de 2018, se adjudica el "Contrato de servizo para a "elaboración do plan específico para a xestión do risco de inundacións nas áreas de risco potencial significativo de inundación (ARPSI) río Anllóns ESO 14-CO 10-0 1-04" a Aquatica Ingeniería SL

El objeto de dicho contrato es la realización de todos los estudios y análisis necesarios para elaborar el Plan Específico para el Riesgo de Inundación de la ARPSI ES014-CO-10-01-04 RÍO ANLLÓNS, cuyo objetivo último es minimizar el riesgo que las inundaciones suponen para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural, la propiedad y las actividades económicas en la zona.

Dicho documento dio lugar a la redacción de varios anteproyectos entre los cuales se encuentra el **"ANTEPROYECTO PARA LA REALIZACIÓN DE UN BYPASS EN LA ZONA DE QUINTO DO MUIÑO (P.K. 2+400)"** que sirve de base para la redacción del presente proyecto constructivo.

En base a estos antecedentes, con fecha 28 de octubre de 2020, el Ente Público Augas de Galicia, contrata a Aquática Ingeniería Civil, la redacción del Proyecto Constructivo: "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"

Se adjunta a continuación el documento de adjudicación del contrato.

CLAVE: GA.20128

TÍTULO: Gasto menor de servizo para a redacción do proxecto construtivo "realización dun by-pass no río Anllóns na zona de Muíño do Quinto. Carballo (A Coruña)"

ASUNTO: Notificación de adxudicación de contrato menor

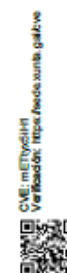
Con data 28 de outubro de 2020 a Dirección de Augas de Galicia como órgano de contratación ao abeiro da Resolución do 30 de xaneiro de 2012 de delegación de competencias ditada pola presidencia de Augas de Galicia, ditou a resolución de adxudicación neste expediente de contratación e da que se transcribe o seu texto íntegro a continuación:

"Tramitado o expediente de contratación de referencia e solicitada proposición á empresa AQUÁTICA INGENIERÍA CIVIL, S.L., esta foi recibida con data 27 de outubro de 2020, tal e como se constata na documentación obrante no expediente.

Unha vez aberta e analizada a documentación da empresa invitada e, no seu caso, subsanados os defectos ou omisións atopados nela, da como resultado a admisión da proposición presentada pola referida empresa.

Visto o anterior e de conformidade co disposto no artigo 131.3 da Lei 9/2017, de 8 de novembro, de contratos do sector público e demais normativa de aplicación, formúlase a PROPOSTA DE ADXUDICACIÓN DIRECTA a favor da oferta presentada e admitida, por resultar a proposición vantaxosa economicamente para a entidade pública, da seguinte empresa:

EMPRESA: AQUÁTICA INGENIERÍA CIVIL, S.L.
NIF: B36962314
OFERTA ECONÓMICA: 14.870,00 € + 21% IVE
PAZO DE EXECUCIÓN: Seis (6) semanas



Santiago de Compostela, O Departamento de Contratación. Fco. Javier Cancela Rodríguez
Conforme coa proposta, RESOLVE A SÚA ADXUDICACIÓN DIRECTA. Presidenta de Augas de Galicia
P.D. (Resolución 30/01/2012-DOG nº 21, 31/01/2012) Directora de Augas de Galicia
Teresa María Gutiérrez López

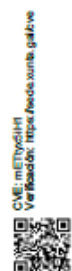
Notifícase a presente resolución coa indicación de que a mesma esgota a vía administrativa podendo interporse recurso potestativo de reposición perante o mesmo órgano que ten ditado o acto, no prazo de un (1) mes a contar dende o día seguinte ao da recepción da presente notificación de acordo co disposto nos artigos 123 e 124 da Lei 39/2015, do 1 de outubro, do procedemento administrativo común das administracións públicas ou ben, directamente recurso contencioso administrativo perante o Xulgado do Contencioso Administrativo de Santiago de Compostela, no prazo de dous (2) meses contados a partires do día seguinte ao da recepción da presente notificación, de acordo cos artigos 8, 14 e 46 da Lei 29/1998, do 13 de xuño, reguladora da Xurisdición Contencioso-administrativa.

O nome da persoa nomeada responsable de contrato é: D. Juan Ignacio Niño Taboada - Xefe División e Supervisión (981957423/618317687)

O que se lle notifica para o seu coñecemento e para os efectos oportunos.

Santiago de Compostela,
 O Departamento de Contratación
 Fco. Javier Cancela Rodríguez
 Documento asinado dixitalmente

Asinado por: CANCELA RODRIGUEZ, FRANCISCO JAVIER
 Cargo: Xefe do Departamento de Contratación
 Data e hora: 30/01/2020 13:01:30



PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 02: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFIA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN	2
2	SISTEMA DE COORDENADAS	2
3	EQUIPOS EMPLEADOS	2
3.1	GPS	2
3.2	ESTACIÓN TOTAL.....	2
4	POSICIONAMIENTO GLOBAL.....	2
4.1	MÉTODO DIFERENCIAL.....	3
4.2	REDES GNSS EN TIEMPO REAL RTK.....	3
4.3	ESTACIÓN DE REFERENCIA VIRTUAL (VRS).....	4
5	CREACIÓN DEL MODELO DIGITAL DEL TERRENO	4
6	RESEÑA DE LAS BASES	5
7	PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO.....	9
8	RESULTADOS.....	24

ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN

En este documento se explican los aspectos relevantes referidos a la elaboración de los levantamientos realizados en el entorno del río Anllóns en la zona de Quinto do Muiño.

El objetivo final del levantamiento es el de crear un modelo lo más aproximado a la realidad posible.

Para la realización de los trabajos se ha optado por la utilización de la tecnología GPS para la realización de los trabajos de obtención de bases de replanteo, mediante conexión a redes virtuales VRS en RTK (Cinemático en tiempo real). La red virtual empleada ha sido la Red GNSS Galnet de la empresa Cartogalicia.

Estos trabajos de levantamiento topográfico fueron realizados el día 27 de noviembre del 2020.

2 SISTEMA DE COORDENADAS

La cartografía básica y todos los trabajos cartográficos y topográficos realizados específicamente para este proyecto utilizan como **sistema de coordenadas planimétrico** el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System) en el Huso 29, Elipsoide GRS80. **El nivel altimétrico** empleado ha sido el nivel medio del mar en Alicante.

Los datos y trabajos de cartografía y topografía que se han utilizado para la redacción de este estudio han sido los siguientes.

- Imagen vuelo PNOA año 2017.
- Cartografía del Ayuntamiento de Carballo.
- Topografía realizada por Acuática Ingeniería.

3 EQUIPOS EMPLEADOS

3.1 GPS

GPS Diferencial subcentimétrico con frecuencias L1+L2. Modelo Hiper Pro, compuesto por base y móvil con 20 canales con radio módem Satel interno, tecnología Bluetooth, carcasa de aluminio reforzado con interfaz Mister, conectores de cables y tecnología GPS+GLONASS.

El sistema GPS utiliza una señal codificada de la que el receptor deriva la distancia y la posición. El código es como un rosario de puntas de información, como unos y ceros en un ordenador. El receptor percibe este código como las marcas en una gigantesca cinta de medir cada transición entre uno y cero

o al revés se presenta como una marca sobre la cinta. El código C/A tiene marcas separadas entre sí 293 m. La información codificada es el equivalente a los números sobre la cinta, y el receptor emplea estos códigos para medir la posición con precisión métrica. Aunque el código "P" encriptado proporciona resultados con una precisión casi el doble que el mejor receptor basado en el código C/A, la onda portadora que ostensiblemente aparece allí solamente para transportar las señales codificadas proporciona la mejor cinta de todas, con marcas cada 19 cm. El receptor puede medir estas señales con precisión centimétrica. Desgraciadamente la portadora proporciona el equivalente a una cinta de medir graduada con muchísima precisión, pero sin números. Por lo tanto, si el sistema lógico residente pudiera utilizar el código para obtener los números sobre la cinta que representa la portadora, se podría obtener con el GPS una precisión centimétrica.

El sistema de medición empleado ha sido el Cinemático en tiempo real o RTK, se trata del sistema más empleado de modo profesional para la obtención de precisiones centimétricas, este sistema se basa en la lectura de la fase L1 y L2 con lo que minimizamos los posibles errores de transmisión de datos entre los satélites orbitales y nuestro GPS originados por el paso de la señal por la ionosfera y la troposfera. De este modo se permite alcanzar precisiones nominales en torno a 20 mm en horizontal y 15 mm en vertical.

3.2 ESTACIÓN TOTAL

Para la obtención de datos en las zonas donde el GPS no puede obtener las calidades de posicionamiento óptimas se ha optado por la utilización de Estación Total, en concreto, Leica 1205 TCRM.

El método empleado para el posicionamiento ha sido el de Inversa de Helmert a partir de la toma de datos en las Bases de Replanteo tomadas con GPS. La toma de datos se ha realizado por radiación.

4 POSICIONAMIENTO GLOBAL

El posicionamiento en coordenadas absolutas se ha realizado mediante GNSS (Global Navigation Satellite Systems). Este tipo de sistemas nos permite realizar medidas tridimensionales apoyándonos en una constelación de satélites establecida, y así posicionarnos en cualquier zona de la cobertura terrestre de un modo rápido y sencillo. En la actualidad, existen dos sistemas operativos para uso civil, el GPS (Global Positioning System) del Departamento de Defensa de Los Estados Unidos, y el GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite System) de la Federación Espacial Rusa.

El funcionamiento de estas redes se basa en una constelación de satélites no geoestacionarios que orbitan alrededor de la tierra, y de los cuales es conocida su posición en cada instante.

Aprovechando este dato se puede calcular mediante intersección inversa la posición de un punto.

Para muchas aplicaciones civiles, esta precisión es suficiente, pero para las aplicaciones topográficas es demasiado pobre. Por ello se busca una solución para poder mejorar dicha precisión hasta llevarla al menos a nivel centimétrico (1-3 cm.).

Empleando cierto método de medición, denominado método diferencial, conseguiremos dicho objetivo.

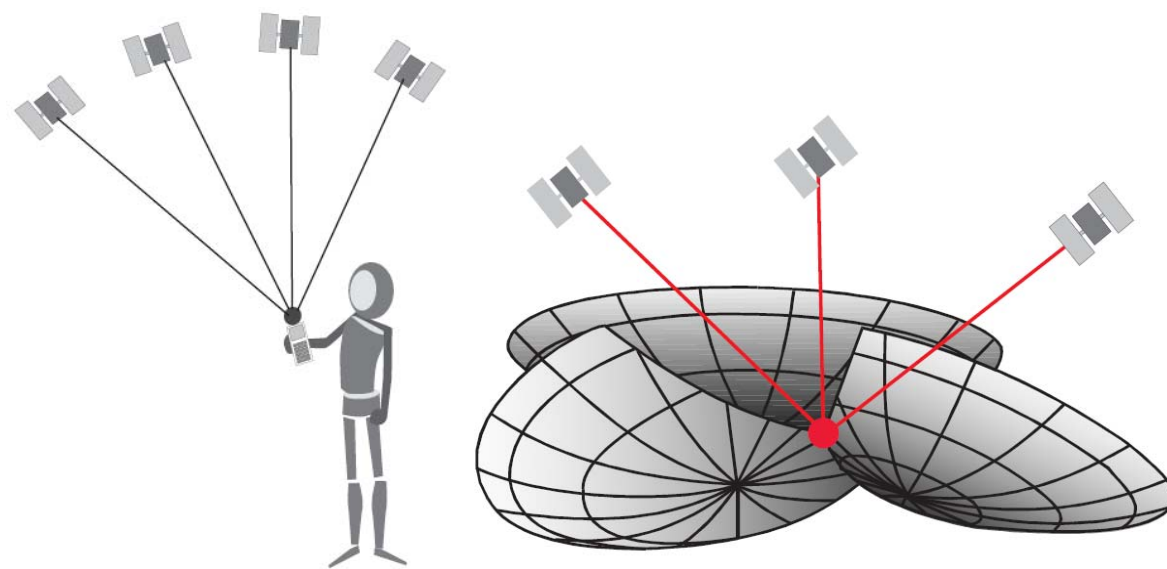


Figura 1. Imagen simulación obtención de posicionamiento GPS

4.1 MÉTODO DIFERENCIAL

El método diferencial, se caracteriza entre otros factores por la utilización de dos equipos GNSS simultáneamente en dos posiciones diferentes, siendo una de ellas conocida. Con este método se consigue que un gran número de errores que nos afectaban a los posicionamientos absolutos se compensen, proporcionándonos una precisión de mayor nivel en el cálculo de la posición desconocida del segundo equipo.

En la actualidad, existen diferentes redes GNSS permanentes que facilitan el posicionamiento mediante el método diferencial.

4.2 REDES GNSS EN TIEMPO REAL RTK

El concepto del tiempo real consiste en la aplicación en campo al posicionamiento obtenido de manera autónoma por un receptor GNSS, de manera instantánea, de ciertas correcciones proporcionadas por una segunda unidad que se encuentra en un punto fijo. Dado que estas correcciones se aplican instantáneamente y gracias a los sistemas de cálculos integrados en los equipos GNSS, tenemos la ventaja de poder trabajar en movimiento y con resultados instantáneos. Este es uno de los motivos por el que habitualmente las observaciones en tiempo real se conocen con el acrónimo RTK (Real Time Kinematic), es decir Cinemático en Tiempo Real.

Hasta la fecha, las observaciones de posicionamiento en tiempo real RTK con una simple base de referencia, han estado limitadas por el aumento de los errores sistemáticos que se producen al aumentar la longitud de las líneas base. Esto es especialmente notable cuando coincide con un período de importante influencia ionosférica, y nos limita habitualmente a distancias de 10 Km o menos.

Gracias al concepto de Estaciones de Referencia Virtuales (VRS) se pueden realizar posicionamientos RTK dentro de redes de estaciones de referencia con distancias de 40 km o más desde la estación de referencia más próxima como si realmente se encontrará próxima a la posición del equipo móvil.

Errores que Influyen en las Observaciones Diferenciales en RTK

En las observaciones diferenciales RTK, los principales errores por los que se ven afectadas son el efecto de multitrayectoria, los errores atmosféricos y aquellos propios de las órbitas o efemérides.

La posición calculada de este modo se denomina posición absoluta o autónoma, y está afectada por ciertos errores que nos proporcionarán una precisión en el entorno métrico (2-5 m).

- **Errores por Multitrayectoria** Se produce cuando la señal procedente de los satélites GNSS es rebotada sobre alguna superficie y desviada a nuestro equipo. Esto provoca que los cálculos efectuados por éste para darnos posición no sean correctos. Éste no es un error sistemático sino aleatorio. Para intentar aminorar este tipo de errores se emplean métodos físicos como el uso de antenas dotadas de plano de tierra, o métodos matemáticos como la inclusión de potentes algoritmos de cálculo en los receptores GNSS que permiten filtrar y detectar señales rebotadas, evitando así su inclusión en la obtención de posición.
- **Errores Atmosféricos** Son errores de tipo sistemático y podemos dividirlos en dos: error ionosférico y error troposférico.
- **Error Ionosférico** Es un error variable en tiempo y lugar ya que depende de la época del año, es decir del ciclo solar, y el ángulo cenital del sol, siendo mayor en los Polos que en el Ecuador. También varía de acuerdo con la frecuencia de señal del espectro radioeléctrico. Mediante el empleo de dos frecuencias diferentes (como ocurre en los receptores de doble frecuencia –L1 y L2–) puede reducirse este error casi hasta eliminarse. Pero sólo en el caso en que la distancia entre receptores no sea demasiado grande –en torno a 10 Km–. A grandes distancias y con una actividad ionosférica importante es prácticamente imposible de eliminar empleando la misma técnica, ya que va aumentando exponencialmente.

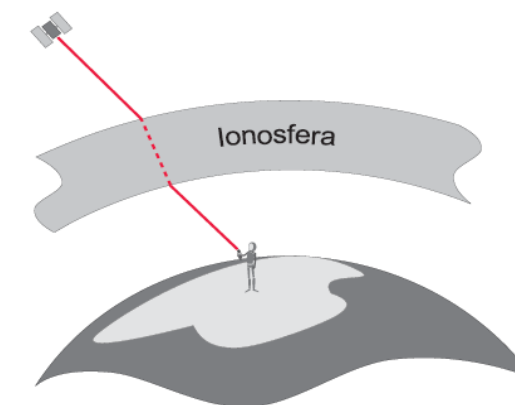


Figura 2. Imagen simulación efecto de la ionosfera sobre señal GPS

- **Error Troposférico** Está formado por dos componentes y en este caso, a diferencia del anterior, no es tanto función de la distancia ni de la frecuencia, sino de la altitud sobre el nivel del mar, temperatura, presión, humedad relativa. Por ello no puede eliminarse mediante la combinación de las frecuencias L1 y L2. Para poder aminorar este error es necesaria la creación y empleo de

modelos troposféricos teóricos. Estos modelos, son aceptables la mayoría de las veces, pero no efectivos al cien por ciento.

- **Error en las Órbitas de los Satélites** Las órbitas de los satélites GNSS son continuamente monitorizadas por el sector de control. Se predicen y se transmiten a los satélites que, a su vez, las difunden a los usuarios en su mensaje de navegación (efemérides transmitidas). Sin embargo, normalmente existen irregularidades en estas órbitas provocadas por varios factores como el propio mal funcionamiento del satélite, efectos provocados por la falta de homogeneidad de la gravedad terrestre, efectos de atracción de la Tierra y la Luna, etc. Para poder evitar o aminorar este error sistemático, que depende de la distancia entre receptores, sería apropiado el uso de efemérides más precisas. Esto es posible realizarlo a posteriori, cuando se conoce la órbita real que cada satélite ha seguido en cada instante y de hecho se emplean estas efemérides precisas en numerosas aplicaciones en post-proceso o tiempo diferido. Lo ideal sería poder contar con ellas en tiempo real.

4.3 ESTACIÓN DE REFERENCIA VIRTUAL (VRS)

Al utilizar una red de estaciones de referencia se consigue que el error en el posicionamiento del equipo móvil no dependa de la situación de éste dentro del área de cobertura de la red.

El concepto de Estación de Referencia Virtual (VRS) es una de las técnicas que nos permitirán conseguir esta minimización de errores sistemáticos a la vez que nos facilita una mayor libertad de movimientos respecto a la distancia entre el móvil y la estación de referencia. Desde cada una de las estaciones se envían datos en tiempo real a una estación central desde la cual se realiza un cálculo de correcciones para la red. Con ello se simula una estación de referencia local virtual cercana a la posición del usuario. De este modo, los errores se cancelan de mejor manera que si utilizáramos una base de referencia más cercana.

Principio de Operación de las Estaciones de Referencia Virtuales (VRS)

Los principios básicos de operación de las Estaciones de Referencia Virtuales son los siguientes:

- Transferencia de datos desde las estaciones de referencia que conforman la red a un ordenador central.
- Con estos datos se calculan modelos de los errores ionosférico, troposférico y de órbita.
- Además, se fijan las ambigüedades de fase para las líneas base o vectores que conforman la red.
- Una vez fijadas las observaciones se derivan los errores instantáneos con precisión centimétrica.
- Mediante el empleo de modelos lineales o más sofisticados se predicen los errores en la localización del usuario.
- Se crea, en la localización del usuario, una Estación de Referencia Virtual (VRS).
- Los datos de dicha estación VRS se transmiten al usuario en formato estándar (RTCM).

En campo se sigue el siguiente procedimiento:

- El receptor móvil determina su posición mediante una solución de navegación (sin referencia) o por DGPS.
- Una vez determinada su posición aproximada, el receptor llama al centro de control vía teléfono móvil.

- Tras conectar con el centro de control, transmite la posición calculada a éste.
- El centro de control inmediatamente comienza a enviar los datos de estación de Referencia Virtual al usuario en campo.

El empleo de las Estaciones de Referencia Virtuales (VRS) requiere por tanto la existencia de comunicación bidireccional entre el Centro de Control y el usuario, ya que el usuario (receptor móvil) debe enviar su posición –en formato estándar NMEA– al Centro de Control para que, a su vez, éste le devuelva la información necesaria para crear la Base Virtual.

5 CREACIÓN DEL MODELO DIGITAL DEL TERRENO

A partir de la topografía realizada se ha generado un MDT (Modelo Digital del Terreno) con el fin de conocer más en detalle la zona.

El trabajo topográfico realizado se volcó en programas de CAD mostrando datos significativos del punto obtenido en campo como, número o indicativo, cota y código atribuido. Con esta información se procedió a dibujar los principales elementos que configuran la geometría de la zona de estudio.

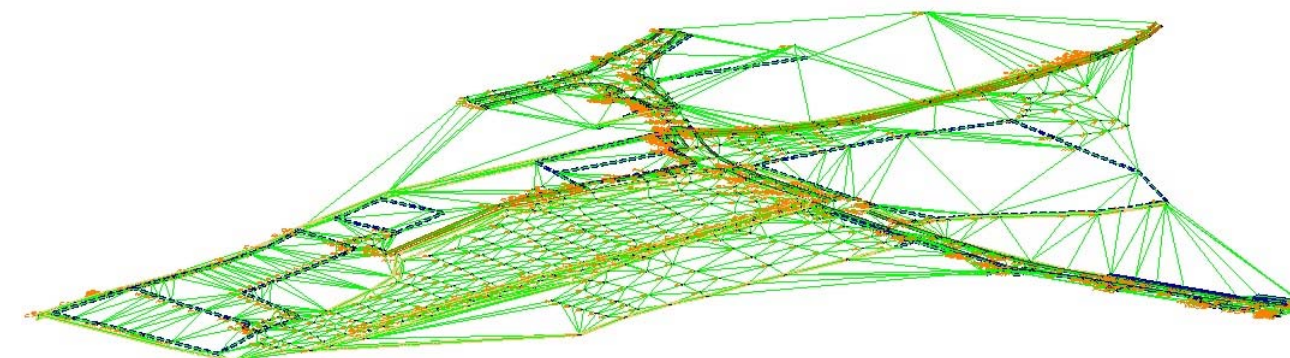


Figura 3. Imagen del MDT realizado

6 RESEÑA DE LAS BASES

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE
UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO
DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)
DICIEMBRE DE 2020

RESEÑA DE BASES

BASE B-1

COORDENADAS UTM ETRS89 H29N

X 524443.981
Y 4783764.537
Z 98.453

*Sistema de Referencia European Terrestrial Reference 1989. elipsoide GRS80.
Marco de referencia ETRF89



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE
UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO
DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)
DICIEMBRE DE 2020

RESEÑA DE BASES

BASE B-2

COORDENADAS UTM ETRS89 H29N

X 524438.366
Y 4783763.427
Z 98.472

*Sistema de Referencia European Terrestrial Reference 1989. elipsoide GRS80.
Marco de referencia ETRF89



**PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE
UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO
DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)**
DICIEMBRE DE 2020

RESEÑA DE BASES

BASE B-3

COORDENADAS UTM ETRS89 H29N

X 524413.168
Y 4783775.519
Z 98.856

*Sistema de Referencia European Terrestrial Reference 1989. elipsoide GRS80.
Marco de referencia ETRF89



**PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE
UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO
DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)**
DICIEMBRE DE 2020

RESEÑA DE BASES

BASE B-4

COORDENADAS UTM ETRS89 H29N

X 524395.206
Y 4783751.497
Z 98.568

*Sistema de Referencia European Terrestrial Reference 1989. elipsoide GRS80.
Marco de referencia ETRF89



**PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE
UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO
DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)**
DICIEMBRE DE 2020

RESEÑA DE BASES

BASE B-5

COORDENADAS UTM ETRS89 H29N

X 524405.519
Y 4783798.021
Z 98.681

*Sistema de Referencia European Terrestrial Reference 1989. elipsoide GRS80.
Marco de referencia ETRF89



**PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE
UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO
DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)**
DICIEMBRE DE 2020

RESEÑA DE BASES

BASE B-6

COORDENADAS UTM ETRS89 H29N

X 524386.224
Y 4783823.432
Z 99.513

*Sistema de Referencia European Terrestrial Reference 1989. elipsoide GRS80.
Marco de referencia ETRF89



**PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE
UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO
DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)**
DICIEMBRE DE 2020

RESEÑA DE BASES

BASE B-7

COORDENADAS UTM ETRS89 H29N

X 524410.945
Y 4783861.262
Z 99.181

*Sistema de Referencia European Terrestrial Reference 1989. elipsoide GRS80.
Marco de referencia ETRF89



**PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE
UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO
DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)**
DICIEMBRE DE 2020

RESEÑA DE BASES

BASE B-8

COORDENADAS UTM ETRS89 H29N

X 524433.117
Y 4783892.805
Z 99.114

*Sistema de Referencia European Terrestrial Reference 1989. elipsoide GRS80.
Marco de referencia ETRF89



7 PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
1	524356.750	4783792.868	101.492	R
2	524357.578	4783792.605	101.298	R
3	524356.163	4783793.305	101.456	CA
4	524354.556	4783794.193	101.537	CA
5	524352.764	4783795.355	101.522	CA
6	524352.151	4783795.834	101.582	R
7	524351.608	4783795.988	102.248	R
8	524356.328	4783802.280	102.284	R
9	524356.778	4783802.077	101.310	R
10	524357.120	4783801.851	101.331	CA
11	524359.015	4783800.933	101.363	CA
12	524360.738	4783800.104	101.253	CA
13	524361.418	4783799.614	101.220	R
14	524362.304	4783798.859	101.079	R
15	524368.703	4783808.929	100.804	R
16	524367.601	4783809.533	100.871	CA
17	524365.912	4783810.565	100.972	CA
18	524364.012	4783811.708	100.989	CA
19	524363.418	4783812.040	101.004	R
20	524363.255	4783812.356	101.728	R
21	524366.311	4783817.627	101.669	R
22	524366.560	4783817.479	100.834	R
23	524367.155	4783817.177	100.807	CA
24	524368.752	4783816.289	100.758	CA
25	524370.692	4783814.922	100.661	CA
26	524372.266	4783813.861	100.460	R
27	524369.229	4783821.947	100.484	R
28	524369.046	4783822.136	100.971	R
29	524370.087	4783821.539	100.700	CA
30	524371.701	4783820.382	100.594	CA
31	524374.137	4783818.494	100.377	CA
32	524374.910	4783817.920	100.301	R
33	524373.934	4783817.466	100.720	PF
34	524371.325	4783823.339	100.699	DRS
35	524370.058	4783823.847	100.731	DRS
36	524371.958	4783825.076	100.708	DRS
37	524370.815	4783825.675	100.683	DRS

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
38	524372.297	4783825.235	100.732	CA
39	524374.178	4783822.997	100.591	CA
40	524376.851	4783819.781	100.045	CA
41	524379.050	4783819.821	99.774	CA
42	524378.764	4783818.433	99.673	R
43	524378.227	4783817.556	99.568	R
44	524381.338	4783822.468	99.947	CA
45	524383.925	4783826.125	99.882	CA
46	524384.363	4783826.753	99.716	R
47	524384.763	4783827.319	99.911	R
48	524382.792	4783827.591	100.296	TAJ
49	524382.829	4783828.558	100.469	TAJ
50	524382.876	4783828.095	99.986	TAJ
51	524383.583	4783827.519	99.827	TAJ
52	524383.427	4783828.258	100.234	PM
53	524385.354	4783827.412	100.108	PM
54	524385.643	4783826.940	99.822	PT
55	524383.330	4783830.998	100.729	PM
56	524383.033	4783831.107	100.705	R
57	524382.453	4783831.078	100.828	CA
58	524379.379	4783831.133	101.082	CA
59	524374.432	4783831.785	101.157	CA
60	524373.928	4783832.022	101.053	R
61	524373.501	4783832.249	101.029	R
62	524373.146	4783832.545	101.645	R
63	524374.539	4783834.762	101.453	TAJ
64	524374.779	4783834.372	101.389	TAJ
65	524375.111	4783835.071	101.472	TAJ
66	524374.701	4783834.693	101.003	TAJ
67	524375.328	4783836.606	101.343	R
68	524374.900	4783836.923	101.915	R
69	524376.218	4783836.268	101.617	CA
70	524379.127	4783835.518	101.604	CA
71	524383.003	4783834.821	101.363	CA
72	524383.547	4783834.579	101.118	R
73	524384.117	4783834.261	101.181	PM
74	524384.435	4783835.518	101.763	PU
75	524385.410	4783839.503	101.750	PU

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
77	524384.077	4783839.963	101.932	CA
78	524381.582	4783841.030	102.138	CA
79	524378.824	4783842.152	102.129	CA
80	524378.110	4783842.740	101.804	R
81	524377.819	4783842.837	101.939	R
82	524379.656	4783846.603	102.242	R
83	524380.649	4783846.240	102.470	CA
84	524382.618	4783845.820	102.584	CA
85	524385.150	4783844.950	102.429	CA
86	524385.817	4783844.767	102.283	PF
87	524388.636	4783852.267	102.456	PM
88	524387.690	4783852.281	102.504	R
89	524386.653	4783852.087	102.919	R
90	524386.186	4783852.132	103.066	CA
91	524384.199	4783852.457	103.143	CA
92	524382.090	4783852.611	103.071	CA
93	524381.737	4783852.669	103.027	R
94	524381.286	4783852.680	102.813	R
95	524380.767	4783852.915	102.781	R
96	524388.324	4783826.503	99.352	R
97	524387.925	4783826.933	99.396	R
98	524386.998	4783827.249	99.497	PM
99	524388.878	4783824.673	99.378	R
100	524388.878	4783823.079	99.176	R
101	524387.565	4783823.319	99.292	R
102	524387.480	4783822.970	99.370	CA
103	524385.545	4783821.086	99.550	CA
104	524382.364	4783818.544	99.424	CA
105	524381.444	4783817.844	99.403	R
106	524381.897	4783817.243	99.321	CA
107	524380.796	4783816.172	99.234	CA
108	524380.211	4783816.382	99.332	R
109	524380.387	4783815.201	99.182	CA
110	524379.612	4783813.633	99.152	PU
111	524382.060	4783811.674	99.149	PU
112	524382.494	4783812.038	99.215	PM
113	524383.084	4783812.801	99.834	CM

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
114	524383.433	4783812.962	99.403	PM
115	524386.120	4783813.864	99.258	PM
116	524386.120	4783813.898	99.698	CM
117	524386.090	4783813.810	99.312	PM
118	524382.498	4783812.292	99.213	ABAS
119	524382.255	4783811.994	99.063	ELEC
120	524387.555	4783812.986	99.132	PU
121	524388.491	4783812.267	99.098	PU
122	524388.843	4783812.002	99.079	PM
123	524388.798	4783812.030	99.606	CM
124	524389.079	4783812.575	99.043	CB
125	524389.122	4783812.583	98.965	PB
126	524386.541	4783814.624	99.123	PB
127	524386.418	4783814.547	99.224	CB
128	524385.561	4783814.247	99.228	CB
129	524384.740	4783814.005	99.251	CB
130	524384.044	4783813.726	99.284	CB
131	524383.262	4783813.028	99.300	CB
132	524383.096	4783813.168	99.271	CA
133	524384.205	4783813.979	99.246	CA
134	524385.164	4783814.244	99.230	CA
135	524385.683	4783814.785	99.199	CA
136	524386.031	4783814.803	99.146	CA
137	524389.268	4783815.752	99.133	CA
138	524391.471	4783818.585	99.002	CA
139	524392.168	4783819.216	98.958	R
140	524393.141	4783819.505	98.751	R
141	524393.627	4783819.467	98.267	R
142	524392.527	4783820.606	99.008	R
143	524395.188	4783817.179	98.159	R
144	524395.536	4783817.597	97.918	R
145	524394.635	4783816.114	98.820	R
146	524394.130	4783815.713	98.928	CA
147	524392.743	4783814.033	99.003	CA
148	524390.335	4783811.689	98.908	CA
149	524390.335	4783811.673	98.903	PB
150	524390.300	4783811.708	99.010	CB

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
151	524389.786	4783811.274	99.070	PM
152	524391.198	4783809.963	99.018	PM
153	524391.186	4783810.083	99.653	CM
154	524390.952	4783809.956	99.348	PM
155	524390.672	4783809.350	98.939	PM
156	524390.713	4783809.413	99.654	CM
157	524391.136	4783808.657	98.978	PF
158	524391.791	4783809.115	98.965	R
159	524391.206	4783807.916	98.722	R
160	524391.920	4783807.792	98.579	CT
161	524392.629	4783808.380	98.588	CT
162	524392.049	4783809.042	98.982	R
163	524392.512	4783810.253	98.859	R
164	524393.285	4783809.980	98.574	R
165	524393.764	4783810.021	98.521	EST
166	524393.295	4783810.445	98.804	CA
167	524392.909	4783810.822	98.894	CA
168	524391.649	4783810.449	98.780	PB
169	524391.280	4783810.008	99.040	CB
170	524391.483	4783810.237	99.007	CB
171	524391.662	4783810.438	99.003	CB
172	524391.834	4783810.781	98.864	CA
173	524391.772	4783810.931	98.868	BAR
174	524393.478	4783812.749	98.955	CA
175	524395.124	4783814.253	98.922	CA
176	524395.573	4783814.765	98.749	R
177	524396.105	4783815.033	98.669	R
178	524396.869	4783815.464	98.110	R
179	524397.819	4783813.897	98.187	R
180	524397.250	4783813.522	98.536	R
181	524396.613	4783813.150	98.769	R
182	524396.180	4783812.903	98.891	CA
183	524394.989	4783812.131	98.933	CA
184	524393.353	4783811.057	98.878	CA
185	524392.917	4783810.944	98.879	BAR
186	524393.562	4783810.372	98.882	BAR
187	524395.210	4783807.886	98.723	CA

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
188	524396.882	4783808.861	98.871	CA
189	524398.581	4783809.618	98.763	CA
190	524396.980	4783812.134	98.855	BAR
191	524399.300	4783808.738	98.761	PILA
192	524395.925	4783806.629	98.719	PILA
193	524402.211	4783805.185	98.380	PILA
194	524401.657	4783805.164	98.450	PILA
195	524402.165	4783804.520	98.515	PILA
196	524401.772	4783804.918	98.757	CA
197	524401.613	4783804.927	98.781	BAR
198	524398.275	4783803.241	98.785	BAR
199	524398.162	4783803.277	98.728	CA
200	524398.341	4783802.708	98.549	PILA
201	524400.471	4783799.164	98.732	CA
202	524400.447	4783799.150	98.727	EST
203	524400.369	4783798.367	98.670	EST
204	524401.231	4783798.293	98.739	EST
205	524400.719	4783799.058	98.774	BAR
206	524401.998	4783799.964	98.763	CA
207	524403.975	4783801.196	98.732	CA
208	524405.210	4783800.016	98.573	EST
209	524405.284	4783799.130	98.661	BAR
210	524407.217	4783800.016	98.537	BAR
211	524406.464	4783799.539	98.590	BAR
212	524408.069	4783800.458	98.490	BAR
213	524408.817	4783800.796	98.679	BAR
214	524406.462	4783797.257	98.531	SE
215	524407.600	4783795.145	98.515	SE
216	524408.294	4783798.301	98.433	SE
217	524409.930	4783797.297	98.391	SE
218	524411.536	4783798.231	98.328	SE
219	524406.759	4783796.572	98.569	CA
220	524405.778	4783798.069	98.626	CA
221	524405.510	4783797.985	98.662	BASE
222	524403.968	4783796.962	98.711	CA
223	524402.134	4783795.971	98.682	CA
224	524401.553	4783795.545	98.633	PM

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
225	524401.640	4783795.512	99.630	CM
226	524401.565	4783795.475	99.644	CM
227	524401.420	4783795.385	98.470	PM
228	524400.264	4783797.543	98.548	PM
229	524400.287	4783797.956	98.440	PM
230	524400.155	4783796.302	98.569	PT
231	524402.594	4783794.369	98.678	ABAS
232	524402.302	4783794.313	98.678	ELEC
233	524402.583	4783793.951	98.683	PM
234	524402.670	4783793.813	98.690	PB
235	524402.652	4783793.819	98.766	CB
236	524402.455	4783793.376	98.787	CB
237	524402.500	4783793.355	98.728	PB
238	524400.935	4783791.804	98.822	PB
239	524400.981	4783791.679	98.871	CB
240	524401.436	4783791.044	98.912	CB
241	524401.405	4783791.003	98.850	PB
242	524401.400	4783790.982	98.850	VADO
243	524403.507	4783788.977	98.864	VADO
244	524403.119	4783788.545	98.967	VADO
245	524401.124	4783790.465	98.990	VADO
246	524401.096	4783790.574	98.987	CB
247	524400.731	4783791.206	98.978	CB
248	524400.520	4783791.727	98.969	PU
249	524400.067	4783791.399	99.009	PU
250	524399.597	4783790.854	99.060	PM
251	524404.596	4783788.308	98.815	PB
252	524404.573	4783788.084	98.729	PB
253	524404.003	4783787.419	98.691	PB
254	524404.516	4783787.960	98.969	CB
255	524404.601	4783788.197	98.894	CB
256	524403.663	4783788.763	98.939	CB
257	524404.435	4783787.984	98.735	VADO
258	524407.073	4783785.238	98.685	VADO
259	524405.304	4783783.577	98.580	PU
260	524405.812	4783783.239	98.848	PM
261	524411.561	4783788.916	98.566	CA

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
262	524409.877	4783787.339	98.679	CA
263	524408.126	4783785.991	98.684	CA
264	524411.634	4783789.701	98.489	R
265	524414.237	4783791.177	98.511	R
266	524417.212	4783793.320	98.463	R
267	524421.006	4783796.632	98.414	R
268	524423.669	4783798.500	98.362	R
269	524421.521	4783801.621	98.172	R
270	524420.443	4783803.443	98.005	SE
271	524419.654	4783804.986	97.962	SE
272	524419.108	4783805.844	97.955	R
273	524418.424	4783806.912	97.913	R
274	524418.048	4783807.604	97.490	CT
275	524416.209	4783782.945	98.418	CA
276	524414.314	4783781.168	98.607	CA
277	524413.090	4783779.982	98.643	CA
278	524411.027	4783778.050	98.863	CA
279	524412.326	4783776.766	98.907	PU
280	524409.861	4783779.236	98.899	PU
281	524408.730	4783780.417	98.859	PU
282	524408.021	4783781.104	98.851	PU
283	524406.720	4783782.315	98.796	PM
284	524406.146	4783783.222	98.743	ABAS
285	524406.142	4783782.947	98.757	ELEC
286	524412.827	4783776.222	98.882	PM
287	524413.013	4783775.233	98.860	PM
288	524411.500	4783773.731	98.908	PM
289	524411.028	4783773.108	98.908	PM
290	524410.016	4783772.141	98.948	PM
291	524410.963	4783772.209	98.941	CB
292	524411.010	4783772.203	98.902	PB
293	524411.927	4783770.942	98.837	CA
294	524413.562	4783769.386	98.784	CA
295	524413.507	4783769.095	98.773	CT
296	524414.272	4783767.582	97.181	PTA
297	524411.669	4783765.630	97.328	PTA
298	524410.720	4783766.201	98.722	CT

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
299	524410.507	4783766.470	98.799	CA
300	524409.314	4783767.913	98.862	CA
301	524408.133	4783768.929	98.831	PB
302	524408.015	4783768.981	98.893	CB
303	524406.504	4783768.246	99.011	FACH
304	524405.482	4783761.347	98.662	CT
305	524406.198	4783760.440	97.382	PTA
306	524405.744	4783761.617	98.748	CA
307	524403.014	4783763.932	98.833	PB
308	524403.008	4783763.879	98.994	CB
309	524401.222	4783762.894	98.980	FACH
310	524398.457	4783760.312	98.772	PM
311	524401.020	4783762.867	98.880	PM
312	524399.091	4783759.801	98.730	CB
313	524398.999	4783759.815	98.729	CB
314	524399.055	4783759.797	98.717	PB
315	524398.186	4783760.351	98.779	PU
316	524395.421	4783757.587	98.726	PU
317	524395.497	4783757.474	98.725	PM
318	524392.122	4783754.090	98.511	PM
319	524392.192	4783754.149	98.575	CA
320	524392.966	4783753.414	98.555	CA
321	524395.159	4783751.437	98.522	CA
322	524395.469	4783751.091	98.395	CT
323	524396.531	4783750.053	97.122	PTA
324	524395.013	4783751.184	98.506	CAM
325	524392.245	4783753.045	98.488	CAM
326	524391.541	4783753.439	98.420	R
327	524390.869	4783754.282	98.358	R
328	524391.359	4783754.724	98.409	PM
329	524390.027	4783755.817	98.308	PM
330	524389.480	4783755.463	98.349	R
331	524389.926	4783745.667	98.348	CAM
332	524390.215	4783745.430	98.088	CT
333	524390.583	4783744.764	97.088	PTA
334	524387.986	4783748.250	98.404	CAM
335	524387.391	4783749.151	98.344	R

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
336	524387.233	4783749.161	98.578	ZAP
337	524385.169	4783749.887	98.266	R
338	524383.227	4783751.923	98.300	R
339	524381.861	4783749.352	98.163	R
340	524384.120	4783747.463	98.189	R
341	524385.413	4783746.681	98.328	R
342	524385.188	4783745.394	98.356	CAM
343	524387.549	4783742.921	98.239	CAM
344	524387.687	4783742.653	98.102	CT
345	524388.145	4783741.930	96.832	PTA
346	524386.285	4783739.401	96.829	PTA
347	524385.386	4783740.089	98.197	CT
348	524385.155	4783740.180	98.239	CAM
349	524382.929	4783742.902	98.289	CAM
350	524382.549	4783743.752	98.244	R
351	524382.486	4783743.812	98.315	ZAP
352	524381.959	4783744.986	98.111	R
353	524381.499	4783745.792	98.116	R
354	524416.432	4783771.702	98.693	CA
355	524416.913	4783772.234	98.743	PT
356	524417.902	4783773.782	98.742	PF
357	524418.683	4783774.143	98.697	CA
358	524419.511	4783774.139	98.673	CA
359	524419.502	4783773.941	98.518	CT
360	524419.537	4783773.147	97.681	PTA
361	524420.563	4783772.676	97.504	PTA
362	524421.052	4783773.304	98.641	CT
363	524421.246	4783773.341	98.668	CA
364	524422.014	4783774.859	98.652	CA
365	524423.143	4783776.807	98.480	CA
366	524421.874	4783778.238	98.565	SAN
367	524422.066	4783778.102	98.522	SAN
368	524421.754	4783778.638	98.567	SAN
369	524421.778	4783778.136	98.561	SAN
370	524422.363	4783779.287	98.301	R
371	524421.625	4783779.932	98.345	R
372	524421.965	4783780.412	98.318	R

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
373	524425.692	4783777.220	97.325	PTA
374	524425.129	4783777.710	97.320	PTA
375	524424.833	4783775.936	98.426	CT
376	524424.895	4783775.782	98.491	CA
377	524429.191	4783773.068	98.470	CA
378	524428.262	4783771.218	98.574	CA
379	524427.421	4783769.803	98.643	ABAS
380	524427.408	4783769.827	98.645	SON
381	524428.164	4783769.998	98.613	SON
382	524427.347	4783769.267	98.604	CA
383	524426.699	4783768.513	98.462	R
384	524426.408	4783768.191	98.335	CT
385	524425.252	4783767.113	97.440	PTA
386	524430.217	4783764.449	97.507	PTA
387	524430.978	4783765.988	98.408	CT
388	524431.750	4783766.832	98.575	CA
389	524434.008	4783770.252	98.491	CA
390	524434.233	4783770.542	98.359	CT
391	524434.822	4783771.074	97.902	PTA
392	524426.708	4783763.147	97.388	SON
393	524428.161	4783762.024	97.445	R
394	524433.057	4783758.507	97.485	R
395	524435.187	4783761.392	97.672	PTA
396	524435.894	4783763.722	98.397	CT
397	524436.349	4783764.246	98.451	CA
398	524437.371	4783766.106	98.489	CA
399	524438.564	4783767.903	98.398	CA
400	524439.065	4783768.409	98.001	PTA
401	524439.268	4783769.059	97.956	PTA
402	524438.316	4783763.516	98.478	BASE2
403	524441.242	4783766.470	98.417	CA
404	524449.937	4783761.627	98.417	CA
405	524448.805	4783759.743	98.476	CA
406	524447.683	4783757.786	98.404	CA
407	524445.960	4783756.962	98.394	R
408	524444.071	4783756.969	98.371	R
409	524442.102	4783757.538	98.169	R

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
410	524440.820	4783757.958	97.900	R
411	524439.057	4783757.081	97.639	R
412	524440.035	4783755.278	97.839	R
413	524441.338	4783754.367	98.125	CAM
414	524443.806	4783752.944	98.387	CAM
415	524444.977	4783752.172	98.451	R
416	524445.929	4783751.520	98.825	R
417	524447.488	4783750.707	98.886	R
418	524449.220	4783749.376	98.748	R
419	524451.727	4783747.638	98.809	R
420	524454.475	4783745.971	98.796	R
421	524458.775	4783743.828	98.686	R
422	524462.248	4783741.526	98.560	R
423	524466.492	4783738.708	98.642	R
424	524470.480	4783736.239	98.530	R
425	524473.288	4783734.184	98.175	PM
426	524469.960	4783742.734	98.369	PM
427	524473.777	4783740.798	98.384	PM
428	524476.380	4783739.449	98.209	PM
429	524465.403	4783745.175	98.419	PM
430	524455.230	4783750.427	98.559	PM
431	524452.724	4783751.683	98.566	PM
432	524453.036	4783751.712	98.604	PM
433	524451.779	4783752.296	98.578	R
434	524449.645	4783754.978	98.319	R
435	524450.031	4783756.353	98.396	CA
436	524452.939	4783754.753	98.420	CA
437	524448.266	4783756.395	98.403	PF
438	524451.917	4783765.050	98.669	PM
439	524454.771	4783763.354	98.669	PM
440	524454.993	4783763.568	98.659	PU
441	524459.204	4783761.103	98.660	PU
442	524459.258	4783760.727	98.643	PM
443	524459.546	4783760.814	98.671	PU
444	524460.282	4783760.311	98.660	PU
445	524460.327	4783760.138	98.648	PM
446	524461.471	4783759.512	98.634	VADO

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
447	524459.559	4783756.625	98.508	VADO
448	524459.949	4783757.074	97.958	TAJ
449	524450.279	4783762.495	97.987	TAJ
450	524450.191	4783761.829	98.429	VADO
451	524451.921	4783765.046	98.640	VADO
452	524448.629	4783766.907	98.373	ABAS
453	524447.657	4783765.708	98.396	R
454	524447.245	4783764.790	97.947	PTA
455	524446.811	4783767.997	98.640	PM
456	524445.885	4783767.247	98.499	R
457	524445.273	4783766.558	98.320	R
458	524444.694	4783765.930	97.880	PTA
459	524442.410	4783767.559	97.876	PTA
460	524442.726	4783767.966	98.386	R
461	524443.315	4783769.188	98.514	R
462	524443.743	4783769.816	98.606	PM
463	524439.312	4783769.493	98.053	PTA
464	524439.607	4783770.443	98.546	R
465	524440.494	4783771.027	98.559	R
466	524440.767	4783771.541	98.599	PM
467	524426.411	4783779.749	98.552	PM
468	524427.174	4783778.394	98.138	R
469	524579.355	4783707.313	103.243	PF
470	524578.775	4783707.364	102.959	PM
471	524579.540	4783708.506	103.192	PM
472	524579.415	4783708.626	104.081	CM
473	524580.827	4783708.095	103.190	CB
474	524580.780	4783707.986	103.104	PB
475	524581.169	4783707.911	103.067	SUM
476	524575.562	4783699.562	103.034	SUM
477	524576.273	4783700.016	103.060	SAN
478	524576.007	4783700.256	103.050	SAN
479	524576.221	4783699.937	103.075	SAN
480	524575.947	4783699.953	103.062	SAN
481	524576.230	4783702.227	102.969	ABAS
482	524576.218	4783702.492	102.958	ABAS
483	524576.339	4783702.173	102.997	ABAS

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
484	524575.936	4783702.211	102.977	ABAS
485	524575.506	4783704.414	102.853	FEN
486	524575.236	4783704.254	102.836	FEN
487	524575.720	4783704.366	102.887	FEN
488	524575.207	4783704.671	102.811	FEN
489	524574.037	4783701.840	102.871	PB
490	524574.035	4783701.723	103.025	CB
491	524576.552	4783707.481	102.810	CA
492	524576.766	4783708.002	102.840	PM
493	524571.250	4783709.922	102.251	PM
494	524571.229	4783709.441	102.323	CA
495	524570.195	4783707.548	102.381	CA
496	524570.042	4783706.927	102.378	CA
497	524569.152	4783704.637	102.394	CA
498	524569.048	4783704.513	102.442	PB
499	524569.171	4783704.192	102.728	CB
500	524568.374	4783702.510	102.674	FACH
501	524567.191	4783711.222	101.986	PU
502	524564.744	4783712.033	101.775	PU
503	524562.068	4783712.800	101.596	PM
504	524562.145	4783712.466	101.664	CA
505	524561.141	4783710.445	101.717	CA
506	524561.086	4783709.809	101.707	CA
507	524560.164	4783707.350	101.811	CA
508	524557.999	4783707.967	101.499	PB
509	524557.889	4783707.937	101.633	CB
510	524557.649	4783707.208	101.286	VADO
511	524555.077	4783709.023	101.384	VADO
512	524554.805	4783710.527	101.568	PM
513	524547.857	4783717.305	100.958	PM
514	524547.737	4783716.969	100.999	CA
515	524547.124	4783715.040	100.991	CA
516	524546.925	4783714.417	100.974	CA
517	524546.725	4783713.925	100.995	CA
518	524546.733	4783713.419	101.200	PM
519	524540.558	4783719.685	100.606	PM
520	524540.297	4783719.289	100.609	CA

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
521	524539.655	4783717.400	100.595	CA
522	524539.476	4783716.861	100.568	CA
523	524539.228	4783716.165	100.654	PM
524	524550.967	4783715.964	101.188	PF
525	524536.356	4783721.069	100.330	PM
526	524536.331	4783720.640	100.372	CA
527	524535.601	4783718.621	100.377	CA
528	524535.575	4783718.100	100.347	CA
529	524535.609	4783717.678	100.385	CA
530	524535.851	4783717.304	100.458	VADO
531	524530.999	4783718.891	100.124	VADO
532	524531.046	4783718.261	100.339	PM
533	524535.162	4783716.553	100.563	PM
534	524533.459	4783713.714	100.484	PU
535	524530.709	4783714.700	100.493	PU
536	524531.177	4783718.964	100.111	CA
537	524531.218	4783719.268	100.089	CA
538	524531.206	4783719.885	100.101	CA
539	524531.531	4783722.034	100.055	CA
540	524534.708	4783721.789	100.312	PM
541	524534.865	4783721.815	100.559	CM
542	524533.680	4783722.392	100.112	R
543	524530.825	4783723.564	100.160	PM
544	524530.616	4783723.721	100.287	CM
545	524530.594	4783723.223	100.005	PM
546	524528.021	4783724.178	99.853	PM
547	524528.129	4783725.059	99.826	PM
548	524528.238	4783725.610	99.506	R
549	524527.434	4783723.545	99.791	CA
550	524526.707	4783721.484	99.826	CA
551	524526.442	4783720.917	99.779	CA
552	524526.394	4783720.449	99.892	CA
553	524526.445	4783720.210	99.952	PM
554	524524.489	4783724.438	99.617	CA
555	524524.643	4783724.799	99.660	PF
556	524523.441	4783722.700	99.683	CA
557	524523.338	4783722.120	99.651	CA

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
558	524523.132	4783721.772	99.720	CA
559	524523.097	4783721.354	99.826	PM
560	524516.053	4783723.431	99.303	PM
561	524516.092	4783723.921	99.216	CA
562	524516.072	4783724.337	99.157	CA
563	524516.064	4783724.865	99.194	CA
564	524516.634	4783727.209	99.151	CA
565	524516.720	4783727.699	99.090	R
566	524516.766	4783728.418	99.029	R
567	524510.553	4783729.684	98.836	CA
568	524509.366	4783726.879	98.942	CA
569	524509.052	4783726.160	98.922	CA
570	524508.899	4783725.417	98.926	CA
571	524508.723	4783725.003	99.053	PM
572	524507.698	4783723.834	98.951	PM
573	524507.732	4783723.795	98.967	TRAN
574	524505.773	4783724.682	98.930	TRAN
575	524504.876	4783722.655	98.929	TRAN
576	524507.058	4783727.344	98.827	FEN
577	524507.147	4783727.578	98.849	FEN
578	524507.088	4783727.045	98.824	FEN
579	524506.650	4783727.370	98.806	FEN
580	524503.750	4783726.707	98.707	CA
581	524505.866	4783731.489	98.692	CA
582	524506.288	4783732.486	98.730	R
583	524506.572	4783733.179	98.530	R
584	524502.225	4783733.971	98.850	SENA
585	524500.823	4783733.916	98.486	CA
586	524500.317	4783733.173	98.591	CA
587	524498.422	4783729.485	98.535	CA
588	524498.392	4783729.481	98.544	PB
589	524498.393	4783729.520	98.637	CB
590	524498.536	4783729.428	98.536	SUM
591	524498.453	4783728.770	98.849	PU
592	524499.514	4783728.370	98.818	PU
593	524499.505	4783728.840	98.627	SUM
594	524499.586	4783728.772	98.715	CB

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
595	524503.483	4783726.820	98.688	PB
596	524503.459	4783726.802	98.722	CB
597	524502.847	4783727.126	98.770	CB
598	524502.850	4783727.211	98.648	PB
599	524502.713	4783726.380	98.736	FACH
600	524495.427	4783736.569	98.439	CA
601	524494.898	4783735.881	98.541	CA
602	524494.363	4783734.671	98.536	CA
603	524493.388	4783732.100	98.499	CA
604	524493.359	4783732.076	98.451	PB
605	524490.602	4783733.501	98.468	CB
606	524490.613	4783733.499	98.496	PB
607	524491.143	4783733.069	98.518	SUM
608	524492.443	4783732.378	98.489	SUM
609	524492.566	4783731.829	98.825	PU
610	524490.708	4783732.716	98.652	PU
611	524489.845	4783733.121	98.473	PU
612	524488.630	4783733.452	98.406	PU
613	524489.019	4783740.186	98.425	CA
614	524488.622	4783739.041	98.465	CA
615	524486.306	4783741.567	98.342	CA
616	524485.770	4783740.686	98.426	CA
617	524486.538	4783742.481	98.097	R
618	524482.762	4783744.484	97.924	R
619	524482.104	4783743.646	98.337	CA
620	524481.162	4783742.930	98.482	CA
621	524470.595	4783749.959	98.291	CA
622	524468.841	4783745.599	98.423	CA
623	524469.582	4783752.647	98.531	PT
624	524472.376	4783752.396	98.298	PF
625	524472.935	4783753.132	98.406	ELEC
626	524472.520	4783753.009	98.611	PM
627	524477.430	4783755.742	98.611	PM
628	524487.339	4783760.129	98.875	PM
629	524511.198	4783768.962	99.274	PM
630	524517.736	4783773.554	99.257	PM
631	524525.063	4783780.802	99.175	PM

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
632	524524.750	4783781.111	99.206	PU
633	524525.214	4783779.305	99.060	R
634	524522.353	4783776.495	99.135	R
635	524516.851	4783771.342	99.249	R
636	524512.230	4783768.066	98.987	R
637	524505.568	4783765.500	99.020	R
638	524490.910	4783760.461	98.786	R
639	524486.530	4783758.670	98.768	R
640	524479.842	4783755.685	98.564	R
641	524477.300	4783754.540	98.580	R
642	524475.681	4783753.400	98.322	R
643	524474.367	4783751.867	98.056	R
644	524472.671	4783750.300	98.121	R
645	524477.722	4783739.686	99.353	ABAS
646	524469.265	4783743.493	98.475	PM
647	524454.690	4783751.184	98.513	PM
648	524455.414	4783751.689	98.296	R
649	524419.562	4783764.092	97.179	R
650	524423.077	4783760.778	97.347	R
651	524428.601	4783756.743	97.406	R
652	524435.689	4783753.144	97.550	R
653	524437.753	4783751.997	97.763	R
654	524433.829	4783747.024	97.617	R
655	524430.301	4783749.119	97.458	R
656	524422.942	4783753.921	97.329	R
657	524419.809	4783756.342	97.378	R
658	524416.125	4783758.961	97.275	R
659	524413.468	4783761.288	97.212	R
660	524408.107	4783754.299	97.205	R
661	524411.499	4783750.992	97.393	R
662	524414.460	4783748.533	97.306	R
663	524417.796	4783745.476	97.279	R
664	524421.360	4783742.207	97.279	R
665	524425.034	4783739.399	97.339	R
666	524427.729	4783737.302	97.363	R
667	524423.297	4783731.093	97.289	R
668	524418.937	4783733.051	97.127	R

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
669	524415.498	4783735.681	97.168	R
670	524412.092	4783737.994	97.172	R
671	524412.041	4783738.054	97.183	R
672	524409.520	4783740.535	97.244	R
673	524405.995	4783743.849	97.315	R
674	524402.660	4783746.676	97.352	R
675	524399.106	4783749.066	97.295	R
676	524394.414	4783742.842	97.229	R
677	524397.635	4783738.614	97.141	R
678	524400.247	4783735.818	97.146	R
679	524403.468	4783732.909	97.123	R
680	524406.883	4783730.035	97.097	R
681	524410.245	4783727.148	97.167	R
682	524413.814	4783724.581	97.238	R
683	524417.334	4783722.680	97.249	R
684	524418.737	4783721.724	97.492	R
685	524415.796	4783719.795	97.223	R
686	524412.042	4783721.203	97.234	R
687	524408.340	4783722.926	97.120	R
688	524404.587	4783725.289	97.060	R
689	524401.196	4783727.679	97.108	R
690	524400.232	4783729.056	97.033	SON
691	524397.727	4783731.293	97.122	R
692	524394.784	4783733.531	97.063	R
693	524392.094	4783736.150	97.098	R
694	524389.462	4783738.109	97.099	R
695	524385.352	4783730.952	97.128	R
696	524389.105	4783727.030	97.035	R
697	524393.207	4783724.340	96.994	R
698	524396.879	4783721.983	97.020	R
699	524400.199	4783719.651	96.955	R
700	524403.821	4783717.169	97.000	R
701	524406.634	4783715.324	97.216	R
702	524409.706	4783713.078	97.321	R
703	524411.169	4783711.929	97.377	R
704	524407.291	4783705.995	97.424	R
705	524403.184	4783707.982	97.308	R

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
706	524399.947	4783710.534	97.176	R
707	524396.513	4783712.806	97.031	R
708	524394.240	4783715.495	96.926	R
709	524391.578	4783717.984	97.007	R
710	524388.609	4783720.678	97.030	R
711	524384.590	4783723.062	96.971	R
712	524381.206	4783725.549	97.094	R
713	524379.883	4783726.290	97.056	R
714	524374.112	4783717.531	96.921	R
715	524379.136	4783716.028	96.976	R
716	524382.921	4783713.702	96.862	R
717	524385.920	4783711.665	96.929	R
718	524391.541	4783708.154	97.124	R
719	524396.067	4783705.252	97.215	R
720	524400.574	4783702.237	97.343	R
721	524403.804	4783699.997	97.539	R
722	524399.382	4783694.109	97.338	R
723	524396.306	4783695.648	97.252	R
724	524393.098	4783697.911	97.201	R
725	524389.837	4783700.109	97.161	R
726	524386.153	4783702.364	97.162	R
727	524382.944	4783704.311	97.213	R
728	524379.680	4783705.957	97.222	R
729	524376.033	4783707.848	96.906	R
730	524371.569	4783701.197	97.028	R
731	524374.802	4783698.445	97.184	R
732	524378.004	4783696.233	97.199	R
733	524381.269	4783694.024	97.165	R
734	524384.316	4783691.309	97.017	R
735	524387.034	4783688.884	97.063	R
736	524390.406	4783686.372	97.056	R
737	524393.024	4783684.525	97.160	R
738	524389.057	4783678.895	97.233	R
739	524385.615	4783680.284	97.033	R
740	524382.530	4783682.268	97.019	R
741	524379.121	4783684.138	96.988	R
742	524375.879	4783686.020	97.057	R

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
743	524372.290	4783687.334	97.013	R
744	524368.819	4783688.323	96.705	R
745	524369.837	4783681.253	96.858	R
746	524373.183	4783679.852	97.087	R
747	524376.286	4783677.618	97.025	R
748	524379.478	4783675.432	97.025	R
749	524382.662	4783673.303	96.989	R
750	524385.583	4783671.137	97.264	R
751	524380.848	4783665.410	97.137	R
752	524376.489	4783666.933	96.956	R
753	524373.239	4783668.654	96.967	R
754	524369.779	4783670.083	96.968	R
755	524367.759	4783670.917	96.794	R
756	524365.248	4783664.598	96.802	R
757	524367.852	4783662.361	96.983	R
758	524370.616	4783660.116	96.927	R
759	524373.516	4783658.362	96.938	R
760	524376.002	4783656.681	97.225	R
761	524371.790	4783651.047	97.191	R
762	524368.315	4783652.305	96.985	R
763	524365.361	4783654.165	96.906	R
764	524362.390	4783656.257	96.895	R
765	524360.507	4783657.354	96.778	R
766	524359.846	4783657.726	96.629	R
767	524358.740	4783653.790	96.726	R
768	524361.831	4783651.003	96.901	R
769	524364.486	4783648.948	96.951	R
770	524367.933	4783647.063	97.024	R
771	524370.980	4783645.332	97.099	R
772	524374.199	4783641.156	96.910	R
773	524368.370	4783642.458	97.021	R
774	524365.320	4783644.650	97.063	R
775	524362.293	4783646.518	96.962	R
776	524359.399	4783648.456	96.943	R
777	524356.613	4783649.726	96.873	R
778	524355.384	4783650.046	96.581	R
779	524354.581	4783651.067	96.701	PM

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
780	524352.437	4783645.875	96.777	PM
781	524352.906	4783645.062	96.673	R
782	524355.021	4783643.893	96.814	R
783	524357.596	4783642.432	96.817	R
784	524360.463	4783640.912	96.890	R
785	524362.779	4783638.684	96.991	R
786	524365.289	4783636.053	96.970	R
787	524367.926	4783633.605	96.957	R
788	524364.264	4783628.919	97.133	R
789	524361.437	4783630.573	97.007	R
790	524358.462	4783632.521	96.931	R
791	524355.414	4783633.917	96.873	R
792	524352.331	4783635.447	96.807	R
793	524358.585	4783628.067	96.850	R
794	524356.177	4783629.222	96.913	R
795	524354.151	4783630.185	96.861	R
796	524352.240	4783630.861	96.844	R
797	524350.723	4783631.093	96.761	R
798	524374.636	4783643.159	97.237	CAM
799	524373.672	4783645.101	97.515	CAM
800	524372.704	4783648.212	97.330	CAM
801	524375.627	4783648.890	97.549	CAM
802	524379.548	4783649.830	97.497	CAM
803	524379.094	4783653.004	97.630	CAM
804	524378.448	4783656.422	97.618	CAM
805	524381.561	4783657.951	97.709	CAM
806	524384.548	4783658.918	97.725	CAM
807	524384.736	4783662.388	97.793	CAM
808	524384.000	4783664.397	97.738	CAM
809	524387.104	4783666.333	97.862	CAM
810	524390.584	4783667.616	97.845	CAM
811	524390.512	4783671.446	97.818	CAM
812	524390.088	4783673.909	97.785	CAM
813	524392.894	4783675.418	97.830	CAM
814	524395.512	4783676.022	97.756	CAM
815	524395.742	4783679.664	97.802	CAM
816	524395.555	4783682.590	97.769	CAM

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
817	524398.398	4783684.182	97.839	CAM
818	524401.444	4783684.807	97.728	CAM
819	524401.683	4783689.220	97.824	CAM
820	524400.941	4783692.445	97.828	CAM
821	524403.563	4783693.747	97.879	CAM
822	524407.488	4783694.951	97.755	CAM
823	524408.551	4783699.232	97.834	CAM
824	524408.001	4783702.849	97.797	CAM
825	524411.219	4783704.254	97.899	CAM
826	524414.116	4783704.910	97.838	CAM
827	524414.102	4783708.344	97.974	CAM
828	524413.772	4783710.912	97.856	CAM
829	524416.683	4783712.550	97.883	CAM
830	524419.261	4783713.552	97.833	CAM
831	524419.594	4783717.079	97.929	CAM
832	524419.289	4783719.890	97.759	CAM
833	524422.448	4783721.460	98.013	CAM
834	524425.539	4783722.937	97.936	CAM
835	524425.505	4783726.567	97.957	CAM
836	524424.924	4783728.319	97.860	CAM
837	524428.136	4783730.585	98.029	CAM
838	524430.960	4783731.550	98.139	CAM
839	524430.567	4783734.528	98.062	CAM
840	524431.309	4783737.534	98.004	CAM
841	524433.644	4783739.100	98.105	CAM
842	524436.445	4783740.150	98.097	CAM
843	524436.472	4783743.214	98.240	CAM
844	524436.122	4783745.649	98.093	CAM
845	524438.162	4783747.043	98.219	CAM
846	524441.232	4783747.806	98.268	CAM
847	524440.888	4783750.915	98.235	CAM
848	524440.395	4783753.046	98.054	CAM
849	524442.269	4783754.190	98.291	CAM
850	524444.491	4783755.004	98.402	CAM
851	524442.632	4783758.316	98.301	CAM
852	524444.271	4783758.605	98.370	CAM
853	524442.798	4783760.265	98.370	CAM

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
854	524446.064	4783758.394	98.408	CAM
855	524445.072	4783749.015	98.950	R
856	524450.669	4783743.901	98.776	R
857	524456.140	4783738.538	98.873	R
858	524461.610	4783733.154	98.810	R
859	524467.099	4783729.150	99.042	R
860	524466.024	4783721.137	98.924	R
861	524458.767	4783723.631	98.960	R
862	524452.415	4783726.151	99.069	R
863	524447.053	4783728.894	99.013	R
864	524443.902	4783730.621	98.995	R
865	524439.438	4783732.593	98.896	R
866	524436.585	4783733.492	98.927	R
867	524434.258	4783725.712	98.996	R
868	524438.975	4783720.247	99.123	R
869	524444.847	4783715.872	99.127	R
870	524450.122	4783711.201	99.183	R
871	524455.490	4783706.303	99.047	R
872	524449.176	4783697.103	99.204	R
873	524441.839	4783698.861	99.324	R
874	524435.307	4783702.303	99.210	R
875	524428.636	4783705.646	99.152	R
876	524422.226	4783708.674	98.976	R
877	524420.327	4783709.327	98.876	R
878	524418.091	4783702.565	98.968	R
879	524424.223	4783699.271	99.148	R
880	524429.609	4783695.506	99.277	R
881	524435.253	4783691.887	99.388	R
882	524440.384	4783688.162	99.245	R
883	524442.418	4783686.484	99.074	R
884	524435.989	4783678.560	99.092	R
885	524429.587	4783682.828	99.296	R
886	524423.131	4783686.636	99.138	R
887	524417.346	4783689.126	99.096	R
888	524413.564	4783689.867	98.802	R
889	524413.896	4783683.428	98.735	R
890	524417.492	4783680.169	98.780	R

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
891	524419.957	4783679.178	98.689	R
892	524423.712	4783677.559	98.842	R
893	524426.673	4783675.706	98.926	R
894	524429.590	4783673.693	98.888	R
895	524428.383	4783668.211	98.635	R
896	524424.124	4783668.249	98.398	R
897	524421.133	4783669.661	98.307	R
898	524417.453	4783671.499	98.251	R
899	524414.035	4783673.232	98.238	R
900	524410.713	4783675.216	97.960	R
901	524408.407	4783676.832	97.846	R
902	524420.972	4783656.514	97.488	MT
903	524412.146	4783691.645	98.518	CT
904	524415.214	4783697.513	98.899	CT
905	524418.035	4783703.401	98.949	CT
906	524420.518	4783709.819	98.831	CT
907	524423.438	4783714.482	98.911	CT
908	524426.347	4783719.105	98.920	CT
909	524429.165	4783723.889	99.044	CT
910	524431.653	4783728.063	98.960	CT
911	524433.463	4783730.792	98.754	CT
912	524435.375	4783734.378	98.714	CT
913	524437.509	4783737.298	98.778	CT
914	524439.130	4783740.135	98.785	CT
915	524440.695	4783742.924	98.933	CT
916	524442.215	4783745.773	98.871	CT
917	524444.361	4783749.028	98.875	CT
918	524445.931	4783752.015	98.826	CT
919	524446.797	4783753.641	98.722	CT
920	524384.191	4783739.479	98.257	CT
921	524385.157	4783738.442	97.128	PTA
922	524384.331	4783739.669	98.280	CAM
923	524381.475	4783741.686	98.273	CAM
924	524377.593	4783736.235	98.304	CAM
925	524379.295	4783734.573	98.223	CAM
926	524379.666	4783734.094	98.080	CT
927	524380.334	4783733.451	97.007	PTA

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
928	524366.034	4783697.193	96.575	PTA
929	524364.566	4783697.711	97.729	CT
930	524364.055	4783697.689	97.781	CAM
931	524361.640	4783696.974	97.752	CAM
932	524360.632	4783699.233	97.950	SON
933	524360.755	4783699.130	97.956	SON
934	524359.804	4783699.907	97.942	R
935	524357.604	4783701.379	97.958	R
936	524354.180	4783703.147	97.958	R
937	524352.027	4783704.158	97.957	R
938	524353.370	4783705.828	98.033	R
939	524356.215	4783706.077	98.034	R
940	524358.777	4783706.231	98.099	R
941	524359.838	4783708.229	98.124	R
942	524360.121	4783709.536	98.127	R
943	524360.442	4783711.591	98.145	PM
944	524357.416	4783713.085	97.918	PM
945	524355.807	4783709.218	97.985	R
946	524354.262	4783706.721	98.052	R
947	524352.498	4783703.753	97.983	R
948	524350.766	4783700.742	97.776	PU
949	524353.301	4783699.405	97.787	PU
950	524353.812	4783699.312	97.748	PM
951	524353.494	4783698.547	97.557	PM
952	524352.433	4783695.850	97.417	PM
953	524351.127	4783692.956	97.346	PM
954	524349.803	4783689.973	97.209	PM
955	524348.478	4783686.953	97.170	PM
956	524347.161	4783684.042	97.092	PM
957	524345.809	4783681.087	97.126	PM
958	524344.481	4783678.153	97.131	PM
959	524343.193	4783675.152	97.137	PM
960	524341.868	4783672.196	97.138	PM
961	524340.531	4783669.142	97.074	PM
962	524339.246	4783666.229	97.105	PM
963	524337.748	4783663.046	97.167	PM
964	524340.562	4783661.222	97.178	PM

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
965	524343.297	4783659.275	97.236	PM
966	524345.994	4783657.374	97.193	PM
967	524348.678	4783655.431	97.251	PM
968	524351.755	4783653.356	97.214	PU
969	524354.315	4783651.533	97.119	PU
970	524352.700	4783651.586	97.171	R
971	524350.957	4783649.046	97.206	R
972	524349.360	4783646.225	97.303	R
973	524348.310	4783643.692	97.384	R
974	524349.583	4783641.559	97.308	R
975	524348.331	4783637.696	97.398	PU
976	524345.015	4783638.535	97.633	PU
977	524346.010	4783642.060	97.494	PM
978	524340.804	4783644.926	97.113	PM
979	524332.567	4783648.584	97.135	PM
980	524328.162	4783650.764	97.105	PM
981	524323.596	4783652.952	97.127	PM
982	524319.944	4783654.711	97.260	PM
983	524317.584	4783655.904	97.277	PM
984	524312.670	4783658.259	97.362	PM
985	524314.043	4783660.303	97.282	PM
986	524315.966	4783662.948	97.371	PM
987	524317.945	4783665.755	97.353	PM
988	524319.830	4783668.411	97.392	PM
989	524321.702	4783671.136	97.465	PM
990	524323.677	4783673.640	97.531	PM
991	524325.337	4783676.143	97.518	PM
992	524327.170	4783679.211	97.424	PU
993	524327.960	4783680.242	97.585	PU
994	524329.487	4783682.970	97.561	PM
995	524332.343	4783688.468	97.534	PM
996	524334.530	4783694.733	97.528	PM
997	524338.142	4783705.304	97.683	PM
998	524348.738	4783701.712	97.766	PM
999	524338.235	4783707.136	97.802	PM
1000	524336.943	4783708.229	97.700	CT
1001	524335.847	4783704.252	97.564	CT

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
1002	524336.926	4783703.690	97.538	PM
1003	524333.943	4783694.479	97.510	PM
1004	524331.905	4783694.774	97.413	CT
1005	524329.086	4783683.232	97.648	PM
1006	524327.894	4783684.117	97.420	CT
1007	524322.976	4783673.647	97.502	PM
1008	524322.001	4783674.370	97.432	CT
1009	524307.434	4783655.194	96.953	ESC
1010	524307.939	4783655.476	97.021	ESC
1011	524307.419	4783655.346	96.721	ESC
1012	524307.789	4783655.552	96.726	ESC
1013	524307.315	4783655.428	96.665	ESC
1014	524307.374	4783655.442	96.439	ESC
1015	524307.369	4783655.653	96.233	ESC
1016	524307.262	4783655.751	96.066	ESC
1017	524307.130	4783656.075	95.929	ESC
1018	524306.958	4783656.245	95.774	ESC
1019	524306.447	4783656.397	95.311	PTA
1020	524306.900	4783656.742	95.244	PTA
1021	524306.426	4783656.814	95.210	CAU
1022	524302.306	4783645.676	97.003	CT
1023	524297.925	4783637.773	96.911	CT
1024	524296.933	4783635.585	96.874	CT
1025	524299.618	4783636.971	97.014	PM
1026	524305.574	4783634.937	97.146	PM
1027	524312.327	4783632.362	97.220	PM
1028	524316.589	4783631.044	97.244	PM
1029	524320.362	4783629.685	97.208	PM
1030	524324.616	4783628.126	97.184	PM
1031	524331.815	4783625.510	97.049	PM
1032	524349.011	4783637.499	97.068	PM
1033	524349.856	4783639.814	96.917	PM
1034	524430.747	4783784.611	98.690	PM
1035	524439.188	4783793.614	98.726	PM
1036	524443.315	4783798.176	98.754	PM
1037	524453.447	4783809.152	98.675	PM
1038	524457.331	4783813.297	98.400	PM

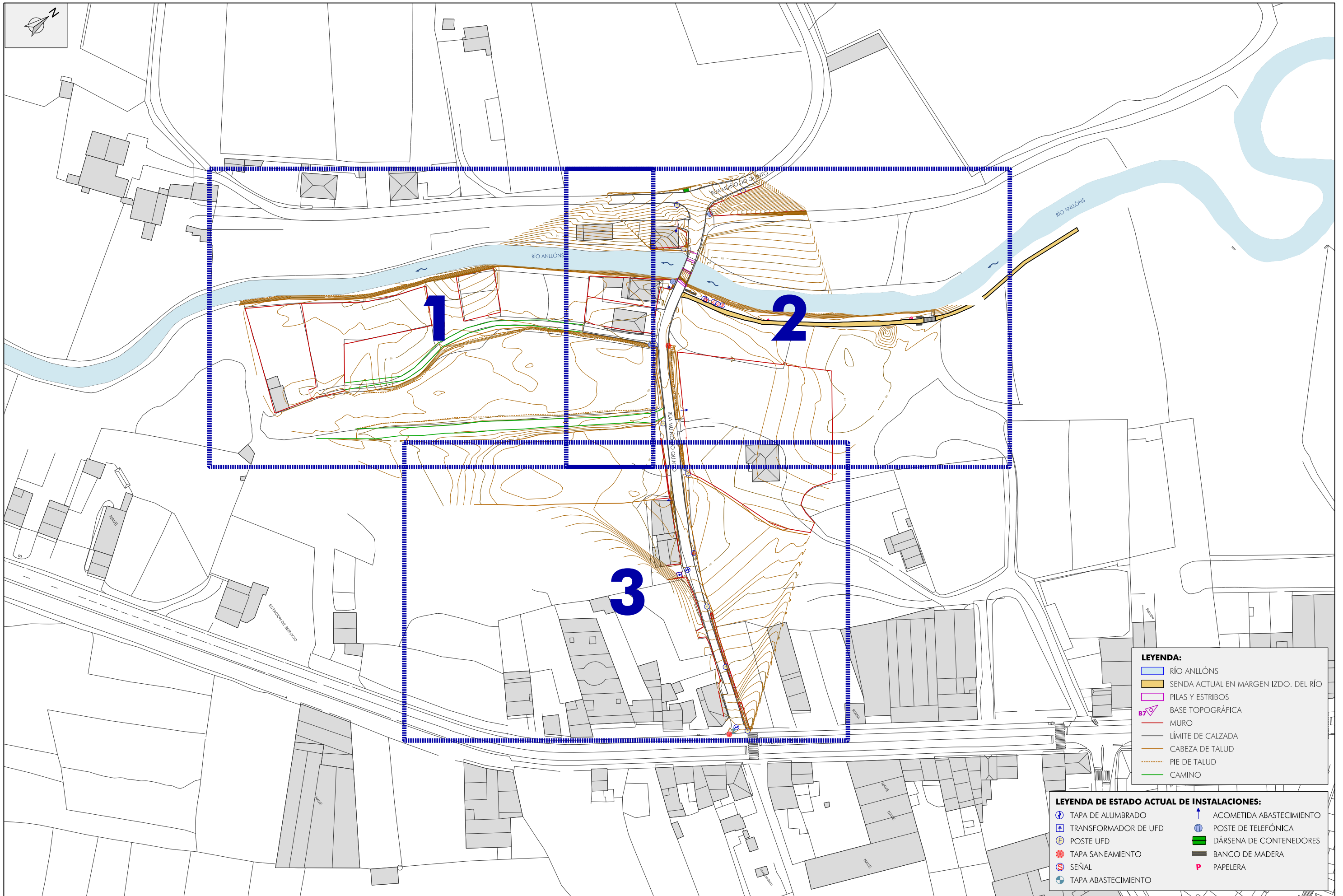
Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
1039	524458.271	4783815.693	97.945	PU
1040	524457.590	4783815.008	98.011	PU
1041	524449.951	4783811.598	98.308	R
1042	524445.679	4783812.729	98.163	R
1043	524442.503	4783814.525	98.087	R
1044	524438.511	4783817.228	97.775	SE
1045	524437.363	4783818.599	97.740	SE
1046	524438.400	4783820.132	97.826	PAP
1047	524434.760	4783816.316	97.782	SE
1048	524435.392	4783814.753	97.817	SE
1049	524432.364	4783811.929	97.905	SE
1050	524430.969	4783813.220	97.906	SE
1051	524429.524	4783815.023	97.702	CT
1052	524432.258	4783810.225	97.957	R
1053	524433.624	4783807.176	98.238	R
1054	524435.521	4783804.957	98.402	R
1055	524437.148	4783803.018	98.495	R
1056	524438.880	4783801.546	98.559	R
1057	524436.368	4783796.180	98.738	R
1058	524433.259	4783798.540	98.589	R
1059	524431.114	4783801.166	98.481	R
1060	524429.171	4783804.260	98.269	R
1061	524427.151	4783805.646	98.135	R
1062	524425.794	4783806.717	97.956	SE
1063	524423.947	4783807.941	97.973	SE
1064	524422.326	4783809.987	97.703	CT
1065	524421.382	4783807.891	97.949	SENA
1066	524419.809	4783806.543	97.999	SENA
1067	524417.980	4783805.592	97.974	SENA
1068	524418.386	4783804.358	98.030	SE
1069	524418.974	4783802.911	98.037	SE
1070	524420.005	4783801.898	98.145	R
1071	524421.754	4783799.271	98.332	R
1072	524424.080	4783796.253	98.449	R
1073	524426.416	4783793.822	98.562	R
1074	524428.733	4783792.024	98.619	R
1075	524430.839	4783789.664	98.652	R

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
1076	524427.872	4783786.340	98.550	R
1077	524424.369	4783787.927	98.576	R
1078	524421.845	4783789.942	98.560	R
1079	524419.343	4783792.407	98.504	R
1080	524417.206	4783795.259	98.430	R
1081	524415.630	4783797.565	98.378	R
1082	524414.719	4783800.236	98.208	SE
1083	524415.364	4783803.450	98.126	SENA
1084	524414.436	4783803.035	98.103	SENA
1085	524449.542	4783837.266	97.761	CT
1086	524451.189	4783836.300	97.781	SE
1087	524452.813	4783835.678	97.741	SE
1088	524455.672	4783842.289	97.834	SE
1089	524455.445	4783845.687	97.690	CT
1090	524458.534	4783846.732	97.838	SE
1091	524460.468	4783845.727	97.832	SE
1092	524461.557	4783844.468	97.735	R
1093	524463.209	4783842.909	97.471	R
1094	524466.034	4783846.735	97.442	R
1095	524468.068	4783848.507	97.474	R
1096	524472.108	4783846.142	97.444	R
1097	524473.876	4783842.950	97.438	R
1098	524474.375	4783837.848	97.567	R
1099	524474.661	4783833.992	97.438	R
1100	524472.951	4783829.944	97.419	PM
1101	524478.584	4783851.219	97.412	R
1102	524469.234	4783858.543	97.945	SE
1103	524465.986	4783857.824	98.019	SE
1104	524473.941	4783865.277	97.949	SE
1105	524472.737	4783868.026	98.082	SE
1106	524473.265	4783865.127	98.012	SE
PTOS ESTACIÓN TOTAL				
Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
1	524485.925	4783820.722	97.619	pm
2	524493.088	4783815.768	97.422	pm
3	524492.387	4783826.278	97.419	r

Nº PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
4	524496.020	4783829.799	97.302	r
5	524499.376	4783834.194	97.486	r
6	524496.085	4783837.487	97.403	r
7	524492.141	4783835.899	97.417	r
8	524487.395	4783833.843	97.428	r
9	524481.295	4783840.868	97.377	r
10	524483.531	4783845.187	97.418	r
11	524486.431	4783850.762	97.551	r
12	524482.154	4783858.191	97.554	r
13	524479.131	4783853.989	97.408	r
14	524474.499	4783850.670	97.409	r
15	524467.729	4783848.129	97.465	r
16	524468.237	4783860.615	98.004	se
17	524471.906	4783863.210	97.997	se
18	524472.549	4783867.224	98.016	se
19	524476.062	4783869.891	98.056	se
20	524474.530	4783871.773	98.067	pap
21	524477.033	4783874.667	98.168	se
22	524478.384	4783873.708	98.155	se
23	524478.522	4783873.438	98.159	banc
24	524479.520	4783875.096	98.189	banc
25	524476.633	4783874.828	98.169	banc
26	524477.597	4783876.443	98.216	banc
27	524478.764	4783878.087	98.217	puent
28	524480.414	4783877.258	98.190	puent
29	524480.174	4783880.794	98.149	puent
30	524481.822	4783879.947	98.159	puent
31	524482.809	4783883.285	98.013	se
32	524482.351	4783886.303	97.883	se
33	524484.520	4783888.630	97.845	se
34	524483.818	4783892.294	97.797	se
35	524486.092	4783895.700	97.785	se
36	524485.034	4783899.264	97.778	se
37	524486.759	4783902.703	97.787	se
38	524476.986	4783880.759	97.816	cab
39	524474.480	4783875.215	97.766	cab
40	524472.140	4783872.197	97.749	cab
41	524469.952	4783869.075	97.764	cab
42	524467.927	4783865.378	97.734	cab
43	524466.163	4783862.329	97.917	cab

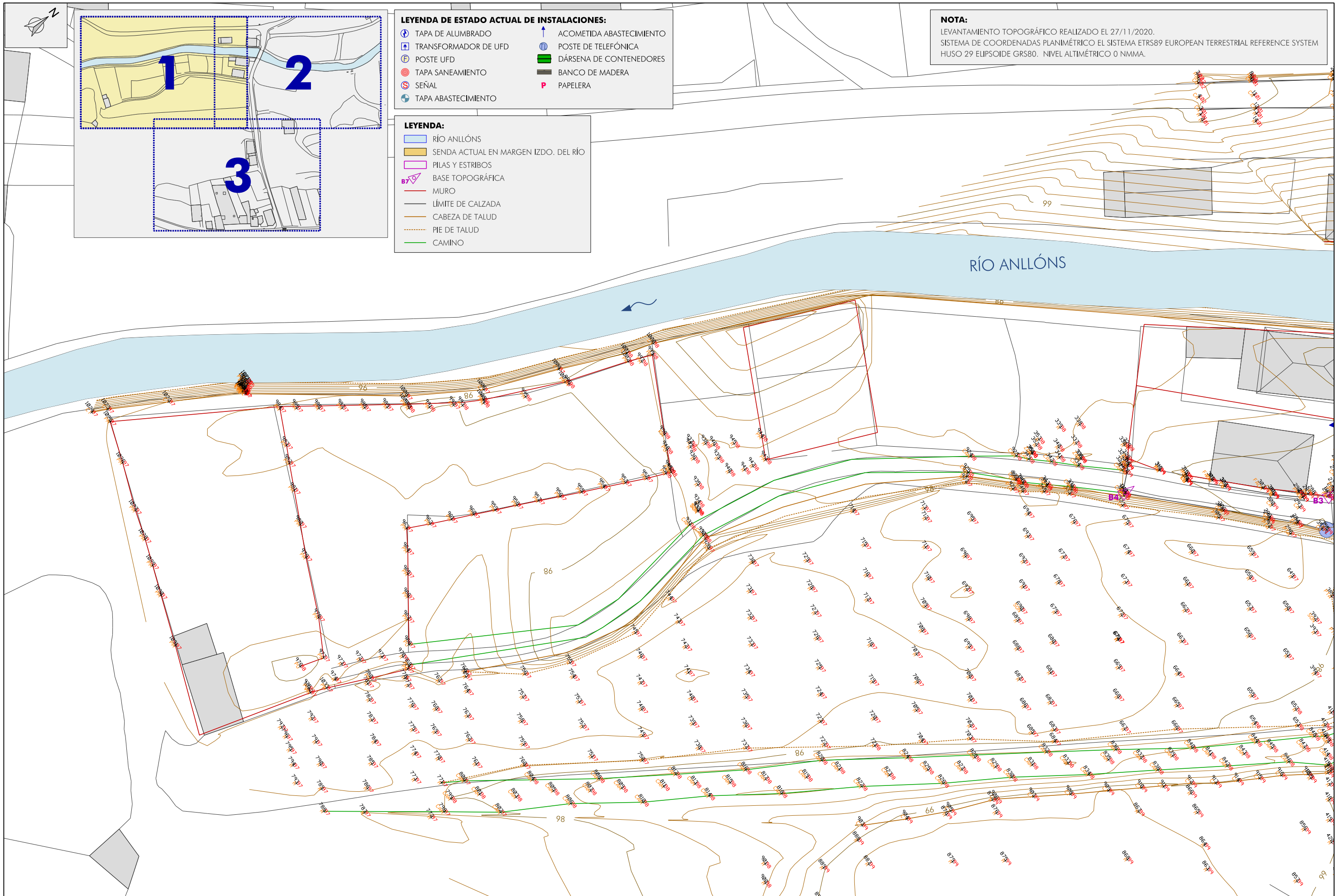
8 RESULTADOS

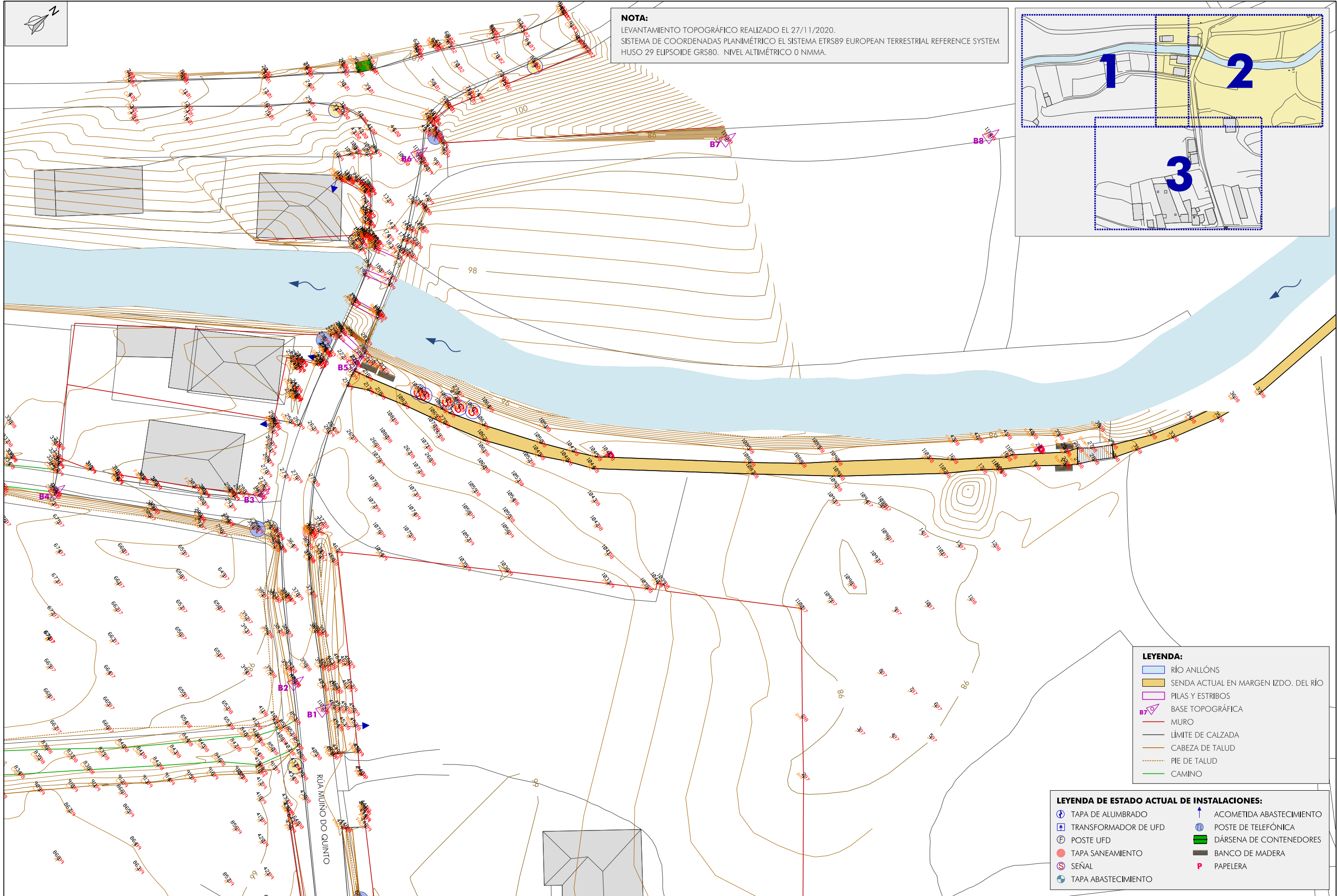
Como Anexo a este Anejo se presentan los planos de los trabajos realizados a nivel topográfico.

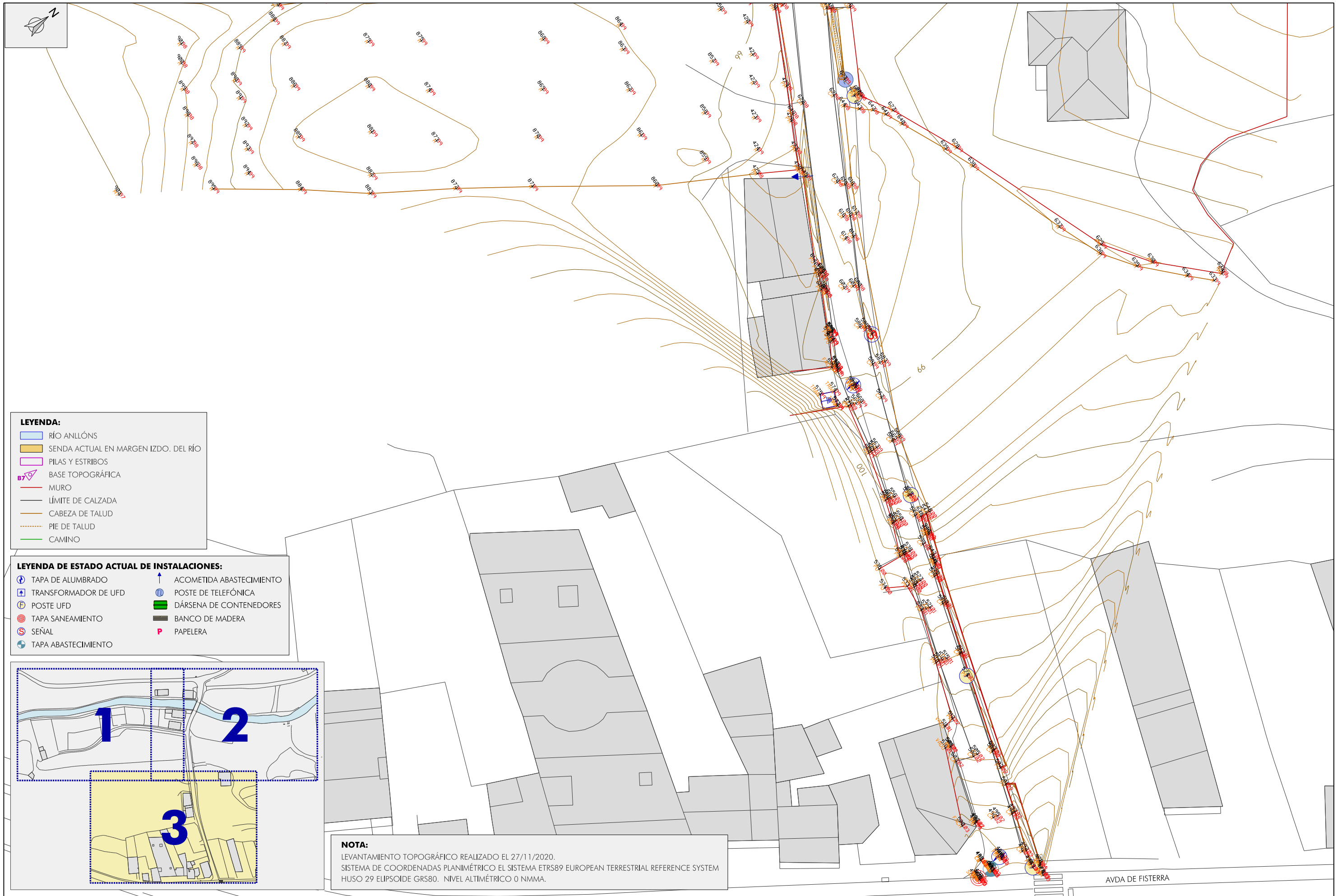


- LEYENDA:**
- RÍO ANLLÓNS
 - SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
 - PILAS Y ESTRIBOS
 - BASE TOPOGRÁFICA
 - MURO
 - LÍMITE DE CALZADA
 - CABEZA DE TALUD
 - PIE DE TALUD
 - CAMINO

- LEYENDA DE ESTADO ACTUAL DE INSTALACIONES:**
- TAPA DE ALUMBRADO
 - TRANSFORMADOR DE UFD
 - POSTE UFD
 - TAPA SANEAMIENTO
 - SEÑAL
 - TAPA ABASTECIMIENTO
 - ACOMETIDA ABASTECIMIENTO
 - POSTE DE TELEFÓNICA
 - DÁRSENA DE CONTENEDORES
 - BANCO DE MADERA
 - PAPELERA







- LEYENDA:**
- RÍO ANLLÓNS
 - SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
 - PILAS Y ESTRIBOS
 - BASE TOPOGRÁFICA
 - MURO
 - LÍMITE DE CALZADA
 - CABEZA DE TALUD
 - PIE DE TALUD
 - CAMINO

- LEYENDA DE ESTADO ACTUAL DE INSTALACIONES:**
- TAPA DE ALUMBRADO
 - TRANSFORMADOR DE UFD
 - POSTE UFD
 - TAPA SANEAMIENTO
 - SEÑAL
 - TAPA ABASTECIMIENTO
 - ACOMETIDA ABASTECIMIENTO
 - POSTE DE TELEFÓNICA
 - DÁRSENA DE CONTENEDORES
 - BANCO DE MADERA
 - PAPELERA

NOTA:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO EL 27/11/2020.
SISTEMA DE COORDENADAS PLANIMÉTRICO EL SISTEMA ETRS89 EUROPEAN TERRESTRIAL REFERENCE SYSTEM
HUSO 29 ELIPSOIDE GRS80. NIVEL ALTIMÉTRICO 0 NMMA.

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 03: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

ANEJO Nº 3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN.	2
2	GEOLOGÍA.	2
3	ESTRATIGRAFIA.....	3
3.1	INTRODUCCION	3
3.2	DOMINIO DE ORDENES-PAZOS.....	3
3.3	DOMINIO PERIFERICO DEL MACIZO DE ORDENES.....	4
3.4	DOMINIO DE LA "FOSA BLASTOMILONITICA"	4
3.5	TERCIARIO	4
3.6	CUATERNARIO.....	5
4	GEOTECNIA.....	6

ANEJO Nº 3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN.

El presente Anejo tiene como objetivo determinar las características geológico-geotécnicas del terreno con el fin de establecer las condiciones de excavación y de cimentación de las obras objeto del presente trabajo.

Para realizar este estudio de la geología de la zona se ha empleado la “Hoja Nº 04-05 (44): Carballo” del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000, y para la geotecnia de la zona el Mapa Geotécnico General “Hoja Nº 7: Santiago de Compostela” a escala 1:200.000

Como objetivos de este anejo se incluyen:

- Determinar las características generales geológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas y geotécnicas del ámbito de estudio.
- Identificar las unidades geológico-geotécnicas presentes en el trazado de la red de abastecimiento y caracterizarlas geotécnicamente.
- Proponer taludes provisionales de obra para las excavaciones.

2 GEOLOGÍA.

Geográficamente, el área estudiada se sitúa al Noroeste de la provincia de A Coruña, concretamente en el Concello de Carballo.

Desde el punto de vista tectónico y estructural, la superficie investigada se incluye en la “Zona Centro Ibérica” definida por Julivert en 1972. A su vez se incluye en la zona V de Matte, Ph (1968) “Galicia Occidental”.

Como es conocido, la zona Centro-Ibérica se caracteriza por un gran desarrollo de metamorfismo y granitización hercinianos, así como por la presencia en su mitad septentrional de varios macizos básicos de forma redondeada (Cabo Ortega!, Ordenes, Lalín, Morais y Braganza) y una zona con algunas características similares a los macizos básicos, pero de forma alargada (fosa blastomilonítica de DEN TEX y FLOOR, 1967). El significado geológico de los macizos básicos y la “Fosa blastomilonítica” es objeto de una larga polémica, habiendo sido interpretados de diferentes maneras, tanto desde el punto de vista petrológico (ARPS et al., 1977), (MARTINEZ GARCIA, E. et al., 1975) como estructural (MATE y AIBERTO, 1967) (RIES Y SCHAKLETON, 1971) (ANTHONIOZ Y FERRAGNE, 1978).

La zona comprendida en esta hoja comprende parte de la “Fosa blastomilonítica” y del Macizo de Ordenes, así como dos unidades situadas en el espacio intermedio: una zona sinformal bordeada de rocas básicas, descrita por primera vez en el presente trabajo, denominada Sinclinal de Pazos y una exterior y subyacente a todas estas unidades que contienen rocas básicas -“Fosa blastomilonítica”, Sinclinal de Pazos y Macizo de Ordenes- que se denominó Zona Periférica del Macizo de Ordenes. Dos-, de los rasgos más característicos de la zona estudiada son la formación de una foliación milonítica durante la Fase 1 y la intrusión de rocas básicas y ultrabásicas, algunas de ellas catazonales de alta presión, afectadas por la primera fase de deformación.

En base a rasgos estructurales y petrográficos se han diferenciado dos dominios: Dominio de la “Fosa blastomilonítica” y Dominio de Ordenes-Pazos.

En el núcleo del antiforme, que separa los sinformes de Ordenes y Pazos, aparece una estrecha banda de metasedimentos que como se mencionó anteriormente corresponde al Dominio de la Zona Periférica del Macizo de Ordenes.

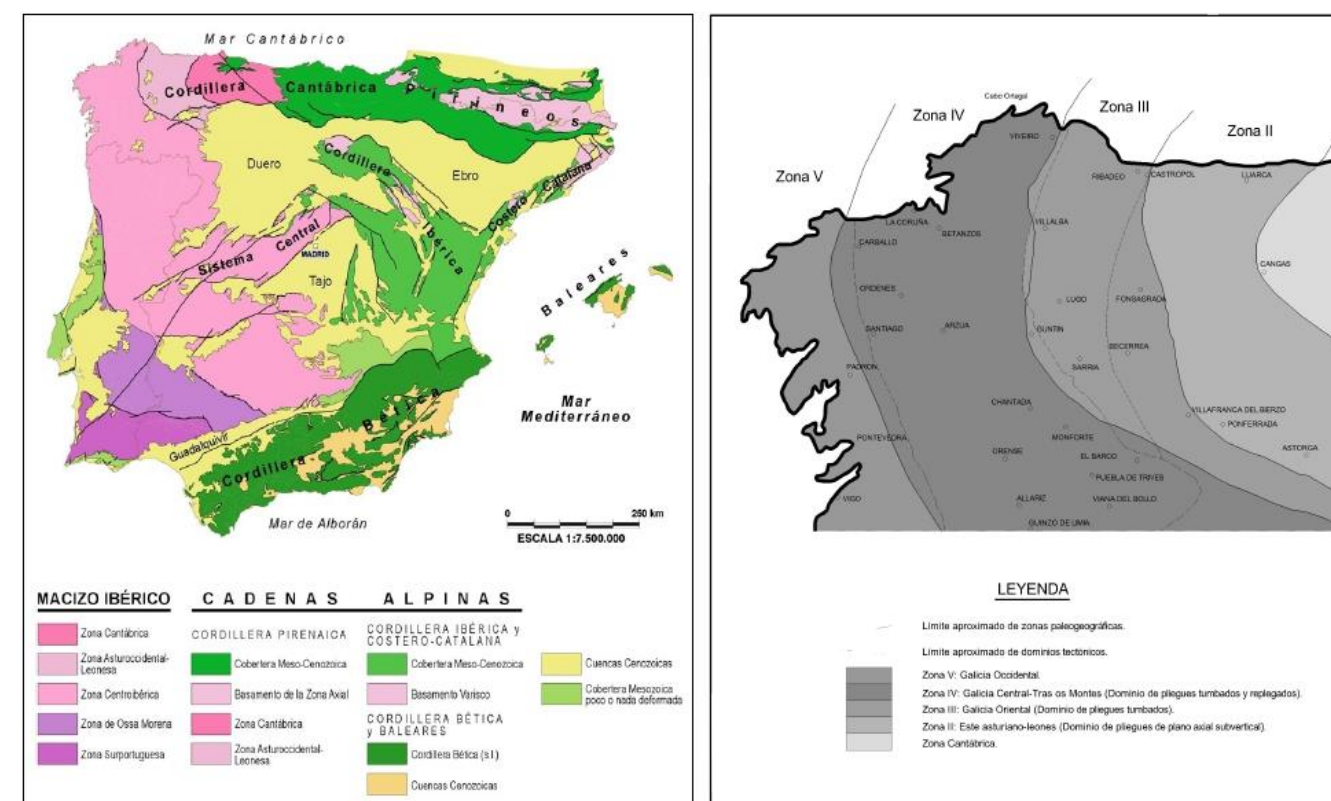


Figura 1. Compartimentación estructural de la Península Ibérica. División del Macizo Ibérico según Matte (1968).

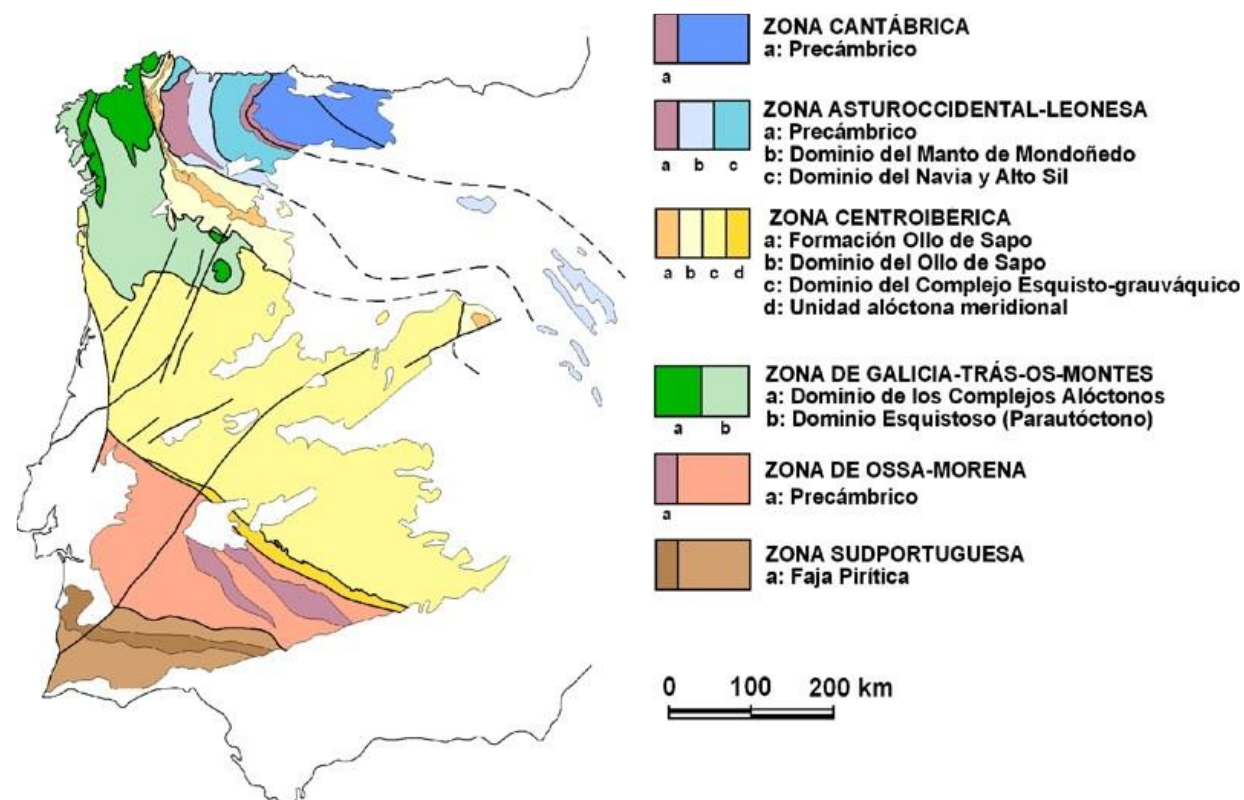


Figura 2. Compartimentación zona Noroeste de la Península Ibérica

En el plano geológico a escala 1/50.000, presentado a continuación, se concreta la ubicación geológica del ámbito de actuación, dentro de la Hoja Nº 44 (Sisargas – Carballo) de la serie de MAGNA E 1:50.000, publicada por el ITGE en 1982.

DOMINIO DE ORDENES-PAZOS

Comprende los materiales situados por encima de los gneises alcalinos en los sinformes de Ordenes y Pazos. A estos gneises alcalinos blastomiloníticos con intrusiones de anfíbolitas y retroeclogitas se superpone una serie predominantemente esquistosa con intrusiones de anfíbolitas en su parte basal y algunas escasas intercalaciones de cuarcitas carbonosas. La serie esquistosa presenta un metamorfismo más alto en la parte NE del Macizo de Ordenes que en la parte S y W de este mismo macizo y Sinclinal de Pazos.

Desde el punto de vista estructural se caracteriza este dominio por la presencia de pliegues de Fase 111 subverticales (Sinforme de Ordenes).

DOMINIO PERIFÉRICO DEL MACIZO DE ORDENES

Está constituido por los metasedimentos del núcleo anticlinal de Perrol-Monte Neme que separa los sinformes de Ordenes y Pazos. Este dominio junto con el de Ordenes-Pazos, se caracteriza estructuralmente por la presencia de pliegues de Fase 111 subverticales (Sinforme de Pazos, Anticlinal de Perrol-Monte Neme, y parte occidental del Sinforme de Ordenes).

DOMINIO DE LA FOSA BLASTOMILONÍTICA

Incluye los ortogneises y esquistos situados al W de la falla de Molinos de Celán. Desde el punto de vista estructural se caracteriza por la gran abundancia de pliegues de Fase 11 a nivel mesoscópico, así como de pliegues de Fase 111, subhorizontales.

La geomorfología viene condicionada por la litología y la tectónica, observándose una intensa fracturación y un basculamiento al N, que trastocó completamente la red fluvial miocena. Esto dio lugar a que los ríos sean asimétricos y tengan generalmente dirección ONO-ESE. El río más importante que drena la zona es el Allones en el que la casi totalidad de los afluentes proceden de la parte izquierda.

Morfológicamente se distinguen:

- Un relieve que llega a los 600 m situado en el ángulo SE que corresponde a la granodiorita precoz.
- Una parte central ocupada por anfíbolitas y serie de Ordenes, de relieve relativamente llano y que forma parte de una superficie muy degradada por la red fluvial actual.
- Relieves de la parte N y occidental, orientados según la directriz hercínica NE-SO de composición granítica de cota inferior a los 400 m y entre los que destaca Monte Neme.

2.1 ESTRATIGRAFIA

2.1.1 INTRODUCCION

Si exceptuamos algunas pequeñas cuencas morfotectónicas recientes con terrenos terciarios y cuaternarios, el resto de los materiales que afloran en la Hoja han sido afectados por la Orogenia Hercínica y son en su mayor parte cuerpos intrusivos hercínicos o prehercínicos. Además, gran parte de los metasedimentos son migmatitas y gneises de alto grado, siendo el resto sucesiones predominantemente esquistosas, con escaso contraste litológico; por lo que poco puede decirse de la estratigrafía de los terrenos antehercínicos, sobre todo cuando debido a la intensa deformación y metamorfismo no se conservan fósiles ni estructuras sedimentarias que pudieran constituir criterios de polaridad.

Se describen a continuación los metasedimentos de los diferentes dominios, así como el Terciario y Cuaternario.

2.1.2 DOMINIO DE ORDENES-PAZOS

SERIE DE ORDENES

Se sitúa a ambos lados de la banda ortoanfíbolítica Bazar-Carballo, teniendo un mayor desarrollo al E de la misma. Hacia el S se estrecha debido al macizo de gabros de Monte Castelo y a la granodiorita precoz.

La banda de metasedimentos situada al W, entre los gneises alcalinos y las anfíbolitas consiste fundamentalmente en esquistos monótonos con sills de anfíbolitas intercalados. En la parte basal junto a los citados gneises se dispone una pequeña franja de esquistos albiticos. Se ha localizado un nivel de cuarcitas negras semejantes a las encontradas en el Sinclinal de Pazos. Capas negras de tipo ftanitas han sido citadas en el otro flanco del Sinforme de Ordenes, en la Hoja de La Coruña.

Los esquistos situados al E de las anfibolitas de Carballo son también bastante uniformes, aunque con un grado mayor de metamorfismo sobre todo en la mitad N. En la parte más alta de la serie, cerca de la granodiorita precoz de La Silva aparecen capas cuarzo-feldespáticas que posiblemente representen metaareniscas.

La Serie de Ordenes es muy similar a la de Pazos. Consiste en una serie de esquistos constantes, albiticos en la base, con alguna capa de cuarcitas negras y situadas sobre gneises alcalinos. Las capas de metaareniscas de Ordenes son términos muy altos que no tienen equivalente en la sucesión, menos potente de Pazos.

Presenta una esquistosidad de flujo S1, dando una foliación muy marcada.

Los materiales de esta serie, ocupan junto a la granodiorita precoz casi toda la zona oriental. Dan un relieve relativamente llano, siendo la sedimentación bastante monótona y potente, constituida sobre todo por grauvacas y pelitas metamorfizadas, de aspecto pardo grisáceo, con biotitas orientadas y tamaño de grano que varía de medio a fino. Son frecuentes las venillas de cuarzo. Debido al carácter principalmente esquistoso de la serie, y al elevado metamorfismo de la parte N, no es posible su correlación con la misma serie descrita en el otro flanco del sinforme por MONTESERIN, V y POMPA, F.(1975) a la que dan un origen tipo flysch. Es por ello por lo que no se observa estratificación gradual, cruzada, ni cualquier otra estructura sedimentaria.

Los contactos con el encajante (anfibolitas, gabros, tonalitas-cuarzodioritas y granodioritas) son mecánicos.

No parece desarrollar un metamorfismo térmico importante cerca de los contactos con el encajante (anfibolitas, gabros, tonalitas-cuarzodioritas y granodiorita) que son mecánicos. Ello puede ser debido a que las intrusiones hayan sido de carácter "frío". No obstante, sólo en algunas zonas aparecen facies de corneanas, generalmente asociadas a xenolitos de la granodiorita precoz y macizo de grabos.

SINCLINAL DE PAZOS

En el núcleo del sinclinal afloran una serie de esquistos con acusada monotonía, alterada únicamente por la presencia en su base de esquistos albiticos, más abundantes hacia el NE del sinclinal. En una sección realizada desde la playa de Reja en dirección W a lo largo de la costa, se advierte un paso gradual desde la base de la serie, consistente en la progresiva pérdida de importancia de las capas albiticas respecto a las de esquistos micáceos. A escala mesoscópica se observan capas con distinto contenido en albita y capas extraordinariamente cuarcíticas de potencias muy variadas, alternando con capas exclusivamente micáceas. Hacia el núcleo del sinclinal, en el punto donde desaparecen las capas albiticas y la serie se vuelve exclusivamente micácea, aparece algunas capas finas de cuarcitas carbonosas (antiguas liditas?).

Aunque los cristales de albita no son originales de la serie sedimentaria, ya que se trata de blastos, la variación del contenido albitico debe corresponder a una característica sedimentaria original. La coexistencia de capas casi exclusivamente albiticas al lado de otras extraordinariamente cuarcíticas parece un poco absurdo para una serie sedimentaria normal. Aparte de estas características, el carácter progresivo de la serie hacia el núcleo del sinclinal, y la presencia de alguna capa de cuarcitas carbonosas al techo, que también son unas anomalías en medio de una serie monótona de esquistos micáceos, nos induce a pensar en la posibilidad de una serie original de tobas y cenizas volcánicas con cherts de origen volcánico al techo de la secuencia. En la serie esquistosa se presentan algunos tramas carbonosos.

También afloran en el Sinclinal de Pazos una serie intercalada entre los gneises alcalinos que alcanzan el mar en playa Rías. Esta sucesión está constituida fundamentalmente por esquistos, con capas cuarcíticas en las zonas de transición a gneises alcalinos. Hemos localizado un nivel de cuarcitas carbonosas de 1 m de potencia en playa Rías.

2.1.3 DOMINIO PERIFERICO DEL MACIZO DE ORDENES

Está reducido a una estrecha franja situada entre los gneises alcalinos de los sinformes de Ordenes y Pazos. Aunque hay abundante desarrollo de migmatitas e intrusiones de granitos alcalinos hercínicos, en la parte occidental se reconoce claramente una serie esquistosa y metaareniscas intercaladas.

2.1.4 DOMINIO DE LA "FOSA BLASTOMILONITICA"

Situadas entre las bandas de ortogneises afloran bandas de cuarzo esquistos y gneises, en general albiticos. El establecimiento de la sucesión estratigráfica requiere un estudio estructural muy detallado que sobrepasa el objetivo del presente trabajo.

2.1.5 TERCIARIO

Se encuentra representado al NO de Laracha, ocupando una zona llana de pequeña extensión, asociado a una falla tardía de dirección WNW-ESE.

Constituye pues una cuenca morfotectónica terciaria de edad Neógena Superior, de profundidad superior a los 40 m, dentro de la Serie de Ordenes formada por migmatitas y gneises plagioclásicos. El contacto con éstos al N, es tectónico siendo al S discordante gradual.

Se distinguen de techo a muro dos niveles de potencia similar, comprendida entre 15 y 20. m:

- Nivel ocre predominantemente arcillo-arcósico con cantillos de cuarzo angulosos milimétricos dispersos. Hacia el muro toma un color pardoverde oscuro, feldespático y más oscuro. También se diferencia un tramo decimétrico conglomerático.
- Nivel gris de facies arenisco-arcilloso. Hacia el techo abunda la arenisca, de tonos amarillentos, en superficie y que contiene la mayor parte de restos vegetales que se disponen de forma discontinua en antiguas superficies de deposición. Se observan troncos de incluso 1 m de diámetro y que corresponden a coníferas.

A muro, este nivel gris se hace más arcilloso, moldeable, de grano muy fino y con algún resto vegetal. La arenisca es de grano medio con abundantes cantillos y cantos de cuarzo angulosos y dispersos, que han sufrido poco transporte.

Debido a la génesis de la cuenca se observa cierta removilización con datos anómalos de dirección y buzamiento. La forma del estrato suele ser tabular e irregular con cambios laterales frecuentes. FONOLLA, F. (1978) da a esta cuenca la edad Mioceno Medio-Plioceno, según estudio patinológico realizado en la misma.

2.1.6 CUATERNARIO

Presenta poco desarrollo, siendo los depósitos costeros y fluviales los más importantes.

En la costa, destaca morfológicamente el contraste de acantilados y de plazas alargadas, de arena fina y blanca como las de Baldayo, Barrañán y Malpica.

En la anteplaya de Baldayo aparece una laguna tipo marisma, alimentada con aportes que dejan. varios arroyos y que se mezclan con los depósitos de arena marinos, procedentes de las dunas costeras de dimensiones inferiores a los 6 m y fijadas por la vegetación.

Al Este de la playa de Baldayo aparece sobre facies graníticas. una terraza marina de 20 a 35 cm de potencia, subhorizontal, constituida por cantos aplanados de cuarzo y de granito gneísico. Los voids están formados por cuarzós milimétricos subredondeados. A techo se sitúa un nivel concordante de 1-3 m de potencia de cuarzós milimétricos y costras ferruginosas. Encima se dispone a veces un coluvión bastante homogéneo erosionado en parte por paleocanales de material heterométrico sobre el que se dispone un suelo fosilizado por las dunas costeras de pequeñas dimensiones.

Los depósitos aluviales son poco importantes, excepto los de los ríos Allones y Rosende.

En las facies básicas erosionadas suele haber pequeños recubrimientos aluviales ricos en ilmenita. Los derrubios de ladera están restringidos a las inmediaciones de la cumbre de Monte Neme.

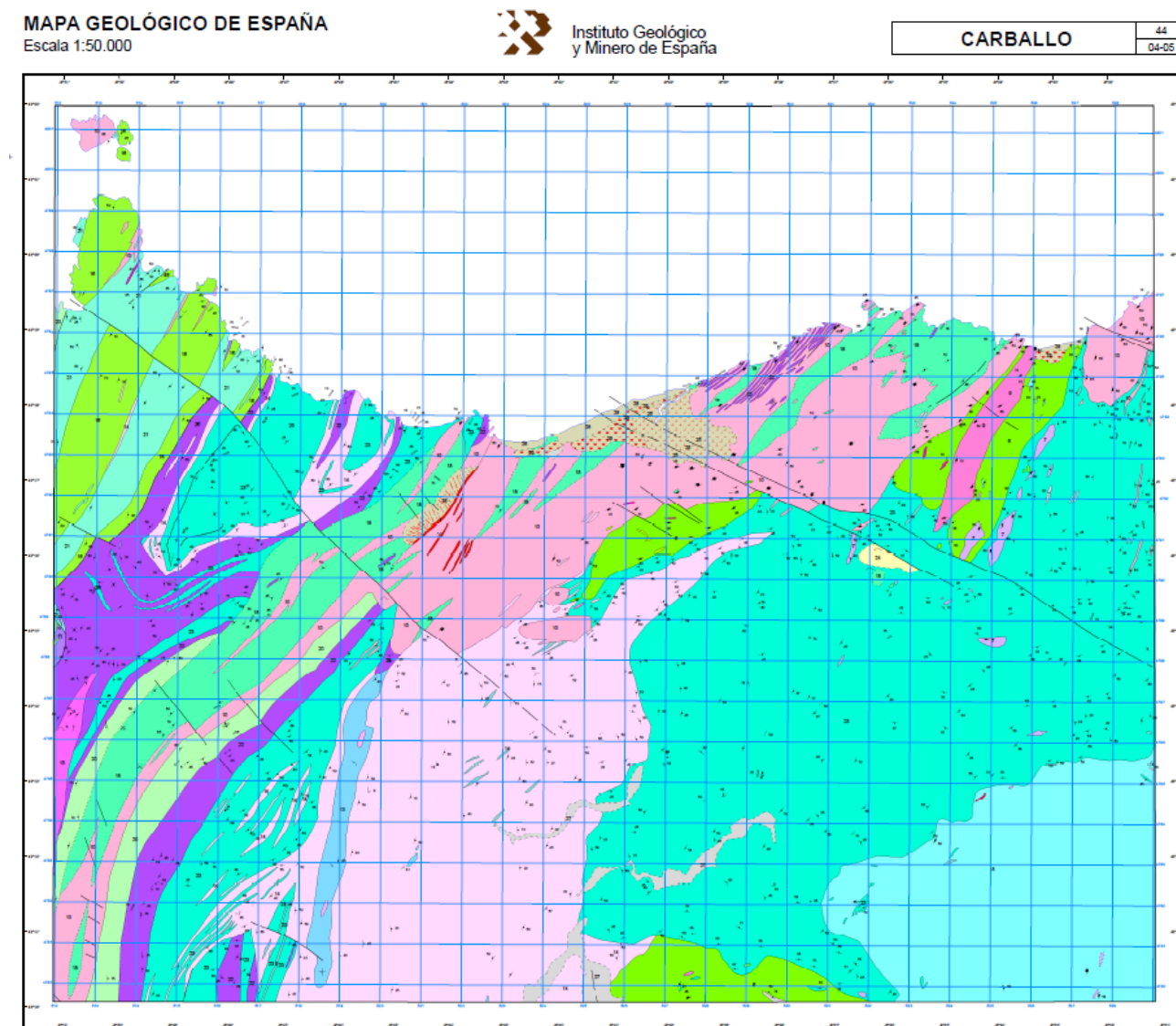


Figura 3. Hoja nº 44: SISARGAS - CARBALLO

3 GEOTECNIA.

Para determinar poder evaluar las excavaciones y cimentaciones de las estructuras previstas en el presente proyecto, se ha realizado una campaña geotécnica. Las principales conclusiones se resumen a continuación.

EXCAVABILIDAD

El terreno es fácilmente excavable si bien pueden aparecer puntualmente algunos centímetros de suelo residual Grado V por lo que no está previsible la excavación en roca. Los taludes recomendados no deben exceder 2V:3H

CIMENTACIONES

Para la zona del marco se recomienda sanear y eliminar el material aluvial como terreno de apoyo hasta alcanzar el suelo residual, el cual se encuentra, en torno a 1,20 m. por debajo de la cara inferior de la losa de cimentación

Para el resto de las estructuras se adoptarán los parámetros geotécnicos indicados en el informe:

❖ Nivel geotécnico 1 (relleno antrópico-cobertera vegetal):

- ✓ Ángulo de rozamiento interno (ϕ) = 25° .
- ✓ Cohesión (C) = $0,00 \text{ Kg/cm}^2$.
- ✓ Densidad aparente (γ_a) = $1,60 \text{ g/cm}^3$.
- ✓ Densidad seca (γ_d) = $1,35 \text{ g/cm}^3$.

❖ Nivel geotécnico 2 (suelo aluvial):

- ✓ Ángulo de rozamiento interno (ϕ) = 28° .
- ✓ Cohesión (C) = $0,05 \text{ Kg/cm}^2$.
- ✓ Densidad aparente (γ_a) = $1,65 \text{ g/cm}^3$.
- ✓ Densidad seca (γ_d) = $1,40 \text{ g/cm}^3$.

❖ Nivel geotécnico 3 (suelo residual anfibolítico alterado G.M. V):

- ✓ Ángulo de rozamiento interno (ϕ) = 30° .
- ✓ Cohesión (C) = $0,10 \text{ Kg/cm}^2$.
- ✓ Densidad aparente (γ_a) = $1,70 \text{ g/cm}^3$.
- ✓ Densidad seca (γ_d) = $1,50 \text{ g/cm}^3$.

❖ Nivel geotécnico 4 (sustrato rocoso anfibolítico alterado G.M. IV-III):

- ✓ Ángulo de rozamiento interno (ϕ) = 33° .
- ✓ Cohesión (C) = $0,40 \text{ Kg/cm}^2$.
- ✓ Densidad aparente (γ_a) = $2,20 \text{ g/cm}^3$.
- ✓ Densidad seca (γ_d) = $2,10 \text{ g/cm}^3$.

El nivel freático detectado en el sondeo se encuentra, aproximadamente a unos 2 metros por debajo de la cota del vial

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del Proyecto

Oscar Gómez Espiño

Fernando Rubén López Mera

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Peticionario: AQUÁTICA INGENIERÍA CIVIL S.L.

Obra: BYPASS EN EL RÍO ANLLÓNS

Situación: MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)

Fecha: DICIEMBRE DE 2020

Clave: 2020/647

ESTUDIO GEOTÉCNICO DE AQUÁTICA INGENIERÍA CIVIL S.L. (2020/647)		
Redactor del informe	Jefe de área de Geotecnia	Director de laboratorio
Nerea Díez Vázquez Geóloga. Colegiada nº 5993	Luis Otero Lemos Geólogo. Colegiado nº 4198	Emilio Otero Martínez
Diciembre de 2020		

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	Pág-2
2. TRABAJOS REALIZADOS	Pág-3
3. GEOLOGÍA DE LA ZONA	Pág-8
4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO.....	Pág-9
4.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO.....	Pág-9
4.2. HIDROGEOLOGÍA.	Pág-10
4.3. ACCIONES SÍSMICAS.	Pág-12
4.4. AGRESIVIDAD DEL MEDIO.	Pág-13
4.5. EXPANSIVIDAD.	Pág-14
4.6. EXCAVACIÓN Y CONTENCIÓNES.	Pág-14
5. TENSIONES ADMISIBLES. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	Pág-16
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Pág-18
7. ANEXOS:	
7.1 PLANO DE SITUACIÓN GENERAL DE LA PARCELA Y DESLINDE.	
7.2 PLANO DE LOCALIZACIÓN DE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS.	
7.3 MAPA GEOLÓGICO Y ENCUADRE DE LA ZONA DE ESTUDIO.	
7.4 RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA.	
7.5 REGISTRO DE LA COLUMNA LITOLÓGICA DEL SONDEO A ROTACIÓN.	
7.6 ENSAYOS DE LABORATORIO.	
7.7 PERFIL GEOTÉCNICO.	
7.8 CÁLCULOS Y EVALUACIÓN DE TENSIONES ADMISIBLES Y ASIENTOS.	
7.9 REPORTAJE FOTOGRÁFICO.	

RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE BYPASS EN EL RÍO ANLLÓNS, ZONA DE MUIÑO DO QUINTO (A CORUÑA)

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio fue realizado a solicitud de **AQUÁTICA INGENIERÍA CIVIL** y comprende el Reconocimiento Geotécnico realizado por GALAICONTROL, S.L., para el proyecto de realización de un bypass en el Río Anllóns, zona Muíño do Quinto, Carballo (A Coruña). La realización del bypass comprende la realización de un paso transversal con un marco de aproximadamente 5,00 metros de ancho y 6,00 metros de largo, y la realización de un canal de 6,00 metros de ancho, y una longitud de unos 230 metros.

El objeto de este estudio está encaminado a obtener la siguiente información:

- Condiciones de los diferentes niveles que constituyen el subsuelo de la zona donde se prevé la construcción de la estructura proyectada.
- Determinación de las características geotécnicas de los diferentes niveles; identificación, propiedades de estado y parámetros resistentes.
- Determinación y localización del nivel freático en la zona estudiada.
- Como consecuencia de los estudios definidos en los apartados anteriores, fijar criterios acerca de las condiciones de cimentación, de contención, excavaciones y drenaje de la estructura proyectada.

En el anexo 7.1 se puede observar el emplazamiento de la zona de estudio.

2. TRABAJOS REALIZADOS

La presente investigación se desarrolló de acuerdo a los requerimientos solicitados y abarcó el reconocimiento superficial de las características geológicas del emplazamiento, que se complementó con la información geológica y cartográfica disponible sobre la zona y la realización de los oportunos ensayos geotécnicos. Los objetivos previstos fueron la determinación de las características lito-estructurales de la parcela y evaluación de la capacidad portante de los materiales y sus condiciones de estabilidad. Se han realizado los siguientes trabajos:

- 2.1 Reconocimiento superficial de la zona de estudio y sus alrededores.
- 2.2 Realización de seis ensayos de penetración dinámica continua.
- 2.3 Realización de un sondeo a rotación.
- 2.4 Realización de ensayos de laboratorio.

Con el fin de poder identificar, caracterizar y determinar las aptitudes como cimiento de los materiales constituyentes del terreno.

2.1. RECONOCIMIENTO SUPERFICIAL DE LA ZONA DE ESTUDIO.

Como primera fase del estudio se llevó a cabo un reconocimiento superficial de la zona de estudio. Se reconocen aspectos relativos a la geomorfología de la parcela, pendientes, hidrogeología y geografía en general. Así mismo, se analizó el Mapa Geológico de España (IGME), escala 1: 50.000 con la intención de recopilar información básica sobre la zona de estudio.

Durante la visita de la zona de estudio se observa una zona elevada que comprende la zona norte y el vial existente. A continuación, hacia el sur, colindante con el vial se observa un desnivel -1,50-2,00 aproximadamente, hasta lo que se interpreta como probablemente la cota original del terreno.

2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA.

Se realizaron un total de seis ensayos de penetración dinámica continua tipo borros, que se distribuyeron a lo largo de la obra. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE 103-801. Los trabajos de campo se realizaron el día 24 de noviembre de 2020.

El ensayo consiste en ir introduciendo ininterrumpidamente una puntaza cuadrada de 40 mm de lado, cuyo extremo tiene forma piramidal. Dicha punta se introduce mediante un varillaje de acero macizo de 32 mm de diámetro y una maza de 63,5 Kg de peso que cae libremente desde una altura de 50 cm.

A medida que se va realizando el ensayo se van anotando los golpes necesarios en cada cota para que se produzca una penetración de la punta de 20 cm en el suelo del terreno, llevando la prueba hasta que se obtiene el rechazo. Esto ocurre cuando $N_{20} > 100$ golpes o cuando se obtiene constantemente una resistencia adecuada. Para mayor seguridad los rechazos son verificados mediante una segunda o tercera andanada. A continuación se muestra la profundidad alcanzada en cada ensayo y su cota de inicio:

Penetrómetro	Situación (Coord. UTM)	Cota inicio aproximada (según plano topográfico)	Profundidad alcanzada
PDC-1	X: 524448 Y: 4783814	98,20 m.	4,40 m.
PDC-2	X: 524441 Y: 4783816	98,20 m.	4,80 m
PDC-3	X: 524420 Y: 4783782	98,70 m.	4,00 m
PDC-4	X: 524423 Y: 4783764	97,20 m.	2,00 m.
PDC-5	X: 524395 Y: 4783730	97,60 m.	1,60 m
PDC-6	X: 524359 Y: 4783699	98,00 m.	4,40 m

En los anexos 7.2 y 7.4 se muestran respectivamente, la localización de los ensayos y los resultados obtenidos en cada prueba.

2.3. ENSAYO DE SONDEO A ROTACIÓN.

Se realizó un sondeo geotécnico de reconocimiento vertical, que se identificó como sondeo "S-1" cuyo inicio se sitúa a cota del vial; con la intención de estudiar las características del terreno en profundidad.

Este sondeo se realizó mediante técnicas de perforación con recuperación continua de testigos. El sondeo se perforó utilizando batería sencilla (perforación en seco) y batería doble (perforación con agua) y corona de widia o corona de diamante, dependiendo de la dureza del material. Se pueden ver su ubicación en el plano de localización de las prospecciones en el *anexo 7.2*. Los testigos recuperados, se colocaron en cajas de PVC, debidamente organizadas, para su examen posterior. El trabajo de campo se realizó el día 19 de noviembre de 2020.

Una vez finalizado el sondeo se instaló tubería piezométrica ranurada y tras varios días, se procedió a realizar la correspondiente medida de posición del nivel freático.

A modo de resumen, el sondeo indica la presencia un relleno antrópico de espesor aproximado de 2,50 metros de espesor, a continuación un suelo aluvial de un 1,10 metro de espesor, un suelo residual anfibolítico alterado en G.M. V de espesor de unos 0,90 metros y finalmente un sustrato rocoso anfibolítico alterado en G.M. IV-III de espesor observado de 4,50 metros.

A continuación, se muestra un resumen con los datos más importantes obtenidos:

Sondeo	Situación (Coord. UTM)	Cota inicio (según plano topográfico)	Profundidad alcanzada	Nivel freático estimado
S-1	X: 554424 Y: 4783771	98,80 m.	10,00 m.	-2,00 m.

Asimismo, se han realizado ensayos de resistencia SPT, con objeto de estimar la capacidad portante del terreno, así como la compacidad de los niveles atravesados. Para la realización de este ensayo se utiliza un tomamuestras bipartito estándar que se hince en el terreno mediante golpeo de una maza situado en la máquina del sondeo y cuyo dibujo se muestra a continuación:



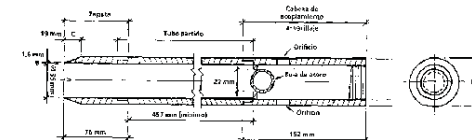
Tomamuestras bipartito estándar (SPT)

Este tipo de ensayo se realiza en el interior del sondeo y consiste en determinar el número de golpes necesarios para introducir en el terreno una puntaza de 60 centímetros de longitud, en cuatro intervalos sucesivos de 15 centímetros cada uno. El número de N_{spt} viene definido por la suma de golpes necesarios para la hincada de los 30 centímetros intermedios. Cuando para hincar un tramo de 15 centímetros se necesita más de 50 golpes se detiene el ensayo y se anota un resultado de "rechazo". Como elemento de impacto se utiliza una cuchara, enroscada en el extremo del varillaje del sondeo, se hince en el terreno mediante los golpes de una masa de 63,50 kilogramos, dejada caer libremente desde una altura de 76 centímetros.

A continuación, se muestran los resultados de cada ensayo S.P.T., y la compacidad de los materiales atravesados:

Sondeo N°	S.P.T. N°	Profundidad del ensayo	Golpeo N_{15}	N.S.P.T.	Compacidad
S-1	1	1,00-1,60 m.	6-11-5-6	16	Media
S-1	2	3,00-3,60 m.	1-3-2-4	5	Suelta
S-1	3	6,00 m.	R	R	Rechazo

Además se realizó una muestra inalterada, utilizando un tomamuestra tipo abierto de pared gruesa y diámetro 98 milímetros para obtener muestras de terreno en terrenos de mayor consistencia. A continuación se muestra un esquema del tomamuestras utilizado:



Tomamuestras abierto de pared gruesa

A continuación se expone una tabla resumen donde se indica la profundidad, nivel geotécnico y tomamuestra utilizado en la muestra extraída:

Procedencia de la muestra	Profundidad de la muestra	Nivel geotécnico muestreado	Tomamuestras utilizado
"S-1"	-1,60-2,20 metros respecto cota inicio del sondeo	Relleno antrópico	Abierto de pared gruesa

En los anexos 7.2 y 7.5 se muestran respectivamente, la localización de los ensayos y el registro de la columna litológica junto con las fotografías correspondientes.

2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Sobre la base del perfil del terreno, se seleccionaron muestras representativa de los diferentes tipos de terreno reconocidos, así como una muestra de agua; para ser trasladadas al laboratorio, donde fueron examinadas por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos.

A continuación se expone una tabla de situación de las distintas muestras ensayadas y la norma aplicada en cada caso:

Procedencia de la muestra	Profundidad de la muestra	Material ensayado	Ensayos realizados	Norma aplicada
S-1 (MI)	-1,60-2,20 metros respecto la cota natural del terreno	Relleno antrópico	Granulometría, Límites de Atterberg, Humedad natural, Densidad aparente y seca y Agresividad.	UNE
S-1	-3,60-3,90 metros respecto la cota natural del terreno	Suelo residual anfibolítico	Granulometría, Límites de Atterberg.	UNE
S-1	-2,00 metros respecto la cota natural del terreno	Agua	Ph, Cloruros, Sulfatos, CO ₂ , Residuo Seco, Amonio, Magnesio	EHE

En el anexo 7.6 se muestra una tabla resumen de los resultados obtenidos en los ensayos realizados, junto el informe desarrollado de cada uno de ellos.

3. GEOLOGÍA DE LA ZONA

Geológicamente la zona de estudio encuentra situada en la zona más Occidental de la Península Ibérica y en la mitad Occidental de la provincia de La Coruña. Geológicamente se encuentra en la zona Centro-Ibérica del Macizo Hespérico, según la división de la cadena hercínica de la Península realizada por JULIVERT et al. (1974) basada fundamentalmente en la clasificación de LOTZE (1945). Dicha zona se caracteriza por un gran desarrollo del metamorfismo y granitización hercínica, y la presencia es su mitad septentrional de una serie de rocas máficas y ultramáficas que sufrieron un metamorfismo catazonal intenso.

En concreto en la zona de estudio nos encontramos con una zona de rocas básicas y ultrabásicas, que forman parte del Macizo de Ordenes y constituyen una orla que recorre la zona desde Barrañán hasta la Hoja de Santa Comba, por donde continua hacia Santiago de Compostela. Estas rocas están constituidas principalmente por anfibolitas epidóticas y/o granatíferas, metagabros pegmatoides de grano grueso, gabros, metagabros y ultrabásicas.

En la zona de estudio nos encontramos con las denominadas *Anfibolitas de Carballo*, que suelen dar un relieve suave, a veces peneplanizado. Son rocas con una esquistosidad muy bien definida, siendo en general muy homogéneas, de color verde oscuro (debido al anfíbol hornblenda) con un punteado leucocrático a veces bandeado, debido a la plagioclasa y epidota. Son de grano medio a fino, con textura granonematoblástica.

Así mismo en la zona de estudio nos encontramos con depósito cuaternario, que en general presentan poco desarrollo, son poco importantes, excepto los de los ríos Allones y Rosende.

En el anexo 7.3 se muestra el Mapa Geológico Nacional, donde se pueden observar las diferentes formaciones geológicas de la zona de estudio.

4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO

4.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO.

A continuación, se muestra una descripción de los materiales del subsuelo:

✓ **NIVEL-1: Relleno antrópico / cobertera vegetal.**

En la parte más superficial del terreno se observa unos limos de colores rojizos-pardo con pequeños fragmentos de diferente naturaleza y unos limos sueltos de color pardo oscuro. Correspondiente con un relleno antrópico y una cobertera vegetal, respectivamente, de compacidades desde muy suelta a medias. En base a los resultados de laboratorio, el relleno antrópico se puede clasificar como arenas limosas "SM", no plásticas. Se observa un espesor aproximado de 2,20-2,60 metros en el entorno del P-1, P-2, P-3 y S-1, constituido mayormente por relleno antrópico, de 1,80-2,00 metros en el entorno del P-6, y de 0,60-1,00 metro en el entorno del P-4 y P-5, constituido por cobertera vegetal. Este nivel es ripable mediante medios convencionales.

✓ **NIVEL-2: Suelo aluvial.**

Estos materiales están constituidos por limos de color grisáceo a negro oscuro. Correspondiente con un suelo aluvial de compacidad muy suelta a suelta. Presenta un espesor aproximado de 0,60 a 1,10 metros. Este nivel es compresible y presenta cargas admisibles de cimentación muy bajas, inferiores a 1,00 Kp/cm². Es ripable mediante medios convencionales.

✓ **NIVEL-3: Suelo residual anfíbolítico alterado en G.M. V.**

Por debajo, se observa la existencia de unos limos ligeramente arenosos con algún pequeño fragmento rocoso alterado. Corresponde con un suelo residual anfíbolítico alterado en G.M. V, de compacidad media a densa. Estos materiales, en base a los resultados de laboratorio, se pueden clasificar como limos inorgánicos "ML", de baja plasticidad. Se interpreta (en base a los golpes obtenidos), que el nivel geotécnico admite cargas admisibles de cimentación medias, entre 1,00 y 2,50 Kp/cm². Se trata de un horizonte ripable mediante medios convencionales (retroexcavadoras mixtas). El espesor aproximado de este nivel es entre 0,60 y 1,80 metros.

✓ **NIVEL-4: Sustrato rocoso anfíbolítico alterado G.M. IV-III.**

Finalmente, se observan fragmentos de roca anfíbolítica de pequeño tamaño en una escasa matriz de arenosa limosa de color ocre, en profundidad dichos fragmentos rocosos presentan un mayor tamaño y la roca se encuentran más sana. Corresponde con un sustrato rocoso de naturaleza anfíbolítico alterado en G.M. IV-III. Se trata de un horizonte ripable mediante medios mecánicos pesados y/o equipos picadores. Se interpreta que el presente nivel geotécnico admite cargas admisibles de cimentación medias-altas, de 2.50 Kp/cm² o superior.

En el anexo 7.6 se muestra el perfil geotécnico de la zona de estudio con los diferentes niveles de terreno profundidad.

4.2. HIDROGEOLOGÍA.

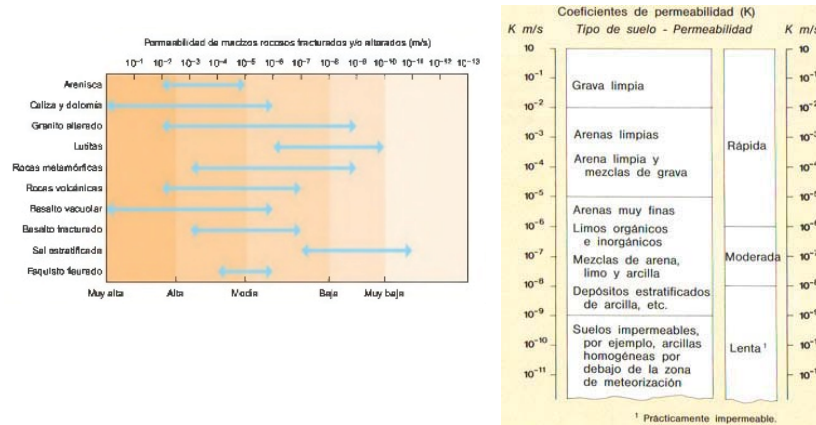
En lo que se refiere a la hidrogeología de la parcela, hay que resaltar que durante la realización de los trabajos se interpretó la presencia de nivel freático a una cota de -2,00 metros respecto a la cota de inicio del sondeo S-1, y a una cota aproximada de -1,00 metros respecto a la cota de inicio de los penetrómetros P-4 y P-5.

Las medidas realizadas corresponden a medidas puntuales, tanto a nivel espacial como temporal, pudiéndose producir variaciones estacionales inducidas por diversos factores, como pueden ser aportes pluviométricos, obras en las inmediaciones, etc.

Desde el punto hidrogeológico los distintos niveles geotécnicos se comportan de manera diferente. Una vez evaluados los ensayos de laboratorio y empleando correlaciones entre parámetros geotécnicos, definidos según Casagrande y R.E.FADUM, para unos materiales de estas características puede estimarse las siguientes permeabilidades teóricas:

- Nivel 1 (relleno antrópico-cobertera vegetal) → drenaje bueno → $K = 10^{-2} \text{ cm/s} = 10^{-4} \text{ m/s}$.
- Nivel 2 (suelo aluvial) → drenaje bueno → $K = 10^{-2} \text{ cm/s} = 10^{-4} \text{ m/s}$.
- Nivel 3 (suelo residual anfíbolítico G.M. V) → drenaje regular → $K = 10^{-4} \text{ cm/s} = 10^{-6} \text{ m/s}$.
- Nivel 4 (sustrato rocoso anfíbolítico G.M. IV-III) → drenaje malo → $K = 10^{-5} - 10^{-7} \text{ cm/s} = 10^{-7} - 10^{-9} \text{ m/s}$ → depende del grado de fracturación del macizo.

De una manera más intuitiva, en función de los materiales y sus características pueden estimarse las siguientes permeabilidades teóricas:



El parámetro que nos indica la facilidad del agua para circular horizontalmente por una formación geológica será una combinación de la permeabilidad y del espesor de esa capa y recibe el nombre de transmisividad, con lo que conociendo los espesores y las permeabilidades podemos calcular la transmisividad para cada nivel, de modo que estudiando la posición del nivel freático y multiplicando por su permeabilidad estimada obtendríamos, los siguientes valores:

$$\text{Transmisividad} = \text{permeabilidad} \times \text{espesor (m}^2/\text{día, ó cm}^2/\text{seg)}$$

- Nivel 1 (relleno antrópico-cobertura vegetal) $\rightarrow T = 10^{-2}$ cm/seg x 260 cm = 2,60 cm²/seg.
- Nivel 2 (suelo aluvial) $\rightarrow T = 10^{-2}$ cm/seg x 110 cm = 1,10 cm²/seg.
- Nivel 3 (suelo residual anfibolítico G.M. V) $\rightarrow T = 10^{-4}$ cm/seg x 180 cm = 0,02 cm²/seg.
- Nivel 4 (sustrato rocoso anfibolítico G.M. IV-III) $\rightarrow T = 10^{-6}$ cm/seg x 550 cm = 0,0006 cm²/seg \rightarrow depende del grado de fracturación del macizo.

4.3. ACCIONES SÍSMICAS.

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente para Puentes (NCSP-2007), la zona que nos ocupa presenta una aceleración sísmica básica inferior a 0.04g ($a_b < 0.04g$), siendo g la gravedad.

Según la clasificación de puentes por la citada Norma, el tipo de construcción en proyecto se calificaría como de Moderada Importancia que se considera para todos aquellos puentes durante la etapa constructiva, salvo justificación especial. De Moderada Importancia: son aquellas construcciones con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

En este caso, no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas, dado que la aceleración sísmica horizontal de cálculo es inferior a 0,04g.

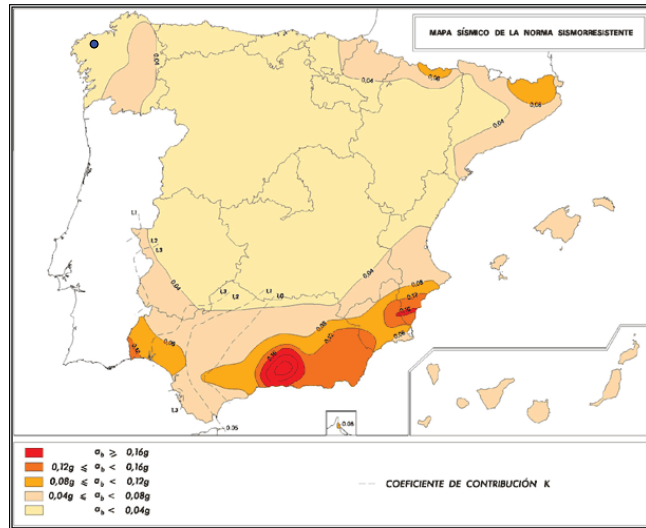
La aceleración sísmica de cálculo viene dada por:

$$a_c = S \cdot p \cdot a_b$$

donde:

- ✓ a_c : Aceleración sísmica básica.
- ✓ p : Coeficiente adimensional de riesgo.
- ✓ S : Coeficiente de amplificación del terreno

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se mide por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura siguiente:



4.4. AGRESIVIDAD DEL MEDIO.

En base a los análisis de agresividad realizados a las muestras recogidas, se deduce que se trata de materiales no agresivos al hormigón; por lo que será necesario el empleo de un hormigón en cimentación que cumpla con las condiciones de exposición especificadas. De acuerdo con la *Instrucción de hormigón estructural EHE*, capítulo II, la zona que nos ocupa está sometida a un ambiente definido por las siguientes clases de exposición:

- ✓ Clase general de exposición: *II-a*
- ✓ Clase específica de exposición: *No tiene*
- ✓ Tipo de ambiente: *II-a*

4.5. EXPANSIVIDAD.

Por los conocimientos geotécnicos que se tienen de la zona y de los materiales componentes del subsuelo y los residuales, no son terrenos susceptibles de provocar expansividad potencial.

4.6. EXCAVACIÓN Y CONTENCIÓNES.

Los métodos de excavación vienen definidos como: Excavables (materiales tipo suelo, la excavación se puede realizar mediante retroexcavadoras) Ripables (materiales tipo suelos cementados o rocas alteradas, excavables por medios mecánicos potentes, martillos neumáticos o ripper), Marginales (rocas que serán ripables con ocasionales voladuras de taqueo) y Volables (materiales rocosos duros que precisan de voladura para su excavación).

En este caso, decir que los materiales correspondientes con el relleno antrópico-cobertura vegetal (Nivel-1), suelo aluvial (Nivel-2) y el suelo residual anfibolítico alterado G.M. V (Nivel-3), son susceptibles de ser excavados con medios convencionales (retroexcavadoras mixtas). Mientras que el sustrato rocoso anfibolítico alterado G.M. IV-III (Nivel-4) requerirá el empleo de medios mecánicos potentes y/o equipos picadores.

A efectos de diseño y cálculo, en caso necesario, se recomienda adoptar los siguientes parámetros geotécnicos para el cálculo de empujes, basados en los resultados de los ensayos de laboratorio, de las pruebas "in situ", así como tanto de la experiencia como la bibliografía existente:

❖ Nivel geotécnico 1 (relleno antrópico-cobertura vegetal):

- ✓ Ángulo de rozamiento interno (φ) = 25° .
- ✓ Cohesión (C) = $0,00 \text{ Kg/cm}^2$.
- ✓ Densidad aparente (γ_a) = $1,60 \text{ g/cm}^3$.
- ✓ Densidad seca (γ_d) = $1,35 \text{ g/cm}^3$.

❖ **Nivel geotécnico 2 (suelo aluvial):**

- ✓ *Ángulo de rozamiento interno (\varnothing) = 28° .*
- ✓ *Cohesión (C) = $0,05 \text{ Kg/cm}^2$.*
- ✓ *Densidad aparente (γ_a) = $1,65 \text{ g/cm}^3$.*
- ✓ *Densidad seca (γ_d) = $1,40 \text{ g/cm}^3$.*

❖ **Nivel geotécnico 3 (suelo residual anfíbolítico alterado G.M. V):**

- ✓ *Ángulo de rozamiento interno (\varnothing) = 30° .*
- ✓ *Cohesión (C) = $0,10 \text{ Kg/cm}^2$.*
- ✓ *Densidad aparente (γ_a) = $1,70 \text{ g/cm}^3$.*
- ✓ *Densidad seca (γ_d) = $1,50 \text{ g/cm}^3$.*

❖ **Nivel geotécnico 4 (sustrato rocoso anfíbolítico alterado G.M. IV-III):**

- ✓ *Ángulo de rozamiento interno (\varnothing) = 33° .*
- ✓ *Cohesión (C) = $0,40 \text{ Kg/cm}^2$.*
- ✓ *Densidad aparente (γ_a) = $2,20 \text{ g/cm}^3$.*
- ✓ *Densidad seca (γ_d) = $2,10 \text{ g/cm}^3$.*

En cuanto a las medidas de contención, en nuestro caso, se recomienda la realización de taludes temporales con inclinación de 3H:2V para el relleno antrópico-cobertura vegetal (Nivel-1) y para el suelo aluvial (Nivel-2), con inclinación 1H:1V para el suelo residual anfíbolítico alterado G.M. V (Nivel-3) y 1H:2V en el caso del sustrato rocoso anfíbolítico alterado G.M. IV-III (Nivel-4).

Así mismo dada la cota del nivel freático, se debe realizar las medidas oportunas drenaje y/o desvío del agua, en caso necesario con el uso de bombas de achique, para acometer las actuaciones previstas en las condiciones lo más secas posibles. Así como, se ejecutarán las medidas de entibación necesarias que aseguren la estabilidad del terreno y la estructura, y las medidas frente a la erosión que eviten la socavación del terreno.

5. TENSIONES ADMISIBLES. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

La estimación de la tensión admisible del terreno se realiza a partir de los datos obtenidos tanto en los ensayos de campo como en base a los resultados de laboratorio y cuya metodología y cálculos efectuados se explican en el anexo 7.8.

Una vez analizados el sondeo y los ensayos de penetración dinámica continua, y con la información obtenida de las muestras recogidas y la inspección del terreno, se procedió a evaluar la capacidad portante del terreno, teniendo en cuenta que se prevé la colocación de un marco de aproximadamente 5,00 metros de ancho por 6,00 metros de largo, apoyado a una cota topográfica de 96,30 metros, por lo que se prevé realizar una excavación de hasta unos 2,50 metros, en el entorno del S-1.

Dada la presencia de un relleno no controlado, una cobertura vegetal y un suelo aluvial de una capacidad portante baja, inferior a $1,00 \text{ kp/cm}^2$ y siendo un nivel compresible, se descartan estos niveles como apoyo de cualquier tipo de cimentación. Por lo que se recomienda apoyar la losa sobre una mejora del terreno o relleno estructural que minimicen la formación de asentamientos además de aportar una mayor capacidad portante.

La técnica de saneo y sustitución a grandes rasgos consiste en retirar el espesor de terreno de peor calidad y baja consistencia, y disponer en su lugar un relleno con materiales de mejores características portantes. Ello requiere de un riguroso control de ejecución en obra, verificando la calidad de los materiales empleados, el espesor de cada tongada y una buena compactación de las mismas.

En consecuencia, se establece un espesor mínimo de terreno de aporte compactado de al menos 1,20 metros por debajo de la cota de apoyo de marco. Excavando hasta una profundidad de al menos 3,70 metros respecto la cota del vial en el entorno del S-1, retirando los niveles de compacidad baja, hasta alcanzar el suelo residual anfíbolítico alterado G.M. V, con taludes de excavación 3H:2V, y realizando los sostenimientos o entibaciones necesarios que aseguren la estabilidad del terreno, previo drenaje y/o desvío del agua, para acometer las actuaciones previstas en las condiciones lo más secas posibles.

Para la realización del relleno estructural, una vez retirado el material, se procederá a introducir un primer nivel de relleno de al menos 0,70 metros de espesor, apoyado en el suelo residual anfibolítico alterado G.M. V, formado por alguno de los siguientes materiales, convenientemente compactado en tongadas:

- Escollera con las propiedades mecánicas y husos granulométricos adecuados a la función de protección hidráulica. Debe estar separada del resto del relleno por un filtro.
- Pedraplén cuyo pase por el tamiz cero coma cero sesenta y tres sea menor del cinco por ciento ($\# 0,063 < 5 \%$), estables frente al desmoronamiento en agua, conforme a los criterios de los artículos 331 del PG - 3.

Posteriormente en la transición de materiales de diferente granulometría, se recomienda extender láminas de geotextil, a fin de evitar el lavado de finos y que el material subyacente se tupa.

A continuación hasta la cota de cimentación, ocupando un espesor de unos 50 centímetros, se procederá a introducir un material formado por suelos adecuados o seleccionados (según el PG-3), en nuestro caso, se recomienda la utilización de una zahorra o un buen jabre de cantera, compactados convenientemente en tongadas de espesor máximo de 25 cm.

Sobre este relleno, se realizará una cimentación directa mediante losa armada, calculada para una tensión admisible no superior a 1,50 kp/cm².

En base a los resultados obtenidos para este tipo de cimentación, suponiendo una losa de 5,00 metros de ancho y 6,00 metros de largo, se han calculado unos asientos absolutos inferiores a 2,50 centímetros y una distorsión angular inferior a 0,002, admisible para este tipo de estructuras.

Cabe destacar que dada la naturaleza del terreno sobre el que se va a cimentar (terreno de naturaleza granular), los asentamientos transmitidos al terreno serán rápidos y asumibles por la estructura.

Como coeficiente de balasto, teniendo en cuenta las dimensiones de la losa y un coeficiente del terreno de 8,0 kp/cm³, correspondiente con arenas de compacidad media a compacta, se tiene un valor de 2,12 kp/cm³.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A solicitud del AQUÁTICA INGENIERÍA CIVIL S.L., GALAICONTROL, S.L. realizó la comprobación de la capacidad portante del subsuelo para el proyecto de bypass en el Río Anllóns, en la zona de Muíño do Quinto, Carballo (A Coruña).
- De los ensayos realizados e inspección del terreno, se identifica una zona con relleno antrópico-cobertura vegetal de compacidad de muy suelta a media y espesor observado de 0,60 a 2,60 metros. A continuación un suelo aluvial de compacidad muy suelta a suelta y espesor de 0,60 a 1,10 metros. Por debajo un suelo residual anfibolítico alterado G.M. V de compacidad media a densa y espesor de 0,60 a 1,80 metros. Y finalmente un sustrato rocoso anfibolítico alterado G.M. IV-III, de espesor observado de hasta 5,50 metros.
- En lo que se refiere a la hidrogeología de la parcela, tras la realización del sondeo se observó la presencia del nivel freático a una cota -2,00 metros respecto a la cota de inicio del sondeo o cota del vial.
- De acuerdo con la *Norma de Construcción Sismorresistente para Puentes (NCSP-2007)*, no es necesario tomar ninguna medida especial en la ejecución de la estructura.
- En base a los análisis de agresividad realizados, se deduce que se trata de materiales no agresivos al hormigón; por lo que será necesario el empleo de un hormigón en cimentación que cumpla con la condición de exposición IIa.
- Por los conocimientos geotécnicos que se tienen de la zona y de los materiales componentes del subsuelo, no son terrenos susceptibles de provocar expansividad potencial.
- Decir que los materiales correspondientes con el relleno antrópico- cobertura vegetal (Nivel-1), suelo aluvial (Nivel-2) y el suelo residual anfibolítico alterado G.M. V (Nivel-3), son susceptibles de ser excavados con medios convencionales (retroexcavadoras mixtas).
- Se recomienda la realización de taludes temporales con inclinación de 3H:2V para el relleno antrópico- cobertura vegetal (Nivel-1) y para el suelo aluvial (Nivel-2), y con inclinación 1H:1V para el suelo residual anfibolítico alterado G.M. V (Nivel-3). Se recomienda realizar las medidas oportunas drenaje y/o previo desvío del agua, para acometer las actuaciones previstas. Así como, las medidas de entibación necesarias que aseguren la estabilidad del terreno.

- En cuanto a las condiciones de cimentación, se recomienda realizar una cimentación mediante losa apoyada sobre una mejora de terreno subyacente mediante la realización de un relleno de al menos 1,20 metros de espesor, retirando todo el relleno antrópico-cobertura vegetal y el suelo aluvial, hasta alcanzar el suelo residual anfibolítico alterado G.M. V. Compuesto por un primer nivel de al menos 0,70 metros de espesor, bien de escollera separada por un filtro, o bien de pedraplen ($\# 0,063 < 5 \%$), estables frente al desmoronamiento en agua, convenientemente compactado en tongadas. Posteriormente un geotextil. Y a continuación con un espesor de unos 0,50 metros, suelos adecuados o seleccionados (según el PG-3), zahorra o un buen jabre de cantera, compactados convenientemente en tongadas de espesor máximo de 25 centímetros. Sobre este relleno, se realizará una cimentación directa mediante losa armada, calculada para una tensión admisible no superior a $1,50 \text{ kp/cm}^2$.
- En base a este tipo de cimentación, se han calculado unos asientos absolutos inferiores a 2,50 centímetros y una distorsión angular inferior a 0,002, admisible para este tipo de estructuras. Así mismo se ha calculado un coeficiente de balasto de $2,12 \text{ kp/cm}^3$.
- Una vez iniciada la obra e iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de la cimentación, la dirección de obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

Vigo, diciembre de 2020

Emilio Otero Martínez
Director de Laboratorio

Nerea Díez Vázquez
Geóloga. Colegiada nº 5993

Los resultados de este Informe sólo afectan a la parcela de estudio, los ensayos de campo realizados y las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden al alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, SL Registro Mercantil de Pontevedra, Folio 76, Libro 581, Inscripción 1ª de la hoja 8.053 CIF: B-36651487.
GALAICONTROL, SL Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia – RD 410/2010

7. ANEXOS

ANEXO 7.1

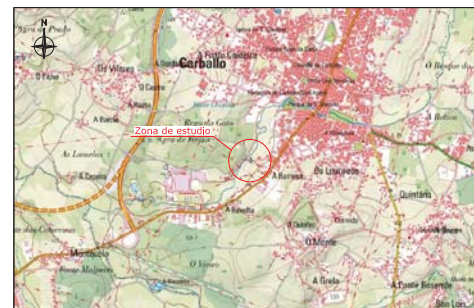
PLANO DE SITUACIÓN GENERAL DE LA PARCELA Y DESLINDE



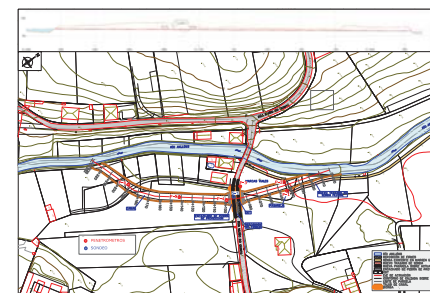
© Google Maps



© Google Earth



© IGN.



Proyecto:
AQUATICA INGENIERIA CIVIL S.L.

Fecha:
Diciembre-20

Escala Gráfica:

Escala:

Título de la obra:
ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA BYPASS EN EL RÍO ANILLOS
EN LA ZONA PARRÓ 300 BUNTO, CARBALLO (LA CORUÑA)

Tamaño:
A3

Plano:

1/4

Hoja:

1/1

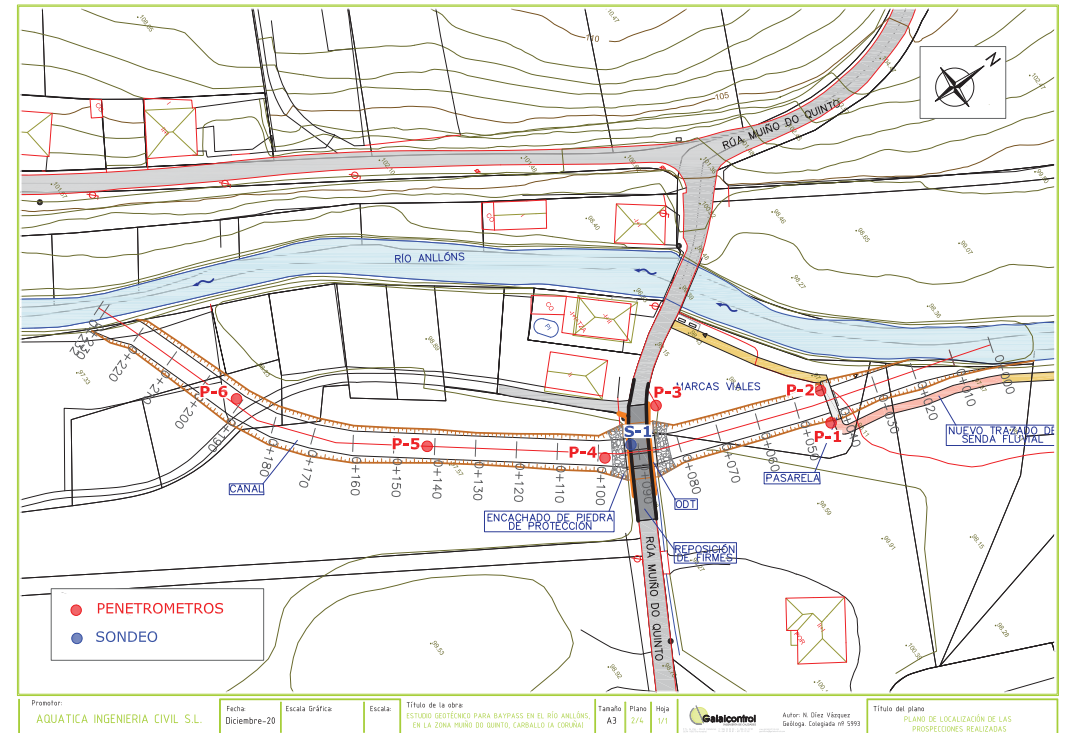


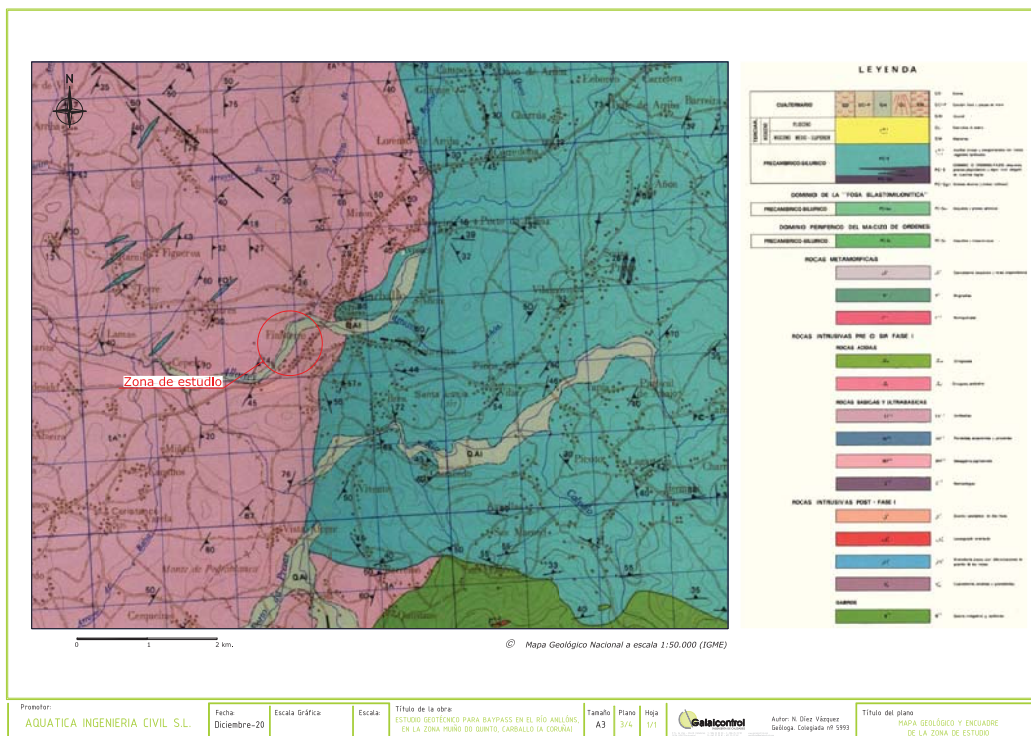
Autor: N. Díez Vázquez
Geólogo. Colegiado nº 5993

Título del plano:
PLANO DE SITUACIÓN Y DESLINDE
DE LA PARCELA DE ESTUDIO

ANEXO 7.2

PLANO DE LOCALIZACIÓN DE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS

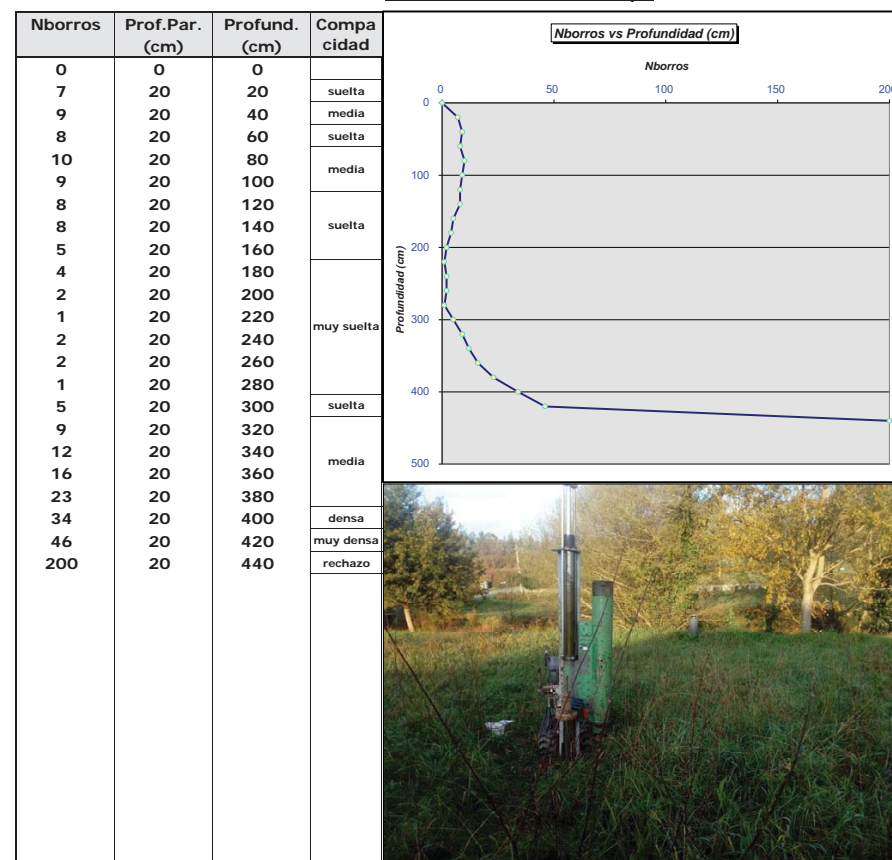




**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA
CONTINUA PESADA TIPO BORROS**

PETICIONARIO:	AQUATICA INGENIERIA CIVIL S.L.	
OBRA:	BYPASS EN EL RÍO ANLLÓNS	P.D.C. Nº 1 de 6
FECHA:	24/11/2020	
SITUACIÓN:	UTM: X= 524448; Y= 4783814	
COTA DE INICIO:	APROX. 98,20 METROS	CLAVE: 2020/647
NIVEL FREÁTICO:	---	

RESUMEN Datos de campo



Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)

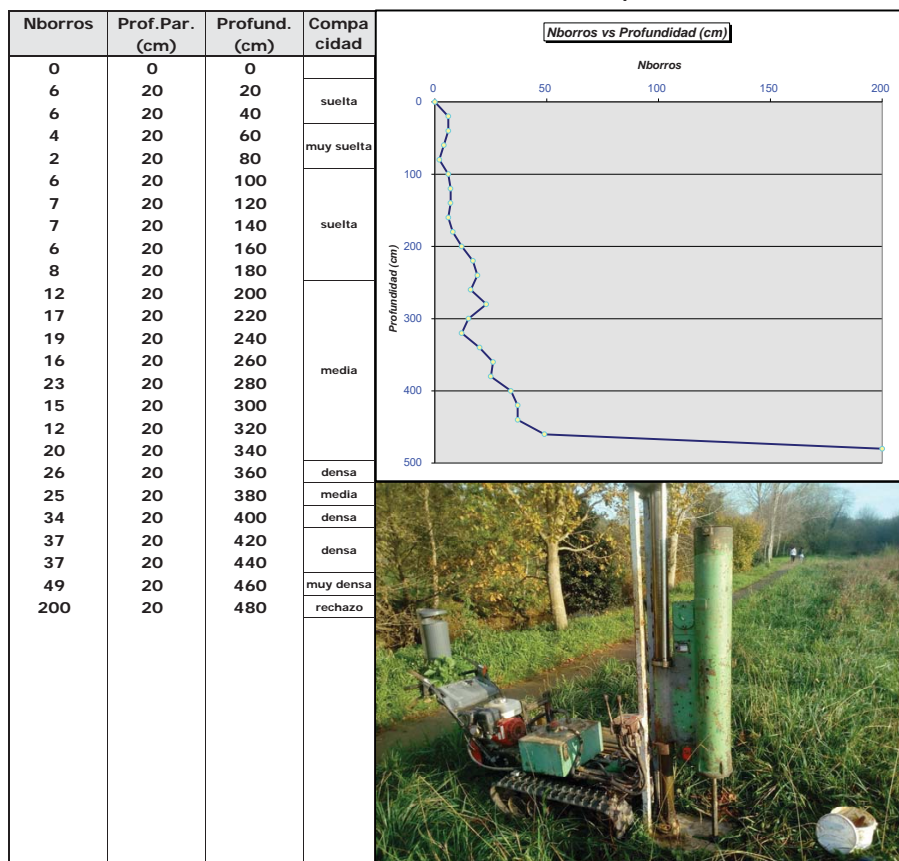
Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

ANEXO 7.4
RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE
PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA PESADA TIPO BORROS

PETICIONARIO:	AQUATICA INGENIERIA CIVIL S.L.	
OBRA:	BYPASS EN EL RÍO ANLLÓNS	P.D.C. Nº 2 de 6
FECHA:	24/11/2020	
SITUACIÓN:	UTM: X= 524441; Y= 4783816	
COTA DE INICIO:	APROX. 98,20 METROS	CLAVE: 2020/647
NIVEL FREÁTICO:	---	

RESUMEN Datos de campo



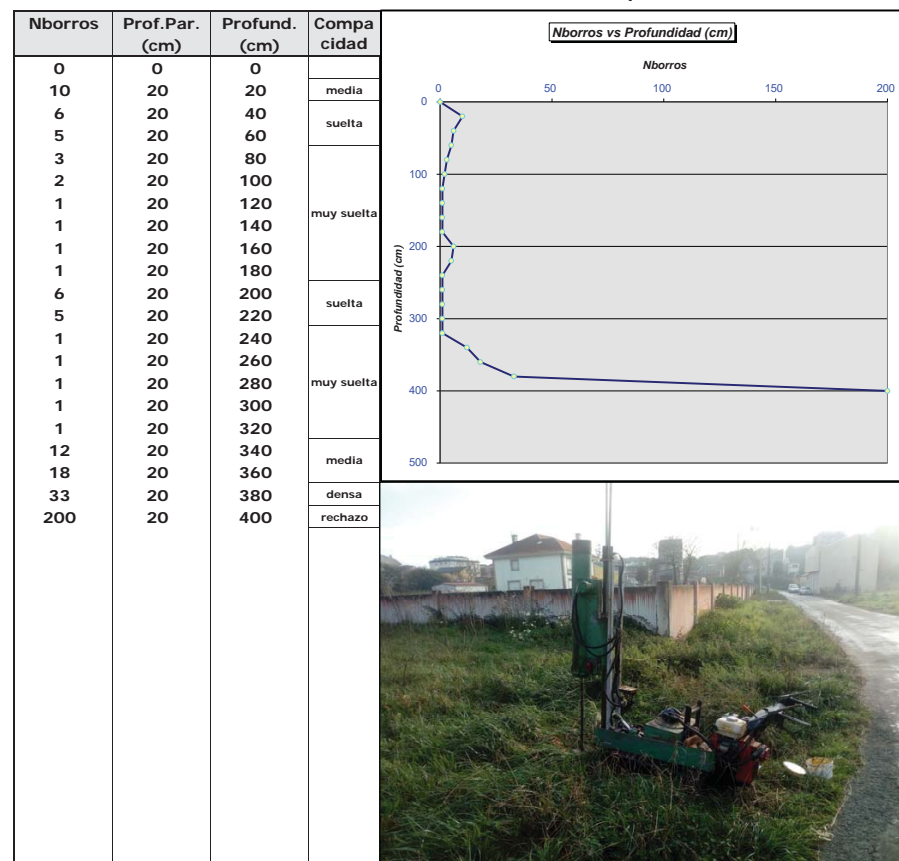
Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)

Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA PESADA TIPO BORROS

PETICIONARIO:	AQUATICA INGENIERIA CIVIL S.L.	
OBRA:	BYPASS EN EL RÍO ANLLÓNS	P.D.C. Nº 3 de 6
FECHA:	24/11/2020	
SITUACIÓN:	UTM: X= 524420; Y= 4783782	
COTA DE INICIO:	APROX. 98,70 METROS	CLAVE: 2020/647
NIVEL FREÁTICO:	---	

RESUMEN Datos de campo



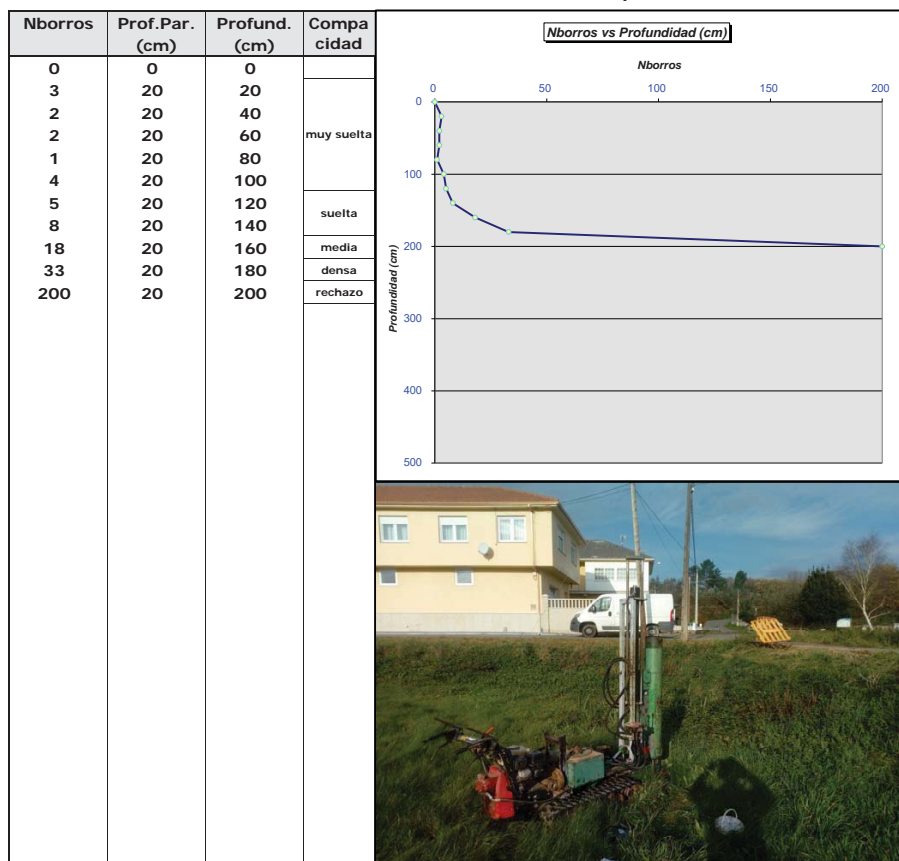
Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)

Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA
CONTINUA PESADA TIPO BORROS**

PETICIONARIO:	AQUATICA INGENIERIA CIVIL S.L.	
OBRA:	BYPASS EN EL RÍO ANLLÓNS	P.D.C. N° 4 de 6
FECHA:	24/11/2020	
SITUACIÓN:	UTM: X= 524423; Y= 4783764	
COTA DE INICIO:	APROX. 97,20 METROS	CLAVE: 2020/647
NIVEL FREÁTICO:	COTA -1,00 METRO	

RESUMEN Datos de campo



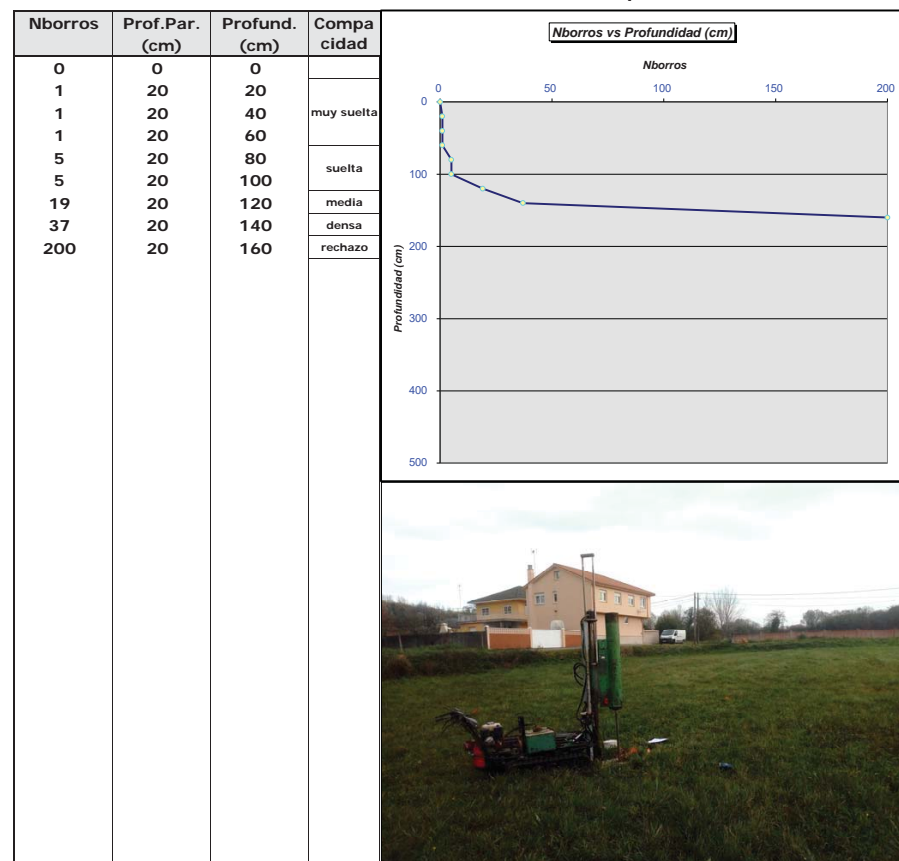
Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)

Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA
CONTINUA PESADA TIPO BORROS**

PETICIONARIO:	AQUATICA INGENIERIA CIVIL S.L.	
OBRA:	BYPASS EN EL RÍO ANLLÓNS	P.D.C. N° 5 de 6
FECHA:	24/11/2020	
SITUACIÓN:	UTM: X= 524395; Y= 4783730	
COTA DE INICIO:	APROX. 97,60 METROS	CLAVE: 2020/647
NIVEL FREÁTICO:	COTA -1,00 METRO	

RESUMEN Datos de campo



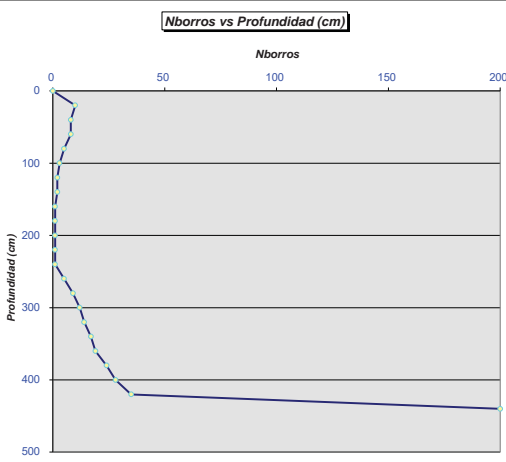
Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)

Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA
CONTINUA PESADA TIPO BORROS**

PETICIONARIO:	AQUATICA INGENIERIA CIVIL S.L.	
OBRA:	BYPASS EN EL RÍO ANLLÓNS	P.D.C. Nº 6 de 6
FECHA:	24/11/2020	
SITUACIÓN:	UTM: X= 524359; Y= 4783699	
COTA DE INICIO:	APROX. 98,00 METROS	CLAVE: 2020/647
NIVEL FREÁTICO:	---	

RESUMEN Datos de campo

Nborros	Prof.Par. (cm)	Profund. (cm)	Compa cidad	Nborros vs Profundidad (cm)
0	0	0		
10	20	20	media	
8	20	40		
8	20	60	suelta	
5	20	80		
3	20	100		
2	20	120		
2	20	140		
1	20	160		
1	20	180	muy suelta	
1	20	200		
1	20	220		
1	20	240		
5	20	260	suelta	
9	20	280		
12	20	300		
14	20	320		
17	20	340		
19	20	360		
24	20	380		
28	20	400		
35	20	420	densa	
200	20	440	rechazo	



Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)

Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

ANEXO 7.5

**REGISTRO DE LA COLUMNA LITOLÓGICA
DEL SONDEO A ROTACIÓN**

PETICIONARIO: ACUATICA INGENIERIA CIVIL S.L.	OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO	PROYECTO: BYPASS EN EL RÍO ALLONS, ZONA MUÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)	SONDISTA: V.R./M.P.	TÉCNICO: N. DIEZ
SONDEO Nº: "S-1"	NATURALEZA DEL TERRENO: RELLENO/ALUVIAL/ANFIOLÍTICO	COORDENADAS UTM: X=524424; Y=4783771	COTA DE INICIO: X=98,80 M.	PROFUNDIDAD: 10,00 METROS
			FECHA: 19-11-20	

Croquis situacion del sondéo "S-1"

Emplazamiento del sondéo "S-1"

S-1 (0.00-4.20 m)

S-1 (4.20-7.50 m)

S-1 (7.50-10.00 m)

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN EL PG-3

Tipo de suelo	Granulometría	Límites Atterberg	Ensayos químicos	Deformación
Terraplenes en general	Pasa tamiz 20 mm > 70% ó Pasa tamiz 0,08 mm > 35%			
Suelos seleccionados	Tamaño máx. < 100 mm Pasa tamiz 0,4 mm < 15% Si pasa 0,40 mm > 15%: *pasa tamiz 2 mm < 80% *pasa tamiz 0,4 mm < 75% *pasa tamiz 0,08 mm < 25%	L.L. < 30 y I.P. < 10	Materia orgánica < 0,2 % Sales solubles < 0,2%	
Suelos adecuados	Tamaño máx. < 100 mm Pasa tamiz 2 mm < 80% Pasa tamiz 0,08 mm < 35%	L.L. < 40 y si L.L. > 30 el I.P. > 4	Materia orgánica < 1 % Sales solubles < 0,2%	
Suelos tolerables		L.L. < 65 y si L.L. > 40 el I.P. > 0,73	Materia orgánica < 2 % Yesos < 5% Otras s.s. distintas < 1%	Colapso < 1% Hinchamiento < 3%
Suelos marginales		L.L. > 90 y si el I.P. < 0,73	Materia orgánica < 5 %	Hinchamiento < 5%
Suelos inadecuados	los que no se pueden incluir en las categorías anteriores			

ANEXO 7.6

ENSAYOS DE LABORATORIO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN CASAGRANDE

SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	GRAVA LIMPIA	GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
	GRAVA CON FINOS	GRAVA CON FINOS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
SUELOS DE GRANO FINO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENA LIMPIA	GM	GRAVAS LIMPISAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO
	ARENA CON FINOS	ARENA CON FINOS	GC	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO
SUELOS MUY ORGANICOS	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENA LIMPIA	SW	ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
	ARENA CON FINOS	ARENA CON FINOS	SP	ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
SUELOS MUY ORGANICOS	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENA LIMPIA	SM	ARENAS LIMPISAS, MEZCLAS DE ARENA Y LIMO
	ARENA CON FINOS	ARENA CON FINOS	SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENA Y LIMO
SUELOS MUY ORGANICOS	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENA LIMPIA	ML	LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POCOS DE LECIA, ARENAS FINAS LIMPISAS O ARCILLOSAS, LIMPISAS, MEZCLAS DE LIMO Y ARENA, MEZCLAS DE LIMO Y ARENA
	ARENA CON FINOS	ARENA CON FINOS	CL	ARCILLAS INORGANICAS POCO PLASTICAS O DE PLASTICIDAD MEDIANA, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMPISAS, ARCILLAS MAGRAS
SUELOS MUY ORGANICOS	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENA LIMPIA	OL	LIMOS ORGANICOS Y ARCILLAS LIMPISAS, ORGANICAS POCO PLASTICAS
	ARENA CON FINOS	ARENA CON FINOS	MH	LIMOS INORGANICOS Y ARCILLAS LIMPISAS, FINAS DE DIATOMEAS, O SUELOS LIMPISOS
SUELOS MUY ORGANICOS	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENA LIMPIA	CH	ARCILLAS INORGANICAS MUY PLASTICAS, ARCILLAS GRASAS
	ARENA CON FINOS	ARENA CON FINOS	OH	ARCILLAS ORGANICAS DE PLASTICIDAD MEDIANA O MUY PLASTICAS, LIMPISAS, INORGANICAS
SUELOS MUY ORGANICOS	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENA LIMPIA	PT	TIERRA, HUMUS, SUELOS DE PANTANO CON MUCHA MATERIA ORGANICA
	ARENA CON FINOS	ARENA CON FINOS		

**HOJA RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE
LABORATORIO DE MUESTRAS DE SUELO****DATOS DE LA OBRA**

CLAVE: 2020/647

Obra: Bypass en el Río Allóns
Descripción: Estudio geotécnico
Situación: Muíño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario: Aquática Ingeniería Civil, S.L.

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra nº: EL-261120/02
Fecha de toma: 26-nov-2020
Fecha del ensayo: 1-dic-2020
Lugar de la toma: Sondeo "S-1" MI
Cota de la muestra: Cota -1,60 a -2,20 m. respecto cota inicial del sondeo
Tipo de muestra: Arena limosa correspondientes con un relleno antrópico

RESULTADOS OBTENIDOS**1. Análisis Granulométrico:**

Tamices	(%) pasa acumulada.
25	100,00
20	100,00
10	73,26
5	49,73
2	33,32
0,4	26,51
0,08	14,87
PASA	0,00

2. Límites Atterberg:

Límite Líquido (L.L.) (%) : -
Límite Plástico (L.P.) (%) : -
Índice Plasticidad (I.P.) (%) : No plástico

3. Determinaciones Físico - Químicas:

Densidad aparente (gr / cm³) : 1,61
Densidad seca (gr / cm³) : 1,36
Humedad natural (%) : 17,94
Materia orgánica (%) :
Acidez Baumann Gully (ml / Kg) : 188
Contenido en sulfatos (mg / Kg) : 63
Contenido en sales solubles (%) :
Contenido en yesos (%) :

4. Determinaciones Geomecánicas:

Ángulo rozamiento interno (°) :
Coeficiente de cohesión (Kg / cm²) :
Rest. compresión simple (N / mm²) :
Densidad Proctor Modif.:
Índice C. B. R. :
Hinchamiento (%) :
Colapso:

Clasificación del terreno según Casagrande: Arena limosa "SM"**OBSERVACIONES**

Vigo (Pontevedra), a 1 de diciembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.

**INFORME DE ENSAYO DE HUMEDAD
NATURAL MEDIANTE SECADO
EN ESTUFA (UNE-EN ISO 17892)****DATOS DE LA OBRA**

CLAVE: 2020/647

Obra: Bypass en el Río Allóns
Descripción: Estudio geotécnico
Situación: Muíño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario: Aquática Ingeniería Civil, S.L.

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra nº: EL-261120/02
Fecha de toma: 26-nov-2020
Fecha del ensayo: 26-nov-2020
Lugar de la toma: Sondeo "S-1" MI
Cota de la muestra: Cota -1,60 a -2,20 m. respecto cota inicial del sondeo
Tipo de muestra: Arena limosa correspondientes con un relleno antrópico

RESULTADOS OBTENIDOS

HUMEDAD NATURAL	
Tara	369,6
Tara+suelo+agua	1960,0
Tara+suelo	1718,1
HUMEDAD NATURAL (%)	17,94

Vigo (Pontevedra), a 1 de diciembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.



**INFORME DE ENSAYO DE
DENSIDAD APARENTE/SECA
(UNE 103301/94)**

DATOS DE LA OBRA

CLAVE: 2020/647

Obra:	Bypass en el Río Allóns
Descripción:	Estudio geotécnico
Situación:	Muiño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario:	Aquática Ingeniería Civil, S.L

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra nº:	EL-261120/02
Fecha de toma:	26-nov-2020
Fecha del ensayo:	26-nov-2020
Lugar de la toma:	Sondeo "S-1" MI
Cota de la muestra:	Cota -1,60 a -2,20 m. respecto cota inicial del sondeo
Tipo de muestra:	Arena limosa correspondientes con un relleno antrópico

RESULTADOS OBTENIDOS

DENSIDAD APARENTE/SECA	
Masa suelo (g) (M ₁)	100,00 g
Masa suelo + parafina (g) (M ₂)	152,40 g
Masa parafina (g) (M ₃)	52,40 g
Masa sumergida (g) (M ₄)	29,60 g
Densidad parafina (g/cm ³)	0,865 g/cm ³
Volumen parafina (g/cm ³) (V ₁)	60,58 cm ³
Volumen suelo (g/cm ³) (V ₂)	62,22 cm ³
Humedad suelo (g)	17,94 %
DENSIDAD APARENTE (ρ)	1,61 g/cm ³
DENSIDAD SECA (ρ _d)	1,36 g/cm ³

Vigo (Pontevedra), a 1 de diciembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)

Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.



**INFORME DE ENSAYO DE
GRANULOMETRÍA DE SUELOS
POR TAMI ZADO (UNE 103101/95)**

DATOS DE LA OBRA

CLAVE: 2020/647

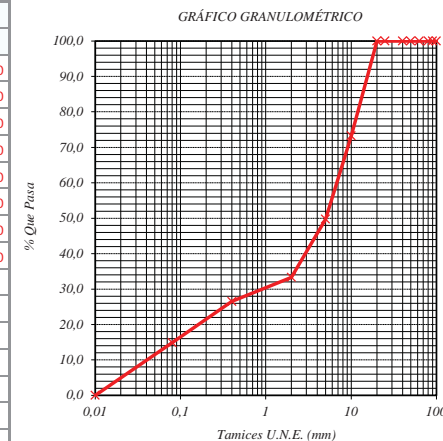
Obra:	Bypass en el Río Allóns
Descripción:	Estudio geotécnico
Situación:	Muiño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario:	Aquática Ingeniería Civil, S.L

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra nº:	EL-261120/02
Fecha de toma:	26-nov-2020
Fecha del ensayo:	27-nov-2020
Lugar de la toma:	Sondeo "S-1" MI
Cota de la muestra:	Cota -1,60 a -2,20 m. respecto cota inicial del sondeo
Tipo de muestra:	Arena limosa correspondientes con un relleno antrópico

RESULTADOS OBTENIDOS

Tamices	Retenido tamices totales		% Acumulados	
U.N.E. (mm)	Peso (g)	%	Retenido	Pasa
100	0,00	0,00	0,00	100,00
90	0,00	0,00	0,00	100,00
80	0,00	0,00	0,00	100,00
63	0,00	0,00	0,00	100,00
50	0,00	0,00	0,00	100,00
40	0,00	0,00	0,00	100,00
25	0,00	0,00	0,00	100,00
20	0,00	0,00	0,00	100,00
10	350,24	26,74	26,74	73,26
5	308,29	23,53	50,27	49,73
2	215,00	16,41	66,68	33,32
0,4	89,21	6,81	73,49	26,51
0,08	152,48	11,64	85,13	14,87
PASA	194,75	14,87	100,00	0,00
TOTAL	1309,98			
Humedad higroscópica (%):		0,202		



Vigo (Pontevedra), a 1 de diciembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)

Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.



**INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES
DE ATTERBERG (UNE 103103/94,
(UNE 103104-93; UNE 103108-96)**

DATOS DE LA OBRA

CLAVE: 2020/647

Obra:	Bypass en el Río Allóns
Descripción:	Estudio geotécnico
Situación:	Muiño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario:	Aquática Ingeniería Civil, S.L

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra nº:	EL-261120/02
Fecha de toma:	26-nov-2020
Fecha del ensayo:	30-nov-2020
Lugar de la toma:	Sondeo "S-1" MI
Cota de la muestra:	Cota -1,60 a -2,20 m. respecto cota inicial del sondeo
Tipo de muestra:	Arena limosa correspondientes con un relleno antrópico

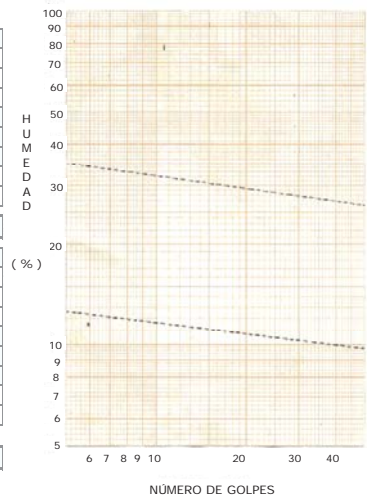
RESULTADOS OBTENIDOSLímites de Atterberg

Límite Líquido		
Nº de Golpes	-	
Referencia Tara	-	
Agua	$a = (t+s+a) - (t+s)$	
Tara + Suelo + Agua	$t+s+a$	
Tara + suelo	$t+s$	
Tara	t	
Suelo	$s = (t+s) - t$	
% de Humedad	$w = a * 100 / s$	

Límite Líquido -

Límite Plástico		
Nº de Golpes	-	
Referencia Tara	-	
Agua	$a = (t+s+a) - (t+s)$	
Tara + Suelo + Agua	$t+s+a$	
Tara + suelo	$t+s$	
Tara	t	
Suelo	$s = (t+s) - t$	
% de Humedad	$w = a * 100 / s$	

Límite Plástico -



Índice Plasticidad No plástico

Vigo (Pontevedra), a 1 de diciembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.



**INFORME DE ENSAYO DE
AGRESIVIDAD DE SUELOS AL
HORMIGÓN (UNE-EN 16502 Y 83963)**

DATOS DE LA OBRA

CLAVE: 2020/647

Obra:	Bypass en el Río Allóns
Descripción:	Estudio geotécnico
Situación:	Muiño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario:	Aquática Ingeniería Civil, S.L

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra nº:	EL-261120/02
Fecha de toma:	26-nov-2020
Fecha del ensayo:	30-nov-2020
Lugar de la toma:	Sondeo "S-1" MI
Cota de la muestra:	Cota -1,60 a -2,20 m. respecto cota inicial del sondeo
Tipo de muestra:	Arena limosa correspondientes con un relleno antrópico

RESULTADOS OBTENIDOS

GRADO DE AGRESIVIDAD		
PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO OBTENIDO	GRADO DE AGRESIVIDAD
Ácidoz Baumann-Gully	188 ml/Kg	No agresivo
Contenido de sulfato (SO_4^{2-})	63 mg/Kg	No agresivo

EVALUACIÓN DEL CONJUNTO	
Según los resultados obtenidos sobre las muestras ensayadas, puede considerarse que el terreno, a las profundidades indicadas, no presenta agresividad al hormigón. El ensayo se ha realizado según las Normas UNE para determinar la agresividad de aguas y suelos al hormigón. La evaluación del conjunto se ha realizado a partir de las tablas 8.2.3.a "Clase específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión" y 8.2.3.b "Clasificación de la agresividad química" de la instrucción de hormigón estructural EHE.	

Vigo (Pontevedra), a 1 de diciembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.

**HOJA RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE
LABORATORIO DE MUESTRAS DE SUELO****DATOS DE LA OBRA**

CLAVE: 2020/647

Obra: Bypass en el Río Allóns
Descripción: Estudio geotécnico
Situación: Muíño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario: Aquática Ingeniería Civil, S.L.

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra nº: EL-261120/01
Fecha de toma: 26-nov-2020
Fecha del ensayo: 1-dic-2020
Lugar de la toma: Sondeo "S-1"
Cota de la muestra: Cota -3,60 a -3,90 m respecto cota inicial del sondeo
Tipo de muestra: Limos correspondientes con un suelo residual anfibolítico

RESULTADOS OBTENIDOS**1. Análisis Granulométrico:**

Tamices	(%) pasa acumulada.
25	100,00
20	100,00
10	100,00
5	94,95
2	82,07
0,4	77,39
0,08	57,01
PASA	0,00

2. Límites Atterberg:

Límite Líquido (L.L.) (%) : 31,3

Límite Plástico (L.P.) (%) : 28,5

Índice Plasticidad (I.P.) (%) : 2,7

3. Determinaciones Físico - Químicas:Densidad aparente (gr / cm³):Densidad seca (gr / cm³):

Humedad natural (%):

Materia orgánica (%):

Acidez Baumann Gully (ml / Kg):

Contenido en sulfatos (mg / Kg):

Contenido en sales solubles (%):

Contenido en yesos (%):

4. Determinaciones Geomecánicas:

Ángulo rozamiento interno (°):

Coeficiente de cohesión (Kg / cm²):Rest. compresión simple (N / mm²):

Densidad Proctor Modif.:

Índice C. B. R. :

Hinchamiento (%):

Colapso:

Clasificación del terreno según Casagrande: Limo inorgánico "ML"**OBSERVACIONES**

Vigo (Pontevedra), a 1 de diciembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.

**INFORME DE ENSAYO DE
GRANULOMETRÍA DE SUELOS
POR TAMI ZADO (UNE 103101/95)****DATOS DE LA OBRA**

CLAVE: 2020/647

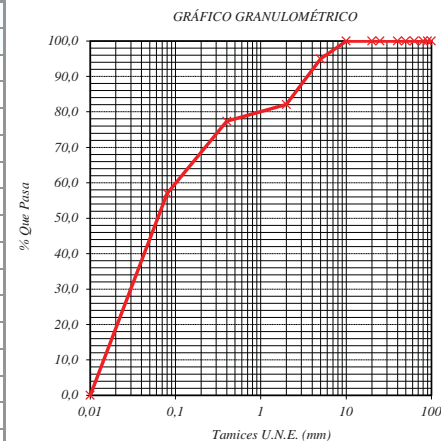
Obra: Bypass en el Río Allóns
Descripción: Estudio geotécnico
Situación: Muíño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario: Aquática Ingeniería Civil, S.L.

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra nº: EL-261120/01
Fecha de toma: 26-nov-2020
Fecha del ensayo: 27-nov-2020
Lugar de la toma: Sondeo "S-1"
Cota de la muestra: Cota -3,60 a -3,90 m respecto cota inicial del sondeo
Tipo de muestra: Limos correspondientes con un suelo residual anfibolítico

RESULTADOS OBTENIDOS

Tamices	Retenido tamices totales	% Acumulados	
U.N.E. (mm)	Peso (g)	%	Retenido Pasa
100	0,00	0,00	100,00
90	0,00	0,00	100,00
80	0,00	0,00	100,00
63	0,00	0,00	100,00
50	0,00	0,00	100,00
40	0,00	0,00	100,00
25	0,00	0,00	100,00
20	0,00	0,00	100,00
10	0,00	0,00	100,00
5	55,64	5,05	94,95
2	141,93	12,88	82,07
0,4	51,60	4,68	77,39
0,08	224,62	20,38	57,01
PASA	628,34	57,01	0,00
TOTAL	1102,14		
Humedad higroscópica (%) :		0,102	



Vigo (Pontevedra), a 1 de diciembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.



**INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES
DE ATTERBERG (UNE 103103/94,
(UNE 103104-93; UNE 103108-96)**

DATOS DE LA OBRA

CLAVE: 2020/647

Obra:	Bypass en el Río Allóns
Descripción:	Estudio geotécnico
Situación:	Muiño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario:	Aquática Ingeniería Civil, S.L

DATOS DE LA MUESTRA

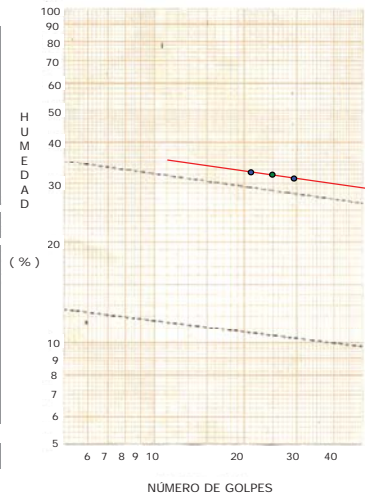
Muestra nº:	EL-261120/01
Fecha de toma:	26-nov-2020
Fecha del ensayo:	30-nov-2020
Lugar de la toma:	Sondeo "S-1"
Cota de la muestra:	Cota -3,60 a -3,90 m respecto cota inicial del sondeo
Tipo de muestra:	Limos correspondientes con un suelo residual anfibolítico

RESULTADOS OBTENIDOSLímites de Atterberg

Límite Líquido			
Nº de Golpes	-	21	29
Referencia Tara	-	A	B
Agua	$a=(t+s+a)-(t+s)$	6,2	7,2
Tara+Suelo+Agua	$t+s+a$	61,8	68,3
Tara+suelo	$t+s$	55,6	61,2
Tara	t	36,2	37,7
Suelo	$s=(t+s)-t$	19,4	23,5
% de Humedad	$w=a*100/s$	32,1	30,5

Límite Líquido 31,3

Límite plástico			
Nº de Golpes	-		
Referencia Tara	-	A	B
Agua	$a=(t+s+a)-(t+s)$	1,2	1,2
Tara+Suelo+Agua	$t+s+a$	40,8	40,8
Tara+suelo	$t+s$	39,7	39,6
Tara	t	35,5	35,4
Suelo	$s=(t+s)-t$	4,2	4,2
% de Humedad	$w=a*100/s$	28,4	28,6

Límite Plástico 28,5**Índice Plasticidad** 2,7

Vigo (Pontevedra), a 1 de diciembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.



**INFORME DE ENSAYO DE
AGRESIVIDAD DE AGUAS AL
HORMIGÓN (Normas UNE)**

DATOS DE LA OBRA

CLAVE: 2020/647

Obra:	Bypass en el Río Allóns
Descripción:	Estudio geotécnico
Situación:	Muiño do Quinto, Carballo (A Coruña)
Peticionario:	Aquática Ingeniería Civil, SL

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra nº:	EL-241120/04
Fecha de toma:	24-nov-2020
Fecha del ensayo:	25-nov-2020
Lugar de la toma:	Sondeo "S-1"
Cota de la muestra:	Cota -2,00 metros respecto la cota inicial del sondeo
Tipo de muestra:	Agua

RESULTADOS OBTENIDOS

GRADO DE AGRESIVIDAD		
PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO OBTENIDO	GRADO DE AGRESIVIDAD
Valor del PH (UNE 83952)	6,68	No agresivo
Temperatura	13,6 °C	-
Conductividad	- ppm	-
	531 µs	-
Magnesio (Mg ⁺²) (UNE 83955)	17,75 mg/l	No agresivo
Amonio (NH ₄ ⁺) (UNE 83954)	1,42 mg/l	No agresivo
Sulfato (SO ₄ ²⁻) (UNE 83956)	76,97 mg/l	No agresivo
CO ₂ (UNE-EN 13577)	12,32 mg/l	No agresivo
Residuo Seco (UNE 83957)	320 mg/l	No agresivo
Cloruro (Cl ⁻)	62,10 mg/l	-

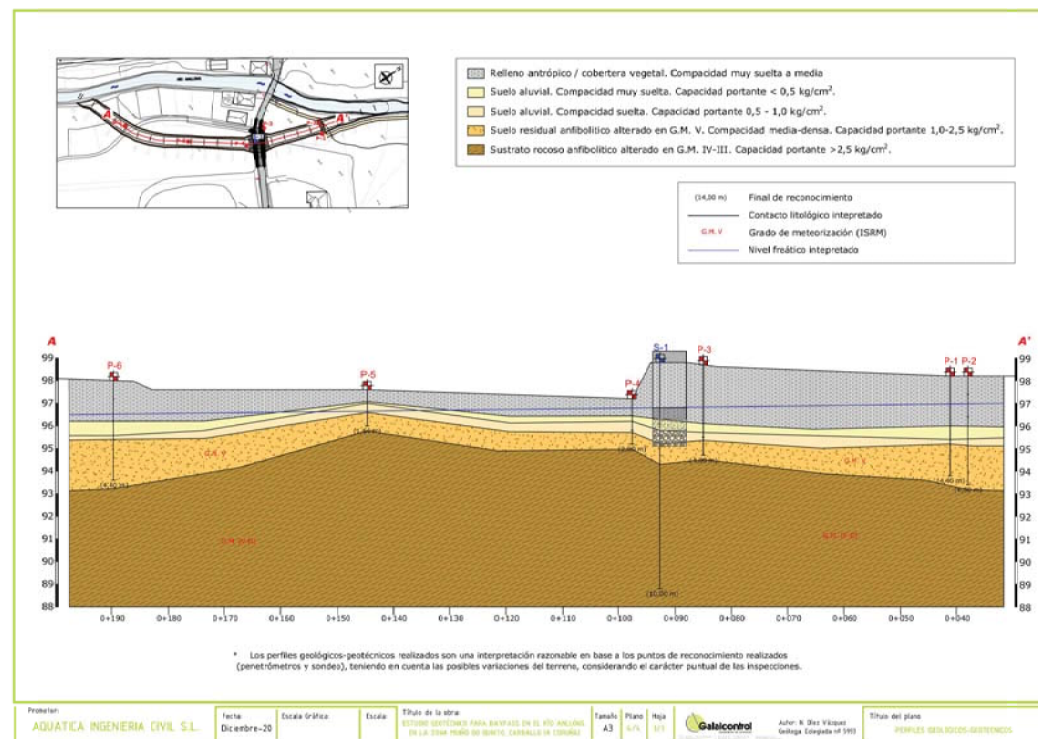
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO
Según los resultados obtenidos sobre las muestras ensayadas, puede considerarse que el agua, a las profundidades indicadas, no presenta agresividad al hormigón. El ensayo se ha realizado según las Normas UNE para determinar la agresividad de aguas y suelos al hormigón. La evaluación del conjunto se ha realizado a partir de las tablas 8.2.3.a "Clase específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión" y 8.2.3.b "Clasificación de la agresividad química" de la instrucción de hormigón estructural EHE.

OBSERVACIONES

Vigo (Pontevedra), a 25 de noviembre de 2020

Luis Alberto Otero Lemos
Jefe de área de geotécnia (GTC/GTL)Emilio Otero Martínez
Director de laboratorio

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras sometidas a análisis. Las conclusiones que se formulan no exceden del alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.
GALAICONTROL, S.L. Laboratorio inscrito en el Registro del Código Técnico de la Edificación y HABILITADO como LECCE con nº GAL-L-021 según Declaración Responsable ante la Xunta de Galicia - RD 410/2010.



ANEXO 7.8

CÁLCULOS Y EVALUACIÓN DE TENSIONES ADMISIBLES Y ASIENTOS

METODOLOGÍA DE CÁLCULO EMPLEADA

➤ 1. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL CÁLCULO DE TENSIONES ADMISIBLES

De manera general podemos hablar de tres tipos de cimentación previstas: cimentaciones superficiales mediante zapatas bien apoyadas en suelos bien en roca, cimentaciones superficiales mediante losas de cimentación apoyadas en suelos y cimentaciones profundas mediante pilotes empotrados en roca preferentemente. Para cada una de las diferentes tipologías se empleará un método diferente de cálculo y que se describen a continuación:

1.1 CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN ROCA.

En caso de rocas blandas con una resistencia a la compresión simple ($q_u < 2,5$ Mpa) o fuertemente fracturadas o diaclasadas (RQD < 25%), se considerará la roca como si se tratase de un suelo, con su correspondiente método de cálculo que se explicará más adelante.

En rocas más duras, menos diacladas y con una matriz rocosa más sana y siempre y cuando la superficie de la roca sea horizontal-subhorizontal, sin problemas de inestabilidad lateral y la carga sea vertical, sin componente tangencial o que ésta sea inferior al 10% de la carga normal, y un factor de seguridad incorporado de 3, la tensión admisible de trabajo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$q_{adm} = k_{sp} \cdot q_u$$

siendo:

q_{adm} = tensión admisible del terreno en Kg/cm².

q_u = resistencia a compresión de la matriz rocosa sana

k_{sp} = factor de corrección por fracturación del macizo, donde:

$$k_{sp} = \frac{3 + \frac{s}{B}}{10 \sqrt{1 + 300 \left(\frac{a}{s} \right)}} \quad \text{siendo} \quad \begin{cases} s = \text{espaciamiento entre discontinuidades; } (s > 300 \text{ mm}). \\ a = \text{apertura de discontinuidades (5-25 mm); siendo } 0 < (a/s) < 0,02. \\ B = \text{anchura del cimiento en metros; siendo } 0,05 < (s/B) < 2. \end{cases}$$

1.2 CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN SUELOS.

Para la determinación de la carga de hundimiento o rotura de un suelo se emplean varios métodos, bien a partir de la resistencia en punta obtenida en los ensayos de penetración dinámica, bien a partir de las ecuaciones generales de Brinch Hansen o Terzaghi, y que se explicarán a continuación.

▪ CÁLCULO DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO A PARTIR DE LA RESISTENCIA EN PUNTA.

Este método de cálculo se emplea en terrenos granulares predominantemente y permeables y mediante ensayos de penetración dinámica continua y consiste en medir la hincada bajo el efecto de una energía cinética conocida. Esta hincada, depende principalmente de la resistencia del suelo, de la naturaleza del golpe y de la elasticidad del penetrómetro y mediante la conocida fórmula dinámica de hincada "Fórmula de los Holandeses", siendo esta fórmula la más utilizada en la interpretación de los ensayos de penetración dinámica y cuyo cálculo se explica a continuación:

$$R = \frac{M^2 \times h}{(M + P) \times S \times e}$$

siendo:

$$\left\{ \begin{array}{l} R = \text{resistencia dinámica unitaria en punta (Kg/cm}^2\text{)}, \text{ también conocida como } Q_{din}. \\ M = \text{peso de la maza, en este caso 63,50 Kg.} \\ h = \text{altura de caída libre de la maza, en este caso 50 cm.} \\ P = \text{peso sobre la puntaza: yunque (6,40 Kg) + varillas (5,75 Kg/metro) + cabezal de golpeo (0,50 Kg).} \\ S = \text{sección de la puntaza, en este caso punta troncocónica de 16 cm}^2. \\ e = \text{penetración por golpe (20/N}_{20}\text{)}. \end{array} \right.$$

Una vez determinado el valor de la resistencia dinámica unitaria (Q_{din}), se puede estimar la resistencia estática en punta (Q_{est}), a partir de una serie de correlaciones y coeficientes de transformación, los cuales dependen de la naturaleza del terreno, así como de su estado en el momento de ejecución del ensayo (Buisson y otros). En general, la carga dinámica y la estática se relacionan con la siguiente ecuación:

$$Q_{est} = \frac{Q_{din}}{20}$$

Una vez calculada la carga estática se obtiene la carga admisible aplicándole un factor de seguridad que en este caso será de 4 en el caso de terreno granulares y 6 en el caso de terrenos cohesivos (> 40% finos) según diversos autores, es decir:

$$\text{Terrenos granulares (arenas y gravas)} \quad Q_{adm} = \frac{Q_{est}}{4}$$

$$\text{Terrenos cohesivos (limos y arcillas)} \quad Q_{adm} = \frac{Q_{est}}{6}$$

Esta fórmula de hincas debe utilizarse en suelos granulares relativamente compactos y permeables, pues si los terrenos están saturados, se obtienen valores muy pesimistas. Para los suelos cohesivos puros y poco permeables se recomienda el empleo de otras fórmulas como la de Terzagui o Hansen, una vez transformados los golpes de penetración N_{20} en golpes N_{SPT} y a través de multitud de correlaciones obtener la resistencia al corte sin drenaje y posteriormente su capacidad portante, como se explicará a continuación.

▪ CÁLCULO DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO A PARTIR DE LA ECUACIÓN GENERAL.

En terrenos predominantemente limosos y arcillosos (> 40% finos), se emplea el método de Terzagui, el cual se basa en la hipótesis de un mecanismo de rotura bidimensional, junto con una ley de resistencia del terreno, estableciendo las condiciones límites de equilibrio, entre las fuerzas aplicadas externamente (cargas) y las desarrolladas en el terreno para contrarrestarlas.

Posteriormente se han aplicado coeficientes correctores para tener en cuenta la forma del cimientado, la excentricidad de la carga, etc. Llegando a la expresión general de la carga de hundimiento, según la cual:

$$Q_h = (c \cdot N_c) + (q \cdot N_q) + (0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma) \dots \text{ para zapatas corridas de longitud indefinida}$$

$$Q_h = (1,2 \cdot c \cdot N_c) + (q \cdot N_q) + (0,3 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma) \dots \text{ para zapatas cuadradas o circulares}$$

siendo:

c = cohesión estimada del terreno de cimentación bajo cimentación (T/m^2).

q = sobrecarga sobre el nivel de cimentación = $\gamma \cdot D$ (T/m^2).

B = ancho de la zapata (m).

γ = peso específico del terreno bajo cimentación (T/m^3).

N_c , N_q y N_γ : son los factores de capacidad de carga, en función del ángulo de rozamiento interno del terreno, donde:

$$\left\{ \begin{array}{l} (c \cdot N_c) = \text{expresa el efecto de la cohesión del suelo.} \\ (q \cdot N_q) = \text{es el efecto del suelo situado por encima de la cimentación.} \\ (0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma) = \text{expresa la capacidad de carga del suelo.} \end{array} \right.$$

Una vez calculada la carga de la carga de hundimiento se le aplica posteriormente un coeficiente de seguridad de 3 para obtener la carga o tensión admisible del terreno. En el caso más desfavorable, con una carga rápida sobre un terreno arcilloso saturado (ángulo de rozamiento = 0), la ecuación general queda como:

$$Q_h = 5,14 \cdot C_u + q$$

En las estructuras en las que todo el bulbo de tensiones del cimientado se distribuye en terrenos predominantemente granulares o no cohesivos, la aplicación de la fórmula general tanto de Terzaghi como de Hansen, conducen a cargas admisibles del terreno elevadas y muy superiores a las habitualmente consideradas en este tipo de terrenos, por los altos valores de N_q y N_γ , que suelen ser superiores a 30°. Este hecho no garantiza que los asientos sean admisibles para las tensiones de trabajo obtenidas, por lo que suele ser habitual, fijar dichas tensiones en función de los asientos.

En estos casos se emplean las correlaciones empíricas establecidas por Terzagui y Peck, donde ligan el ancho del cimiento y la tensión media admisible con el resultado del ensayo de penetración estándar SPT y un asiento asignado de 1" (2,54 cm) o las de Meyerhof, donde liga la tensión admisible media y el asiento que se produce en un espesor de terreno igual a la anchura del cimiento, contando a partir de la cota de desplante de la cimentación.

En suelos granulares la presión vertical admisible de servicio suele encontrarse limitada por condiciones de asiento, más que por hundimiento. Dada la dificultad en el muestreo de estos suelos, un método tradicional para el diseño de cimentaciones consiste en el empleo de correlaciones empíricas más o menos directas con ensayos de penetración, o con otro tipo de ensayos in situ a su vez correlacionables.

Cuando la superficie del terreno sea marcadamente horizontal (pendiente inferior al 10%), la inclinación con la vertical de la resultante de las acciones sea menor del 10% y se admita la producción de asientos de hasta 25 mm, la presión vertical admisible de servicio podrá evaluarse mediante las siguientes expresiones basadas en el golpeo N_{SPT} .

Para cimientos con un ancho equivalente $B < 1,20$ metros:

$$q_{adm} = 12N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B} \right) \cdot \left(\frac{S_t}{25} \right) \quad KN / m^2$$

Para cimientos con un ancho equivalente $B \geq 1,20$ metros:

$$q_{adm} = 8N_{SPT} \left[1 + \frac{D}{3B} \right] \cdot \left(\frac{S_t}{25} \right) \cdot \left(\frac{B+0,3}{B} \right)^2 \quad KN / m^2$$

siendo:

N_{SPT} = valor medio de los resultados obtenidos en una zona de influencia de la cimentación comprendida entre un plano situado a una distancia $0,5 B$ por encima de su base y otro situado a una distancia mínima $2B$ por debajo de la misma.

S_t = asiento total admisible en milímetros.

D = profundidad bajo la superficie del terreno.

$\left[1 + \frac{D}{3B} \right]$ = el valor a introducir en la ecuaciones será menor o igual a 1,3.

➤ 2. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL CÁLCULO DE ASIENTOS:

La determinación del asiento previsible, siempre y cuando no venga limitado en el método de cálculo de la capacidad portante (caso de cimentaciones apoyadas sobre roca, arcillas y pilotes) o en caso de grandes zapatas o losas de cimentación, se realizará de manera individualizada en función del tipo de cimentación, tensión admisible adoptada y los diferentes niveles de terreno detectados bajo cimentación y cuya metodología se explica a continuación:

2.1 ASIENTOS DE ZAPATAS SOBRE TERRENOS ROCOSOS Y COHESIVOS PUROS.

En caso de terrenos rocosos y cohesivos puros, para la comprobación de los asientos esperados se recurren a métodos elásticos, a partir de los módulos de deformación representativos del terreno, obtenidos a partir del RMR calculado tanto en campo como en sondeos en el caso de terrenos rocosos y obtenidos a partir de los ensayos SPT mediante la expresión de Whitman y Richard, según la cual:

$$S \text{ (cm)} = \frac{q \times (1 - \nu^2) \times \sqrt{B \times L}}{\beta_z \times E}$$

donde:

β_z = parámetro que depende de las dimensiones de la cimentación.

q = carga total aplicada (Kg/cm^2).

B = ancho de cimentación (cm).

L = longitud de cimentación (cm).

ν = coeficiente de Poisson.

E = módulo de deformación del terreno (Kg/cm^2).

Para la determinación del módulo de deformación en caso de terrenos granulares poco consolidados (depósitos aluviales) y según D'Appolonia se emplea la siguiente expresión:

$$E = 10 \times (1 - \nu^2) \times (20,9 + 0,89 \times N_{spt}) \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

En caso de terrenos consolidados y granulares (suelos residuales) se utilizaría:

$$E = 10 * (1 - \nu^2) * (47,3 + 1,19 * N_{\text{spt}}) \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Mientras que en el caso de terrenos cohesivos, la relación quedaría:

$$E \approx 350 * C_u \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Y finalmente en el caso de terrenos rocosos, el módulo de deformación vendrá definido por el Índice de calidad RMR, mediante la expresión:

$$E_{\text{macizo}} = \alpha * 10^{\frac{RMR-10}{40}} \text{ (Gpa)}$$

siendo:

$\alpha = 0,1$ para resistencias a compresión simple (q_u) de 1 Mpa

$\alpha = 0,2$ para resistencias a compresión simple (q_u) de 4 Mpa

$\alpha = 0,3$ para resistencias a compresión simple (q_u) de 10 Mpa

$\alpha = 0,7$ para resistencias a compresión simple (q_u) de 50 Mpa

$\alpha = 1,0$ para resistencias a compresión simple (q_u) de >100 Mpa

2.2 ASIENTOS SOBRE LOSAS DE CIMENTACIÓN O GRANDES ZAPATAS.

Al tratarse de grandes zapatas o losas apoyadas sobre terrenos granulares se emplea el método de Burland y Burbridge, según la cual:

$$S_i = f_s * f_l * q' * B^{0,7} * I_c$$

donde:

S_i = Asiento medio al final de la construcción, en mm

f_l = coeficiente que tiene en cuenta la existencia de una capa rígida bajo cimentación

f_s = coeficiente que tiene en cuenta las dimensiones de la cimentación

q' = Tensión efectiva bruta, aplicada en la base de la cimentación (KN/m²)

I_c = Índice de compresibilidad, definido en función del valor medio del ensayo SPT

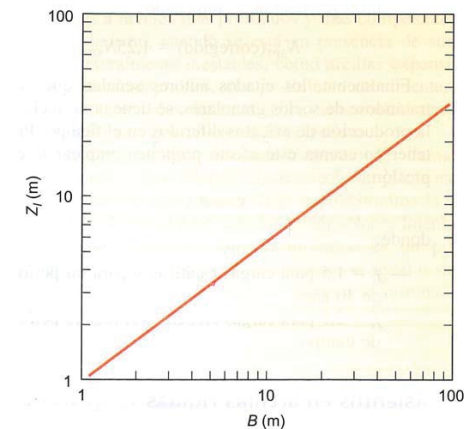
A continuación se muestran los cálculos necesarios en cada factor de la fórmula:

f_s : Es un coeficiente adimensional que tiene en cuenta la forma de la losa y cuya expresión viene dada por :

$$f_s = \frac{1,25 * \left(\frac{L}{B}\right)}{\left(\frac{L}{B}\right) + 0,25} \quad \text{siendo} \quad \begin{cases} L: \text{largo cimentación (m)} \\ B: \text{ancho de la cimentación (m)} \end{cases}$$

f_l : Es un coeficiente adimensional que tiene en cuenta la existencia o no de una capa o estrato rígido por debajo de la cimentación, si ésta se encuentra a una profundidad (H_s) inferior a la zona de influencia de la cimentación (Z_i) y cuya expresión viene dada por:

$$f_l = \frac{H_s}{Z_i} \left(2 - \frac{H_s}{Z_i}\right) \quad \text{siendo} \quad \begin{cases} H_s: \text{Profundidad a la que se encuentra la capa rígida} \\ \text{bajo la cimentación (m)} \\ Z_i: \text{Zona de influencia de la cimentación (m), según} \\ \text{tabla adjunta} \end{cases}$$



Zona de influencia en función del ancho (B) de la cimentación

q' : Es la tensión efectiva bruta, aplicada en la base de la cimentación, que en el caso de terrenos sobreconsolidados o para cimentaciones situadas en el fondo de una excavación, tiene en cuenta las sobrecargas ejercidas por el terreno excavado (σ'_{vo}) y que modifica la carga transmitida mediante las ecuaciones:

$$\left\{ \begin{array}{ll} q' = q - \frac{2}{3} \sigma'_{vo} & \text{cuando } \sigma'_{vo} \leq q' \\ q' = \frac{q}{3} & \text{cuando } \sigma'_{vo} \geq q' \end{array} \right.$$

La tensión vertical efectiva (σ'_{vo}) se calcula multiplicando la altura excavada (m) por la densidad de los materiales retirados (expresado en kN/m²).

I_c : Es el índice de compresibilidad del terreno que se rige por la expresión:

$$I_c = \frac{1,7}{N^{1,4}}$$

donde N es la media aritmética de los golpes N_{spt} a lo largo de la zona de influencia de la cimentación.

Finalmente y según señalan los autores se tiene constancia de que en suelos granulares se producen asientos diferidos en el tiempo, bien por lavado de finos o propios reordenamientos internos del terreno, por lo que consideran este efecto multiplicando el asiento Si instantáneo por una constante que en este caso sería:

$$St = Si * f_t$$

donde:

$f_t = 1.5$ en el caso de cargas estáticas y para un período de 30 años.

$f_t = 2.5$ en el caso de cargas cíclicas y para un período de 30 años.

➤ 3. CÁLCULO DEL COEFICIENTE BALASTO:

En cuanto al coeficiente de balasto necesario para el cálculo de losas y grandes zapatas en terrenos granulares como es este caso, el cálculo viene dado por la siguiente expresión propuesta por Terzaghi según la cual:

$$K_{LOSA} = K_{30} \left(\frac{B+30}{2B} \right)^2 \quad \text{siendo} \quad \left\{ \begin{array}{l} B = \text{lado menor (ancho) de la losa en cm.} \\ K_{30} = \text{este parámetro depende del terreno y se puede estimar bien, mediante tablas, conociendo el tipo de terreno, bien mediante el ensayo de placa de carga o partir de los ensayos de penetración} \end{array} \right.$$

VALORES DE K_{30} PROPUESTOS POR TERZAGHI		VALORES DE K_{30} PROPUESTOS POR DIVERSOS AUTORES	
Suelo	K_{30} (Kp/cm ²)	Suelo	K_{30} (Kp/cm ²)
Arena seca o húmeda		Arena fina de playa	1,0-1,5
—Suelta	0,64-1,92 (1,3)*	Arena floja, seca o húmeda	1,0-3,0
—Media	1,92-9,60 (4,0)	Arena media, seca o húmeda	3,0-9,0
—Compacta	9,60-32 (16,0)	Arena compacta, seca o húmeda	9,0-20,0
Arena sumergida		Gravilla arenosa floja	4,0-8,0
—Suelta	(0,8)	Gravilla arenosa compacta	9,0-25,0
—Media	(2,50)	Grava arenosa floja	7,0-12,0
—Compacta	(10,0)	Grava arenosa compacta	12,0-30,0
Arcilla		Margas arcillosas	20,0-40,0
$q_u = 1-2$ Kp/cm ²	1,6-3,2 (2,5)	Rocas blandas o algo alteradas	30,0-500
$q_u = 2-4$ Kp/cm ²	3,2-6,4 (5,0)	Rocas sanas	800-30.000
$q_u > 4$ Kp/cm ²	> 6,4 (10)		

* Entre paréntesis los valores medios propuestos.

En caso de disponer de penetrómetros y/o ensayos SPT, se emplea la expresión propuesta por *Navfac* en la relaciona el K_{30} con el ensayo de penetración dinámica borrosos mediante las siguientes expresiones:

Suelo granulares gruesos (arenas, gravas.....)----- $K_{30} = 0,25 * N_{borrosos}$

Suelo granulares finos (limos)----- $K_{30} = 0,15 * N_{borrosos}$

Suelo cohesivos ----- $K_{30} = 0,10 * N_{borrosos}$

**CÁLCULO DE ASIENTOS EN CIMENTACIONES SEGÚN
 EL MÉTODO MULTICAPA DE STEINBRENNER**
DATOS DE LA OBRA

PETICIONARIO: Aquática Ingeniería Civil, S.L.	SITUACIÓN: Muíño do Quinto, Carballo (A Coruña)
OBRA: Bypass en el río Allóns	ENSAYO N°: entorno sondeo "S-1"

DATOS DE CÁLCULO:

p = carga neta transmitida: p = 1,50 Kg/cm²
 b = lado menor de la cimentación: b = 5,00 metros
 a = lado mayor de la cimentación: a = 6,00 metros

MÉTODO DE CÁLCULO:

Fórmula del cálculo de asiento de Steibrenner:

$$S_z = \frac{p \cdot b}{2 \cdot E} [A \cdot \phi_1(a, b, z) - B \cdot \phi_2(a, b, z)]$$

Donde:

S_z = Asiento bajo la esquina del rectángulo cargado a una profundidad Z

p = Carga neta transmitida al terreno

b = Ancho o lado menor del rectángulo cargado

a = Largo o lado mayor del rectángulo cargado

E = Módulo de elasticidad de la capa considerada

A = 1 - v²

B = 1 - v · 2v²

v = Coeficiente de Poisson de la capa considerada

φ₁ y φ₂ = Parámetros determinados por la siguientes expresiones:

$$\phi_1 = \frac{1}{\pi} \left[L n \left(\frac{\sqrt{1+n^2+m^2}+n}{\sqrt{1+n^2+m^2}-n} \right) + n \cdot L n \left(\frac{\sqrt{1+n^2+m^2}+1}{\sqrt{1+n^2+m^2}-1} \right) \right] \quad \phi_2 = \frac{m}{\pi} \cdot \arctg \left(\frac{n}{m \cdot \sqrt{1+n^2+m^2}} \right)$$

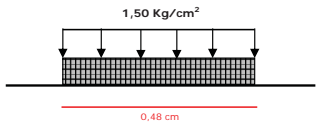
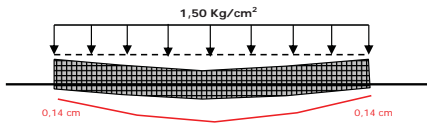
Donde: m = z/b y n = a/b

CÁLCULOS REALIZADOS

GEOTECNIA DEL TERRENO

Nivel	Z _{final} (m)	N _{SPT}	Módulo elástico E (Kp/cm ²)	Coeficiente Poisson	Asientos (cm) Centro Esquina		Descripción del terreno
0	0,50	15	250	0,30	0,17	0,04	Zahorra/jabre compactado
0	1,20	>100	1000	0,30	0,70	0,02	Escollera / pedraplen
2	2,00	20	250	0,30	0,36	0,08	Suelo residual anfibolítico G.M. V
					Z _s = 0,61	Z _s = 0,14	

RESULTADOS OBTENIDOS

ASIENTO PREVISIBLE CON CARGA RÍGIDA	ASIENTO PREVISIBLE CON CARGA FLEXIBLE	
Valor medio	Esquina	Centro
S = 0,48 cm	S = 0,14 cm	S = 0,61 cm
		



**MÉTODO PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO DE BALASTO
VERTICAL DE UNA ZAPATA DE CIMENTACIÓN SOBRE
TERRENOS GRANULARES MÉTODO DE TERZAGHI (1955)**



DATOS DE LA OBRA

PETICIONARIO: Aquática Ingeniería Civil S.L.	SITUACIÓN: Muíño do Quinto, Carballo (A Coruña)
OBRA: Bypass en el Río Allóns	ENSAYO N°: entorno S-1, P-3 y P-4

DATOS DE CÁLCULO:

K_{30} = coeficiente de balasto del terreno obtenido en placa de 30cmx30cm o estimado: $K_{30} = 8,0 \text{ Kp/cm}^3$

B = ancho estimado de la losa de cimentación en metros: B = 5,00 m

L = longitud esimada de la losa de cimentación en metros: L = 6,00 m

VALORES DE K_{30} PROPUESTOS POR TERZAGHI	
Suelo	$K_{30} \text{ (Kp/cm}^3\text{)}$
Arena seca o húmeda	
—Suelta	0,64-1,92 (1,3)*
—Media	1,92-9,60 (4,0)
—Compacta	9,60-32 (16,0)
Arena sumergida	
—Suelta	(0,8)
—Media	(2,50)
—Compacta	(10,0)
Arcilla	
$q_u = 1-2 \text{ Kp/cm}^2$	1,6-3,2 (2,5)
$q_u = 2-4 \text{ Kp/cm}^2$	3,2-6,4 (5,0)
$q_u > 4 \text{ Kp/cm}^2$	> 6,4 (10)

* Entre paréntesis los valores medios propuestos.

ANEXO 7.9

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

CÁLCULO DEL MÓDULO DE BALASTO

Coeficiente de balasto de la losa de cimentación:

$$K' = K_{30} * \left(\frac{B + 30}{2B} \right)^2 = 2,247$$

$$K_{losa} = \frac{2}{3} K' * \left(1 + \frac{B}{2L} \right) = 2,122$$

Coeficiente de balasto de la losa de cimentación: $K_{losa} = 2,122 \text{ Kp/cm}^3$

PETICIONARIO: AGUATICA INGENIERIA CIVIL S.L.	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO	PROYECTO: BYPASS EN EL RÍO ALLÓNS, EN LA ZONA MUÑO DO QUINTO, CARRALLO (A CORUÑA)	CLAVE DE LA OBRA: 2020/647
--	--------------------------	---	----------------------------



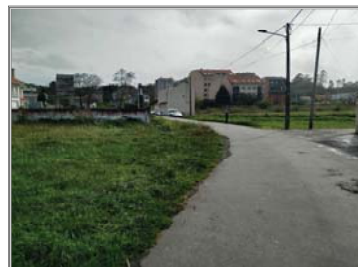
Vista general de la parcela de estudio



Vista general de la parcela de estudio



Vista general de la parcela de estudio



Vista general de la parcela de estudio

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 04: EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº 4: EFECTOS SÍSMICOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	EFECTOS SÍSMICOS.	2
1.1	NORMATIVA VIGENTE	2
1.2	ACCIONES SÍSMICAS.....	3

ANEJO Nº 4: EFECTOS SÍSMICOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:
"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" - **CLAVE: OH.415.1211**

1 EFECTOS SÍSMICOS.

1.1 NORMATIVA VIGENTE

Los proyectos de construcción de edificaciones y obras civiles en España deben cumplir, entre otras, la normativa relativa a seguridad frente a efectos sísmicos.

La normativa vigente en la actualidad, es la **Norma de Construcción Sismorresistente**, la cual se divide en dos partes:

- Parte General y Edificación, NCSR-02, aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
- Puentes, NCSP-07, aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo.

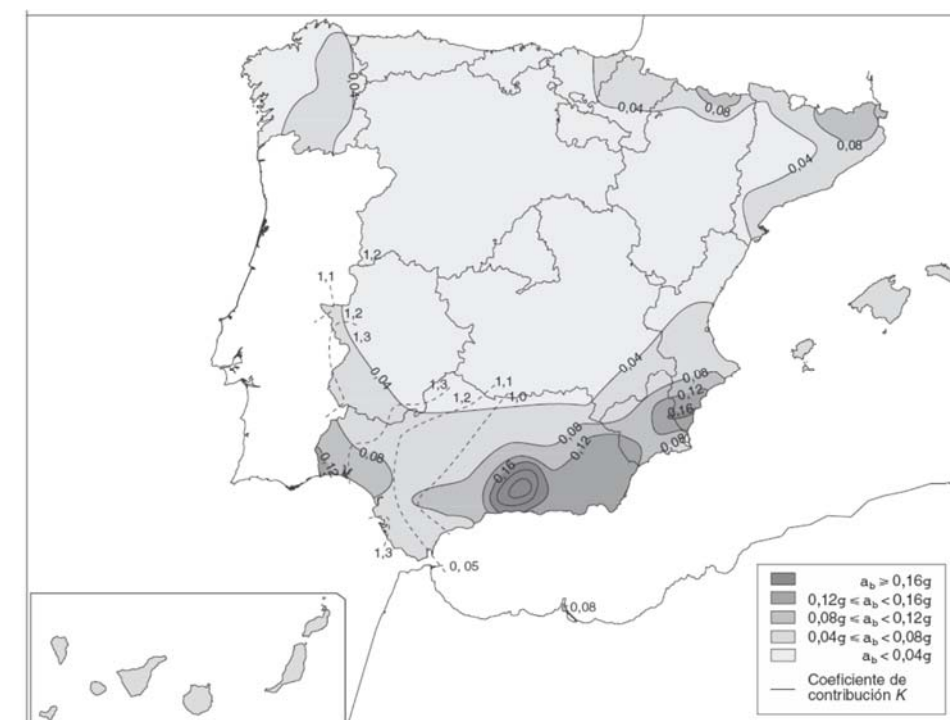
Según la NCSE-02, las construcciones civiles se clasifican según lo siguiente, a efectos de determinar su ámbito de aplicación:

- De importancia moderada
- De importancia normal
- De importancia especial

La NCSE-02 no es de aplicación obligatoria en los casos siguientes:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica (a_b) (art. 2.1) sea inferior a $0,08g$. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo (a_c) (art. 2.2) es igual o mayor de $0,08g$.

La peligrosidad sísmica asociada al territorio nacional se define en el mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE-02, donde se suministra, para cada punto del territorio español y expresado en relación al valor de la gravedad, la aceleración sísmica básica, que es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.



Por otro lado, la aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente parte Puentes (NCSP-07) es de obligado cumplimiento a todos los proyectos y obras de construcción de puentes que formen parte de la red de carreteras de interés general del Estado en aquellos puentes en que las acciones horizontales son resistidas básicamente por los estribos o mediante flexión de pilas, es decir, puentes formados por tableros que se sustentan en pilas verticales o casi verticales.

Es también de aplicación al proyecto sísmico de puentes en arco o atirantados, aunque este tipo de puentes no esté tratado en toda su extensión.

No se incluyen puentes colgantes, móviles o flotantes ni aquellos puentes con geometrías extremas o singulares, ni los constituidos por materiales que no sean hormigón y acero.

1.2 ACCIONES SÍSMICAS

En el caso que nos ocupa, "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)", se localiza en el término municipal de Carballo (A Coruña), donde el valor de la aceleración sísmica básica (a_b) es inferior a 0,04-g.

Tal y como se indica en la Norma:

- *"No será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento a_b definida en el apartado 3.4 cumpla: $a_b < 0,04 \cdot g$, donde g es la aceleración de la gravedad. Tampoco será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones en que la aceleración sísmica horizontal de cálculo a_c definida en el apartado 3.4 cumpla: $a_c < 0,04 \cdot g$ " [artículo 2.8, Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)]*
- *"La aplicación de esta Norma –NCSE-02- es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1 excepto:*
 - *En las construcciones de importancia moderada.*
 - *En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.*
 - *En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica (a_b) (art. 2.1) sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo (a_c) (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08g..." [artículo 1.2.3, Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)]*

Por tanto, **NO son de consideración acciones sísmicas en el diseño y cálculo** del presente proyecto.

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 05: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ANEJO Nº 5: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	PLANEAMIENTO DE ORDENACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	2
---	---	---

ANEJO Nº 5: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 PLANEAMIENTO DE ORDENACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La actuación prevista en el entorno de Quinta do Muíño, se encuentra dentro del término municipal de Carballo.

El documento que regula el planeamiento del ayuntamiento de Carballo es el Plan General de Ordenación Municipal (PGOM) del Concello de Carballo aprobado el 4 de febrero de 2016 (BOP Nº 38 – 26/02/16).

Las actuaciones previstas se ubican en el entorno denominado Quinta do Muíño cuya catalogación según la legislación urbanística vigente es:

- Suelo Rústico de Protección de Augas
- Suelo Rústico de Protección de espacios Naturales
- Área incluida dentro de la zona de Policía de Augas
- Área como espacio libre a obtener.

Por tratarse de una obra cuya naturaleza es la mejora hidráulica del río, los trabajos proyectados son compatibles con el planeamiento si bien, es preceptivo disponer de los correspondientes informes sectoriales favorables.

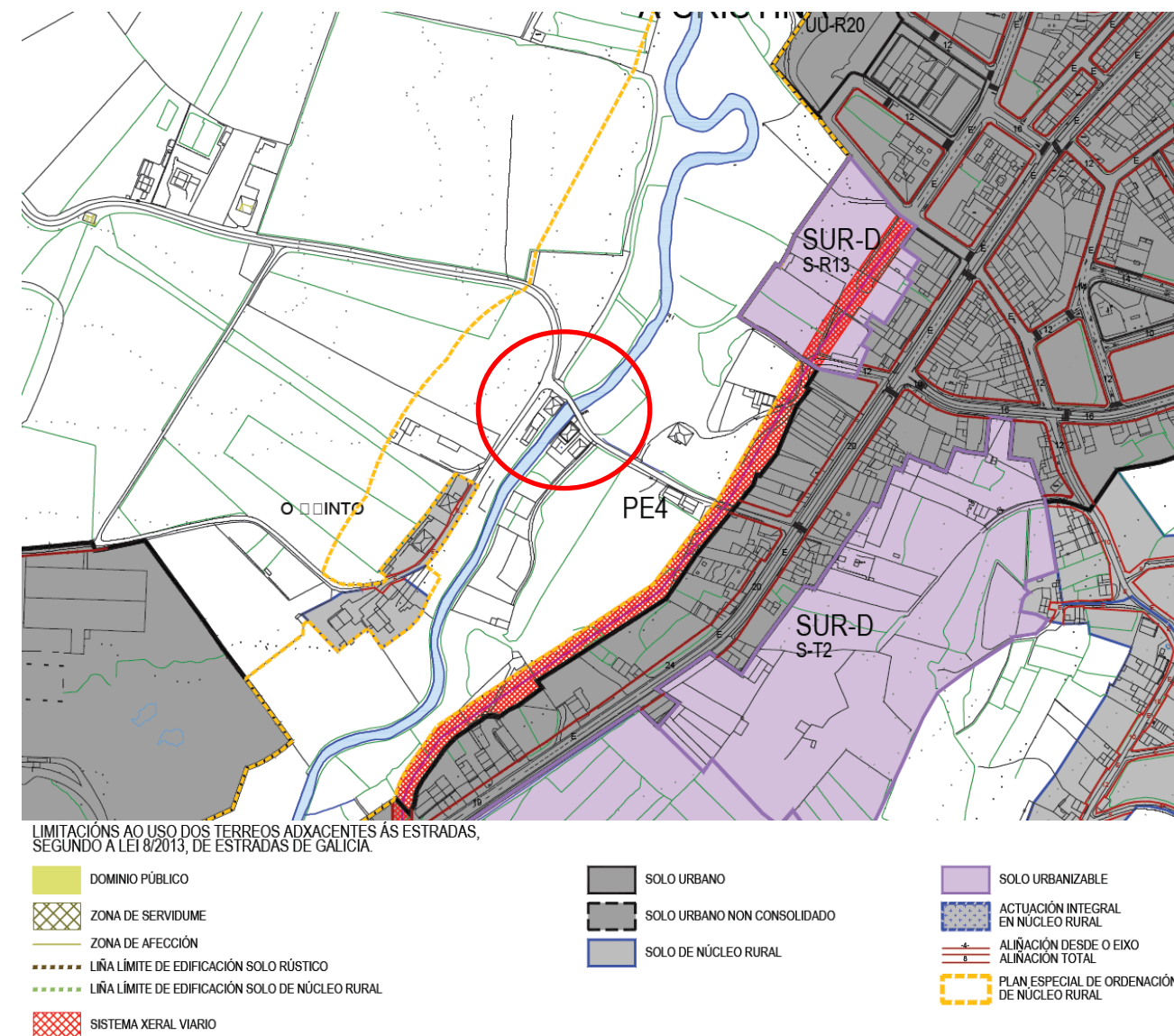
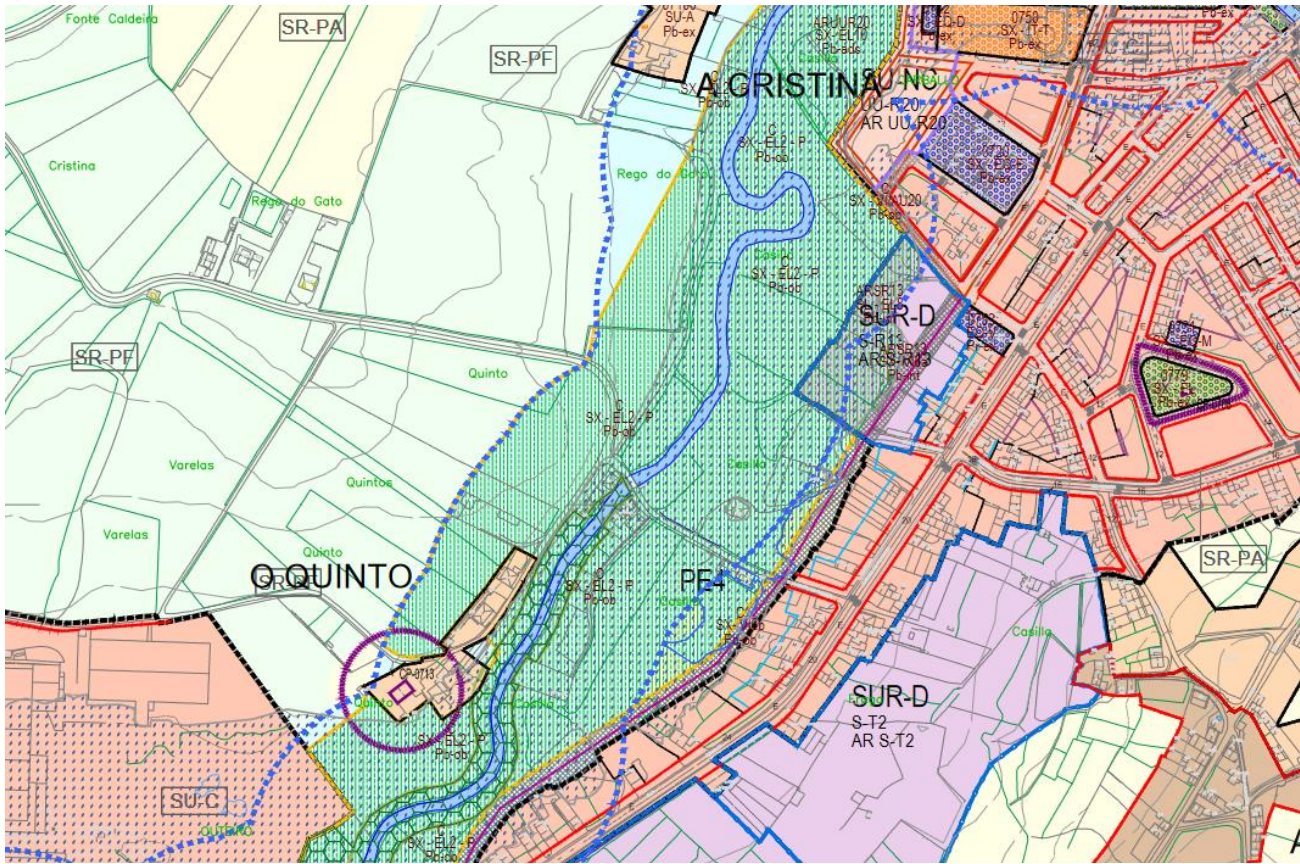


Figura 1. Imagen de la zona de actuación dentro del Concello de Carballo



CLASIFICACIÓN DO SOLO			
SU-C	SOLO URBANO	SUR-T	SOLO URBANIZABLE DISPOSICIÓN TRANSITORIA 13ª
SU-NC	SOLO URBANO NON CONSOLIDADO	SR-PO	SOLO RÚSTICO DE PROTECCIÓN ORDINARIA
NR-HT	SOLO NÚCLEO RURAL HISTÓRICO-TRADICIONAL	SR-PA	SOLO RÚSTICO DE PROTECCIÓN AGROPECUARIA
NR-C	SOLO NÚCLEO RURAL COMÚN	SR-PF	SOLO RÚSTICO DE PROTECCIÓN FORESTAL
NR-HT/C	SOLO NÚCLEO RURAL COMPLEXO	SR-PC	SOLO RÚSTICO DE PROTECCIÓN DE COSTAS
SUR-D	SOLO URBANIZABLE DELIMITADO	SR-PR	SOLO RÚSTICO DE PROTECCIÓN DAS AUGAS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 06: HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 6: HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	2
2.1	PARTICULARIDADES ARPSI ES14 - CO- 100104 Y CUENCAS.....	2
2.1.1	RIO ANLLONS	5
3	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....	17
3.1	INTRODUCCIÓN.....	17
3.2	ANÁLISIS HIDROLÓGICO.....	17
3.3	ANÁLISIS HIDRÁULICO.....	18
3.4	APLICACIÓN AL RIO ANLLÓNS EN CARBALLO.....	19
3.4.1	ESTUDIO HIDROLOGICO	19
3.4.2	ESTUDIO HIDRAULICO.....	19
3.5	MODELO HIDRÁULICO 2D.....	19
3.5.1	INTRODUCCION.....	19
3.5.2	ECUACIONES HIDRODINÁMICAS.....	20
3.5.3	FRICCIÓN DE FONDO.....	20
3.5.4	TENSIONES EFECTIVAS	20
3.5.5	CONDICIONES DE CONTORNO HIDRODINÁMICAS.....	21
3.5.6	CONDICIONES DE CONTORNO INTERNAS.....	22
3.5.7	MÓDULO DE TURBULENCIA.....	22
3.6	CRITERIOS PARA MODELADO HIDRAULICO EN CASO DE LA PRESA TIPO C.....	22
4	RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CASO DE LA MEDIDA 3.1.....	24

ANEJO Nº 6: HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN.

El presente documento recoge el resumen de los análisis hidrológico-hidráulico realizados para la definición de la medida 3.2. dentro del “PLAN ESPECÍFICO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA ARPSI DEL RÍO ANLLÓNS: REALIZACIÓN DE UN BYPASS EN LA ZONA DE QUINTO DO MUIÑO (P.K. 2+400)” – Octubre 2020, que da lugar a la redacción del presente proyecto constructivo.

El estudio hidrológico – hidráulico detallado se encuentra en el documento: PLAN ESPECÍFICO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DE LA ARPSI RÍO ANLLÓNS ES014- CO 10-01-04 – Octubre 2020”

2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1 PARTICULARIDADES ARPSI ES14 - CO- 100104 Y CUENCAS.

La ARPSI ES10-CO-100104, como se puede apreciar en la siguiente imagen, está conformada por tres tramos ARPSI:

- ES10-CO-10010401. Río Anllóns
- ES10-CO-10010402. Rego da Balsa
- ES10-CO-10010403. Rego de Abaixo

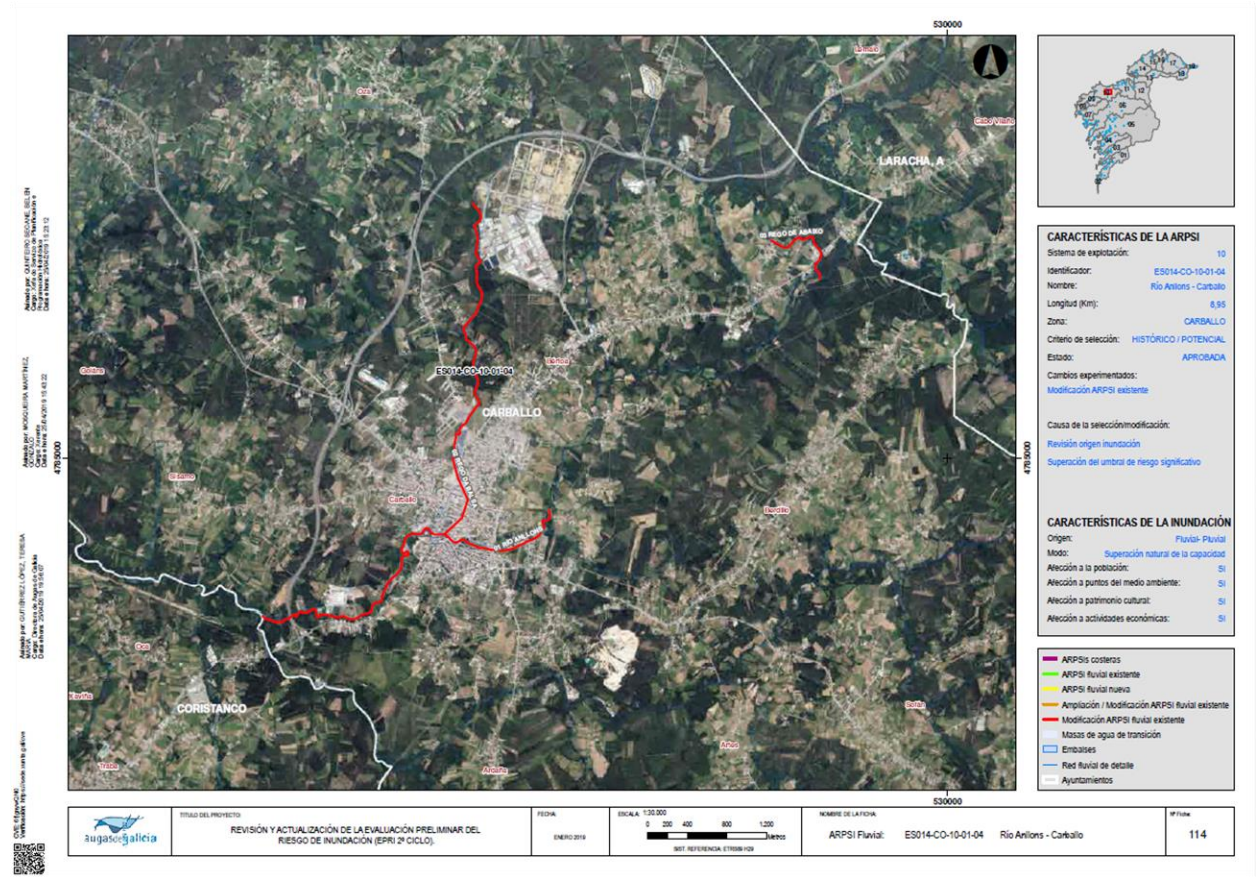


Figura 1. Mapa ARPSI ES14 -CO- 100104. Río Anllóns. Fuente. EPRI 2º ciclo DHGC

La cuenca del Anllóns se encuentra en la provincia de A Coruña, ocupando parte de los Concellos de Laracha, Carballo, Coristanco, Cabana y Ponteceso. La cuenca tiene una superficie de 513.82 Km², y su forma es alargada con medidas aproximadas de 35 000 m de largo por 16 500 m de ancho. Su río principal es el Anllóns el cual da nombre a la cuenca.

El Anllóns nace en los montes de Xalo, aproximadamente a 400 m de altitud, y desemboca en la Ría de Laxe y Corme tras recorrer un total de 54931 m, con una pendiente media de 0.006268 m/m. A su paso se encuentra con gran cantidad de ríos y riachuelos como el Graña, Quenxe, Acheiro, Abaixo, Queo o Bertón durante su curso alto; el Gándara, Bandeira, Vao, Galvar, Portecelo o Batán en el curso medio; y el Lourido, Ponteceso, Prados o Bouzas durante su curso bajo.

La zona por la que transcurre la cuenca es eminentemente rural con grandes espacios destinados a monte y tierras de labor. La densidad de población es de 93 hab/Km², y los núcleos de población más significativos son Carballo y Coristanco.

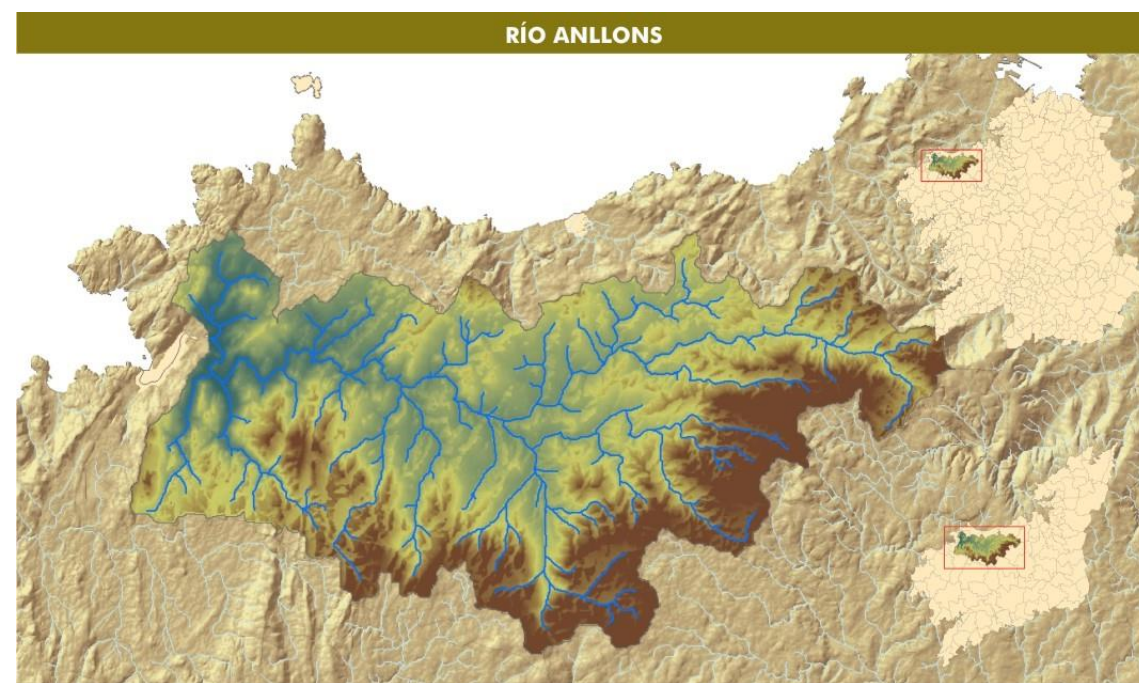
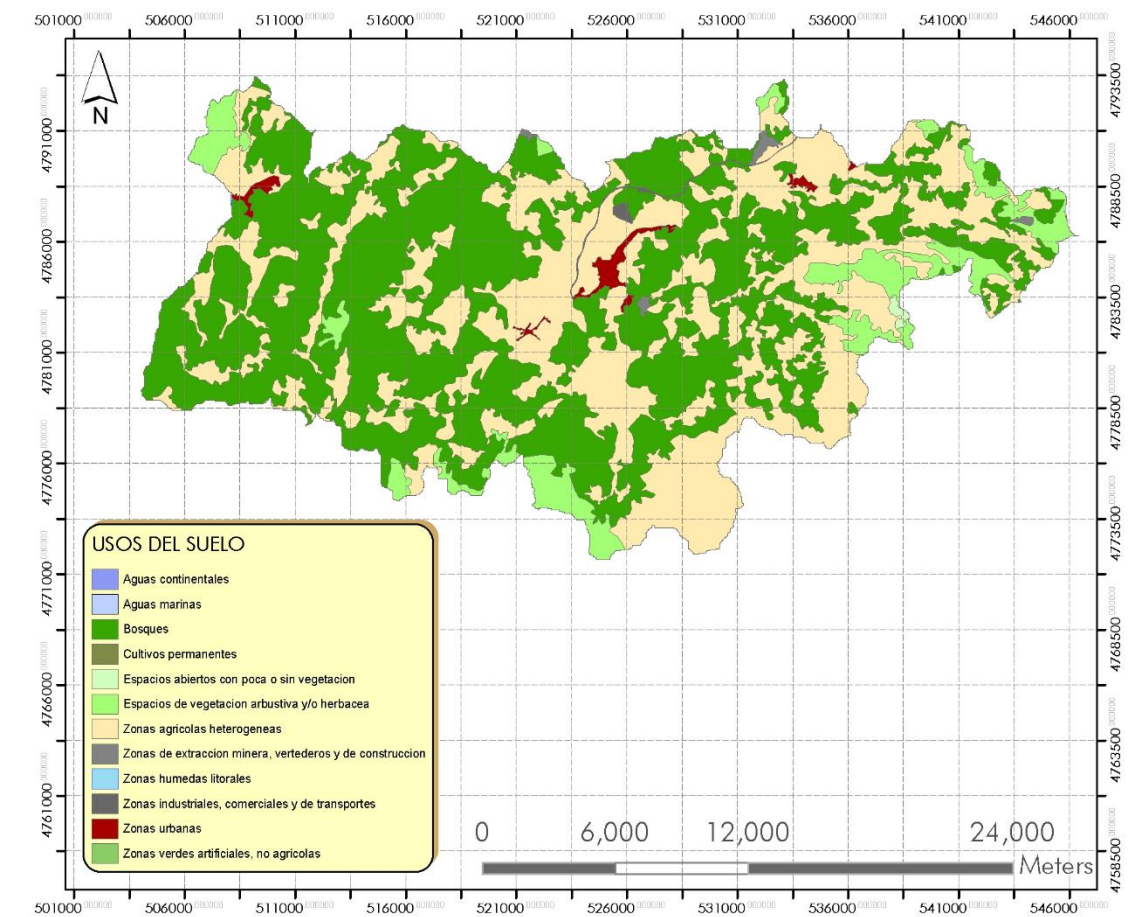


Figura 2. Cuenca del Río Anllóns

En el caso de la cuenca del Río Anllóns, tenemos un área de bosque de 268.563 Km², que representa un 52.27 % de la cuenca.



RÍO ANLLONS		
USO	AREA Km ²	%
Bosques	268.563	52.27
Espacios abiertos con poca o sin vegetacion	0.688	0.13
Espacios de vegetacion arbustiva y/o herbacea	36.731	7.15
Zonas agricolas heterogeneas	200.588	39.04
Zonas de extraccion minera, vertederos y de construccion	1.519	0.30
Zonas humedas litorales	0.016	0.00
Zonas industriales, comerciales y de transportes	1.243	0.24
Zonas urbanas	4.474	0.87
Zonas verdes artificiales, no agricolas		
513.823		100.00

Figura 3. Mapa de usos de la cuenca del Río Anllóns

A efectos de poder definir correctamente las características de las ARPSIs se ha incluido un eje que metrifica cada uno de los tramos:



Figura 4. Ejes de metrificación de los tramos

Dentro de la Planificación Hidrológica se incluyen unidades de gestión denominadas masas de agua, con unas características homogéneas, y tamaño y volúmenes significativos; por ello un factor importante a tener en cuenta es la existencia o no de masas relacionadas con el ARPSI analizado en el presente documento.

ES10-CO-10010401. Río Anllóns: El tramo ES10-CO-10010401 Río Anllóns, se localiza en la parte final de la masa de agua ES. 014.NR.149.000.02.000 Río Anllóns, coincidiendo con sus últimos 4.10 km.

ARPSI ES10-CO-10010402 Rego da Balsa: : En el caso del tramo ARPSI ES10-CO-10010402 Rego da Balsa, este no es coincidente con ninguna masa de agua, finalizando el tramo en el punto de confluencia del Rego da Balsa con la masa de agua ES. 014.NR.149.000.02.000 Río Anllóns, a mitad del tramo ARPSI ES10-CO-10010401 Río Anllóns.

ARPSI ES10-CO-10010403 Rego de Abaixo: Por su parte, el tramo ARPSI ES10-CO-10010403 Rego de Abaixo, coincide en parte con los últimos 500m de la masa ES. 014.NR.149.012.01.000 Rego Maior.

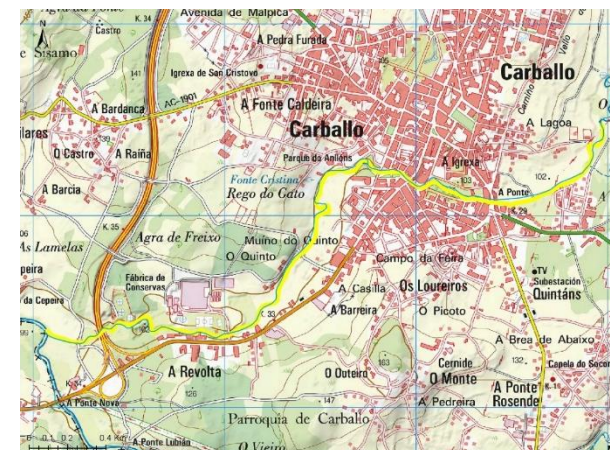


Figura 5. Localización del tramo ARPSI ES10-CO-10010401 Río Anllóns (color amarillo)

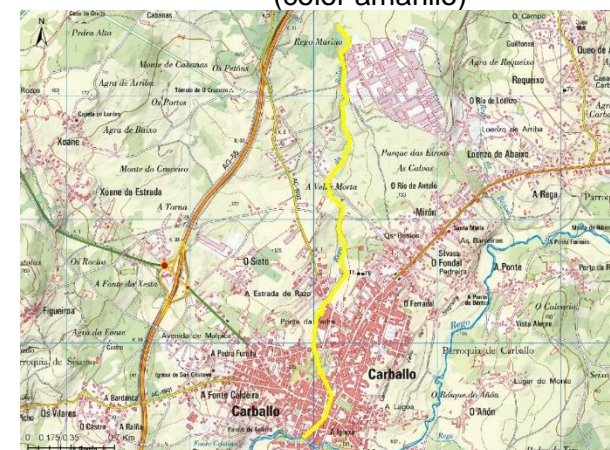


Figura 6. Localización del tramo ARPSI ES10-CO-10010402 Rego da Balsa (color amarillo).



Figura 7. Localización del tramo ARPSI ES10-CO-10010403 Rego de Abaixo (color amarillo).

A efectos del presente estudio se ha considerado dividir la ARPSI en dos áreas:

- Área de río Anllóns y su afluente Rego da Balsa, con dos subtramos ARPSI (ES10-CO-10010401 y ES10-CO-10010403) que discurren en su mayoría por el casco urbano de la población de Carballo. Se debe considerar que el Rego da Balsa tiene una cobertura en la zona urbana de varios cientos de metros.
- Área de Rego de Abaixo, con un único subtramo ARPSI (ES10-CO-10010403), situado en una zona rural con población dispersa.

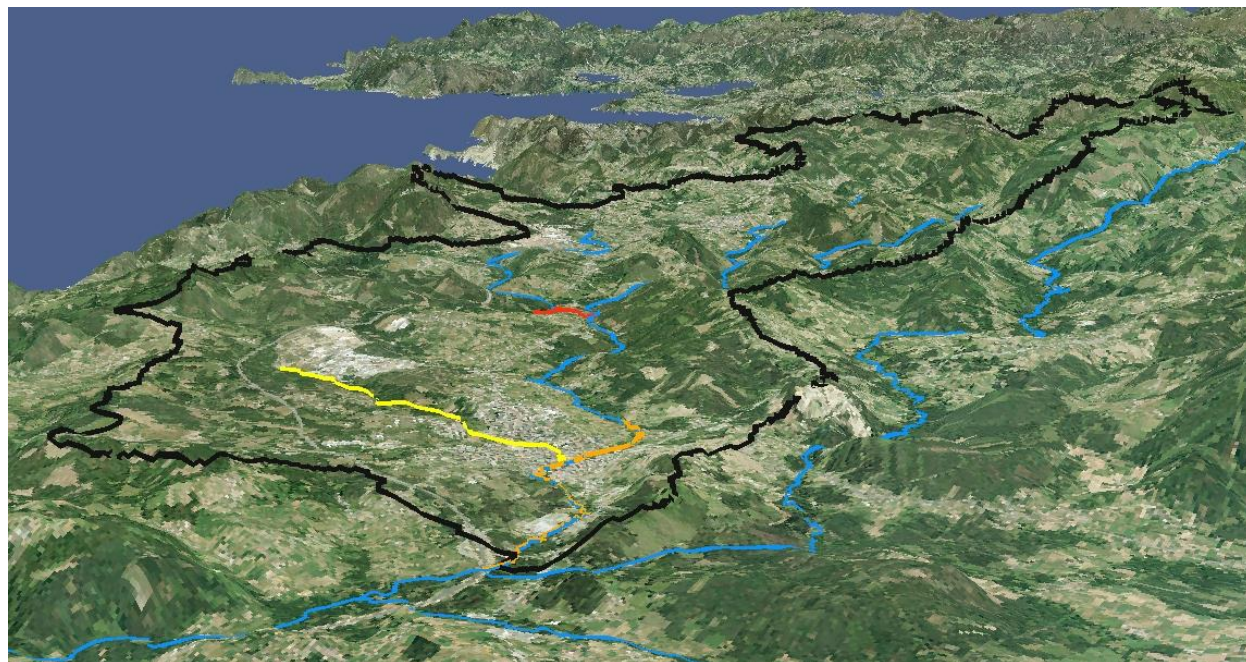


Figura 8. Vista 3D de la cuenca de la masa de agua ES. 014.NR.149.000.02.000 Río Anllóns y los 3 tramos de la ARPSI ES10-CO-100104. Fuente: Elaboración propia

2.1.1 RIO ANLLONS

La entidad ES10-CO-10010401- Río Anllóns se ha dividido en tres tramos a nivel efectos de caracterización:

Tramo 1: Aguas arriba del núcleo hasta puente Rúa Sol (Desde P.K. 0+000 hasta PK-0+ 800).

Tramo 2: Desde puente Rúa Sol hasta confluencia con Rego da Balsa (Desde P.K. 0+800 hasta PK-1+550).

Tramo 3: Aguas abajo de la confluencia con Rego da Balsa (Desde P.K. 1+550 hasta PK-4+100).



Figura 9. Tramificación del Río Anllóns

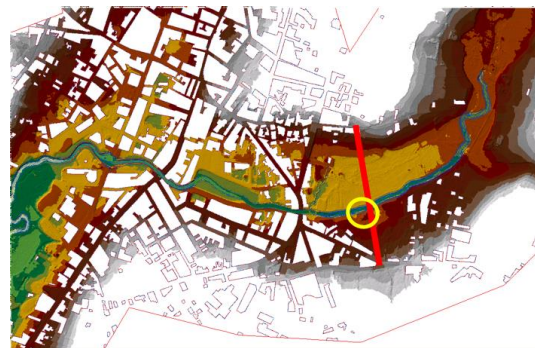


Figura 12. Margen izquierda del tramo aguas arriba del núcleo urbano.

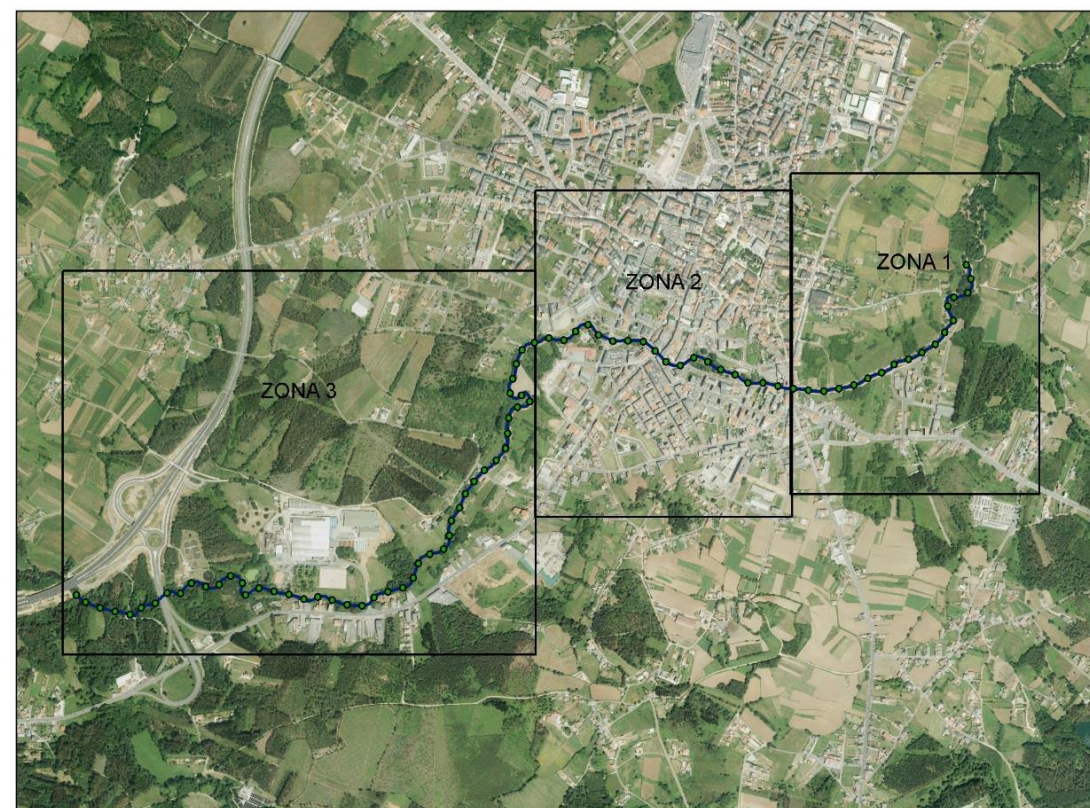


Figura 10. Zonificación del río Anllóns

ZONA 1: AGUAS ARRIBA DEL NÚCLEO HASTA PUENTE RÚA SOL

La zona aguas arriba del núcleo urbano de Carballo se caracteriza por poseer una sección irregular, propia del cauce natural. La pendiente media en este tramo es del 0.07 %.

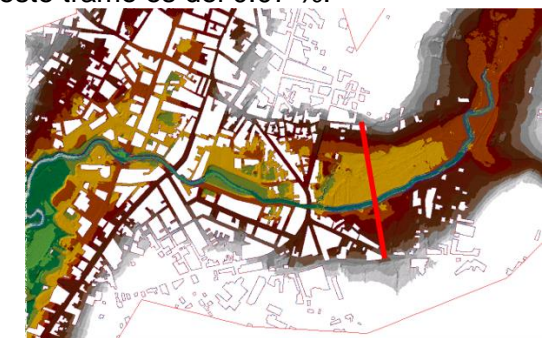
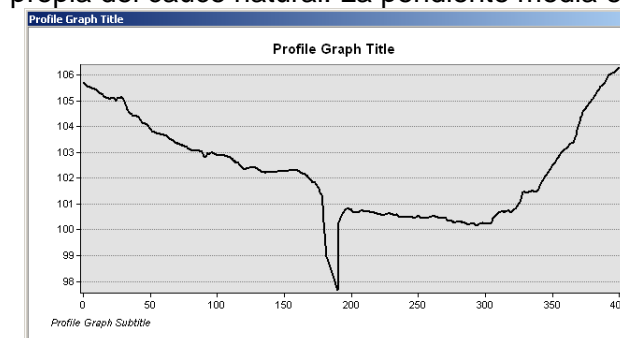


Figura 11. Perfil 1: sección en aguas arriba del centro urbano.

El río presenta una llanura de inundación en la margen izquierda, de aproximadamente 100 metros de ancho y de pendientes variadas. Presenta un camino fluvial y un vallado de un particular.

A lo largo de toda la margen derecha se aprecian parcelas con praderas y algunos bosques de pequeño tamaño. Separando el cauce principal de la llanura de inundación aparece el paseo fluvial que conecta el camino fluvial, a través de una pasarela, con el primer puente (Puente Rúa Sol).

Dentro de esta zona solo se encuentra una estructura, concretamente la PASARELA 1.1. en el P.K. 0+805. Se trata de un puente en arco de madera de cota baja que conecta ambos márgenes del río. Este puente diferencia dos tipos de cauces, ya que aguas arriba estos tienen un talud con vegetación y pendiente naturalizada. Sin embargo, aguas abajo del puente encontramos un cauce encajonado en una sección rectangular, con muros verticales de poca altura.



Figura 13. Vista de la Pasarela 1.1. desde la margen izquierda del río.



Figura 14. Vista de la Pasarela 1.1. desde el puente 2.1.

A partir de aquí, el río se encauza a lo largo del núcleo urbano y comienza a perder la sinuosidad propia del cauce natural. La pendiente no supera el 0,2 % en toda la zona.

ZONA 2: DESDE PUENTE RÚA SOL HASTA CONFLUENCIA CON REGO DA BALSA

Los principales elementos singulares destacables dentro de la zona 2 son:

- 2.1. PUENTE RUA SOL (P.K. 0+852)
- 2.2. PASARELA DEL PARQUE SAN MATIÑO (P.K. 1+080)
- 2.3. PUENTE CEPEIRA-RÚA IGLESIA (P.K. 1+225)
- 2.4. PUENTE AFORO-AC-552 (P.K. 1+346)
- 2.5. PUENTE RÚA LUIS CALVO. AGUAS ABAJO DEL NÚCLEO (P.K. 1+505)
- 2.6. PASARELA PARQUE DO ANLLÓNS (P.K. 1+625)

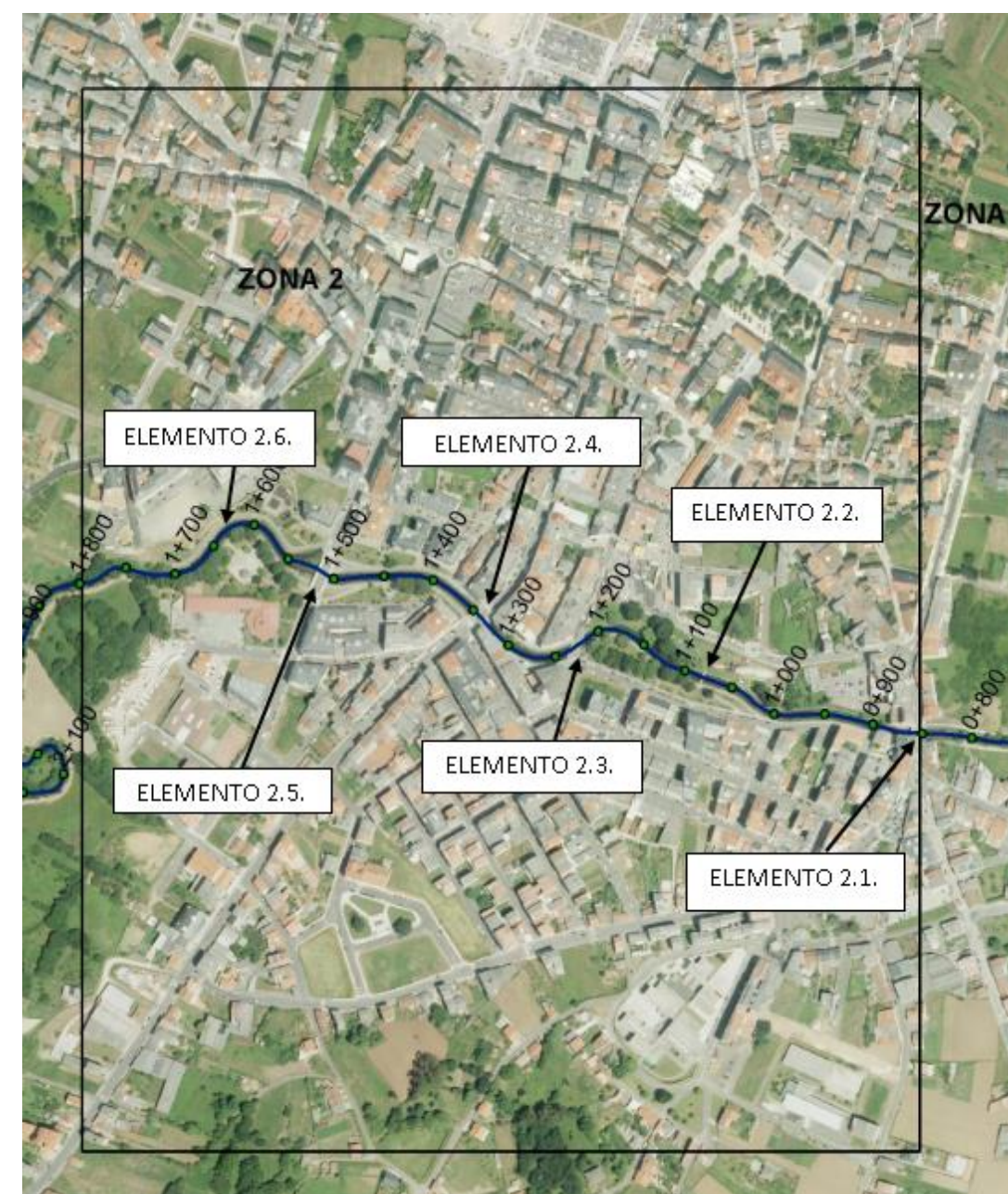


Figura 15. Esquema de la localización de los elementos singulares.

Además, se destacan 2 zonas de interés:

ZONA DE INTERÉS 2.1.: PARQUE SAN MARTIÑO (de P.K. 1+000 a P.K. 1+220)

ZONA DE INTERÉS 2.2.: ZONA ENTRE PUENTE SAN MARTIÑO Y PUENTE CEPEIRA (de P.K. 1+225 a P.K. 1+346)

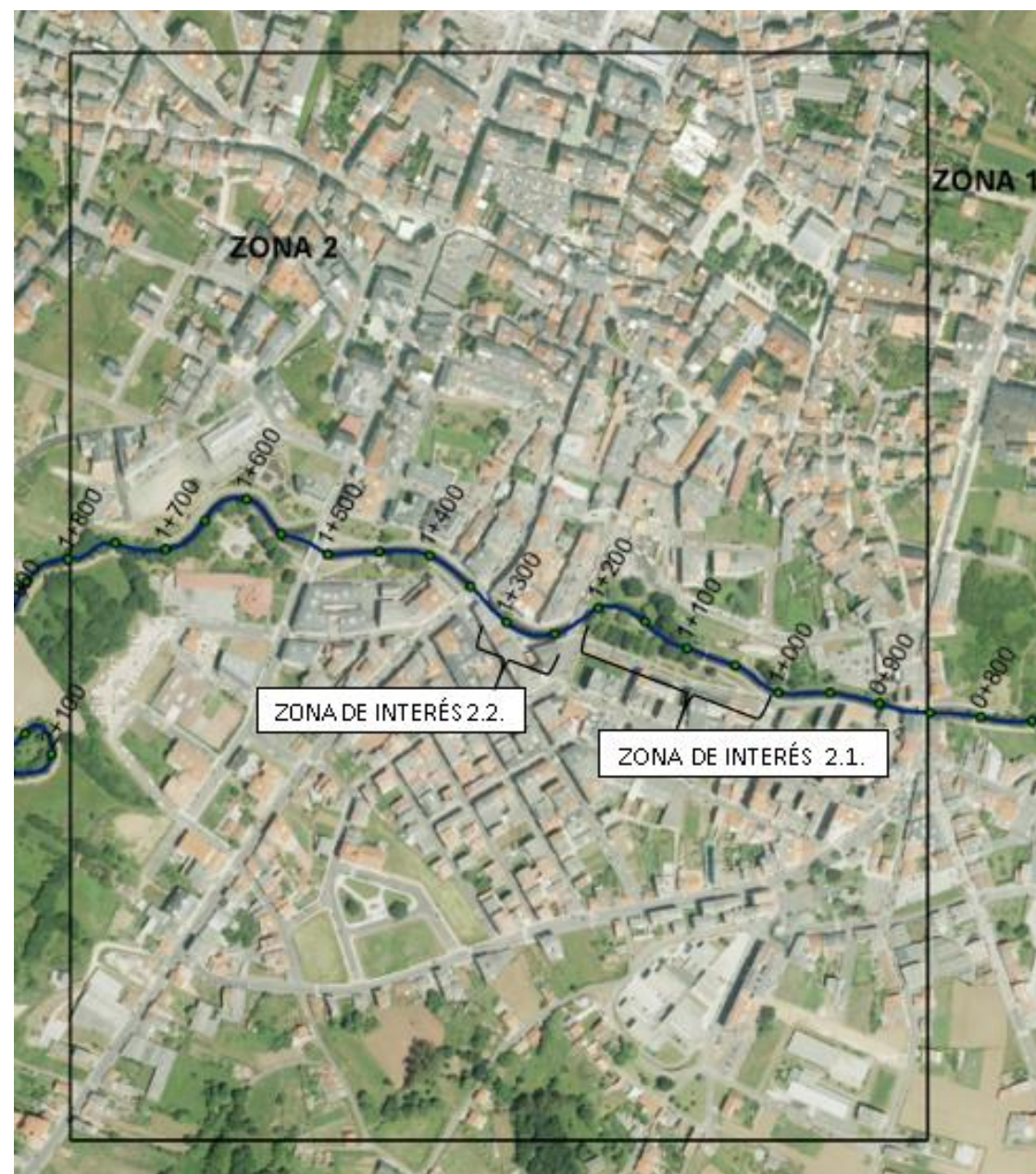


Figura 16. Esquema de las zonas de interés.

ELEMENTO 2.1.: PUENTE RÚA SOL

Se trata de un puente antiguo que ha sufrido una modificación de los cimientos con el objetivo de elevar de cota de la carretera. Este puente funciona correctamente desde un punto de vista hidráulico.

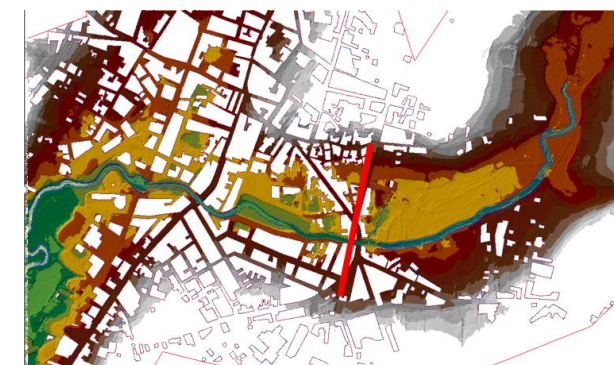
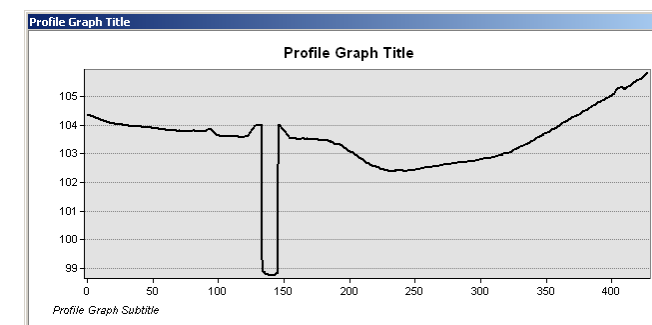


Figura 17. Perfil 2: sección en Puente 2.1

En la margen izquierda del río, bajo el puente hay un paseo fluvial. A continuación, se encuentra el muro de las viviendas de primera línea. El puente comunica con el paseo por medio de una escalera tanto aguas arriba como aguas abajo.

En la margen derecha hay una pasarela que comunica con el camino. Además, se aprecia una bajada escalonada y un camino que configura un pequeño encauzamiento bajo el puente. Las viviendas en este margen se encuentran separadas del cauce principal por un pequeño paseo que sale del puente.



Figura 18. Puente 2.1, visto desde la pasarela aguas arriba.



Figura 19. Puente 2.1, visto desde camino lateral aguas abajo.

ZONA DE INTERÉS 2.1.: PARQUE SAN MARTIÑO

El tramo comienza tras el primer puente (Puente Rúa Sol), caracterizado por la presencia de muros que definen una sección rectangular y separan las viviendas del cauce por pocos metros. Este tramo se localiza entre los P.K. 0+852 a P.K. 1+000.

A continuación se describen estos elementos y las zonas de interés:



Figura 20. Puente 2.1, visto desde aguas abajo.



Figura 21. Puente 2.1, imagen tomada el día 30/03/2016. Imagen obtenida de Augas de Galicia.

A lo largo de la primera mitad del tramo, su margen izquierda se caracteriza por poseer un pequeño cauce de aguas altas y por la presencia de un talud vertical que supera los 2 metros de altura sobre el que pasa la calle.



Figura 22. Tramo aguas abajo del puente 2.1, visto desde la margen izquierda.



Figura 23. Detalle del cartel informativo sobre el riesgo de inundación del aparcamiento público.

A partir del P.K. 0+900 aproximadamente, la margen derecha comienza a ensancharse hasta alcanzar los 2-3 metros de ribera, dando paso a una llanura en la que se ha instalado un aparcamiento público. La cota de este aparcamiento no se eleva más de 2 metros sobre el lecho del río, por lo que se trata de una zona en riesgo de inundación.



Figura 24. Aparcamiento público ubicado aguas abajo del puente 2.1, en la margen derecha.



Figura 25. Detalle de la inundación del aparcamiento público el día 30/03/2016. Imagen obtenida de Augas de Galicia.

Como se aprecia en la siguiente imagen, la sección del río muestra un cauce de perfil rectangular definido por unos muros de 1 metro aproximadamente. Esta sección se ha realizado aguas arriba de una pasarela de color blanco (Pasarela 2.2.) que cruza el río para comunicar ambas zonas ajardinadas del parque San Martiño.

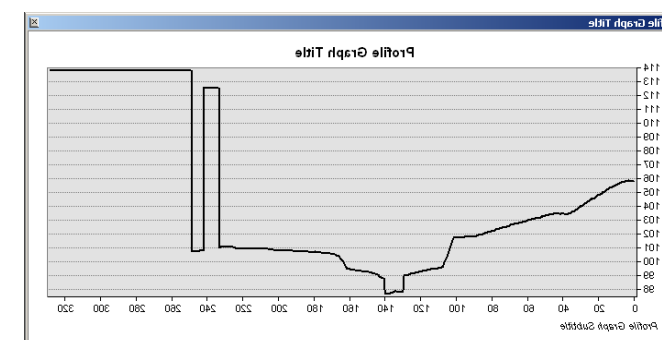
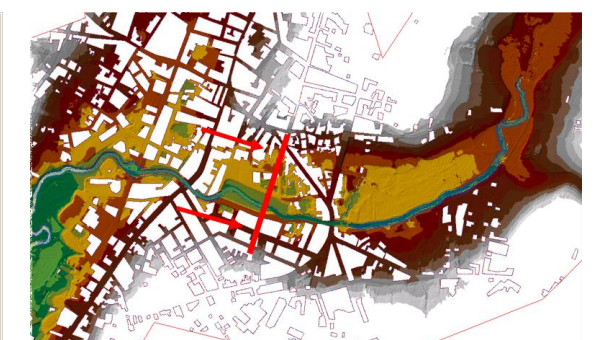


Figura 26. Perfil 3: Sección en Parque San Martiño.



La margen izquierda del río abre paso a un camino inclinado que va pegado al río, separado de este por un muro bajo. El camino continúa en paralelo al parque hasta llegar al puente Cepeira, aguas abajo del parque. En la margen derecha se observa una llanura 100 metros de ancho, en la que aparecen especies arbóreas sobre grandes extensiones de césped, tratándose de una llanura de inundación, que limita con la carretera y viviendas de particulares.



Figura 27. Vista del Parque San Martiño desde la margen izquierda.



Figura 28. Detalle de la inundación del Parque San Martiño el día 30/03/2016. Imagen obtenida de Augas de Galicia.

El río en el final del tramo presenta una sección rectangular, de cauce pequeño y llanura de inundación en la margen derecha. Debido a la presencia del puente Cepeira, en la parte más aguas abajo del parque se produce un estrechamiento de la sección, por lo que el río se desborda y lamina con facilidad.



Figura 29. Parque San Martiño desde margen izquierda, mirando hacia aguas arriba.



Figura 30. Detalle de la margen izquierda del Parque San Martiño.

ELEMENTO 2.2: PASARELA DEL PARQUE SAN MARTIÑO

En el P.K.1+080 aparece el puente/pasarela que conecta ambos márgenes del cauce. Se trata de una pasarela en arco de cota prácticamente similar al cauce de aguas altas en este tramo del río.



Figura 31. Pasarela 2.2, vista desde margen derecha, mirando hacia aguas abajo.



Figura 32. Pasarela 2.2, vista desde aguas abajo.

ELEMENTO 2.3.: PUENTE RÚA IGLESIA

Al final del parque se ubica el puente (Cepeira – Rúa Iglesia), el cual se encuentra a una cota relativamente baja y presenta un estrechamiento del cauce y la desaparición de la llanura de inundación. Como se aprecia en la siguiente imagen, el conjunto del parque y el puente Cepeira (aguas abajo) se caracteriza por una baja capacidad hidráulica.



Figura 33. Puente 2.3, vista desde la margen izquierda, mirando hacia aguas abajo.



Figura 34. Puente 2.3, vista desde aguas abajo.

Se trata de un puente de cota muy baja y se caracteriza por tener mucho canto y poco resguardo. El puente se localiza en la zona aguas abajo del parque San Martiño y genera un estrechamiento de los márgenes para dar paso a un tramo de río aún más encajonado por la ausencia de una llanura de inundación.



Figura 35. Puente 2.3, vista desde la margen izquierda, mirando hacia aguas arriba.



Figura 36. Detalle de la inundación del día 30/03/2016. Imagen obtenida de Augas de Galicia.

En situaciones de avenidas con bajo periodo de retorno el puente hace de tapona el desagüe y hace que la zona aguas arriba, donde se ubica el parque San Martiño, se inunde y lamine con facilidad, afectando a las viviendas de la margen derecha. Aguas abajo del puente se aprecia una sección rectangular en la que se diferencia un cauce de aguas bajas y otro de aguas altas con un corredor de menos de un (1) metro de ancho a ambos lados del río.

La sección que se muestra está realizada aguas arriba del puente y refleja un cauce más ancho que en la sección tomada en el Perfil 3.

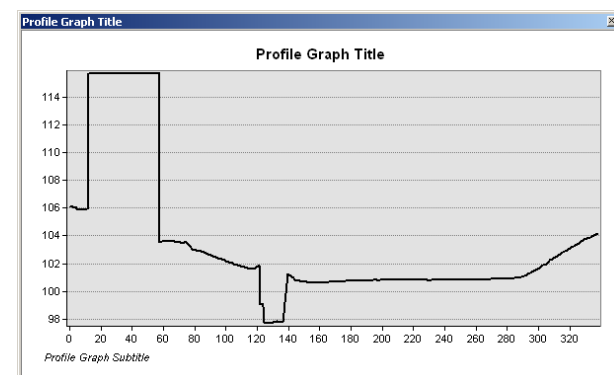
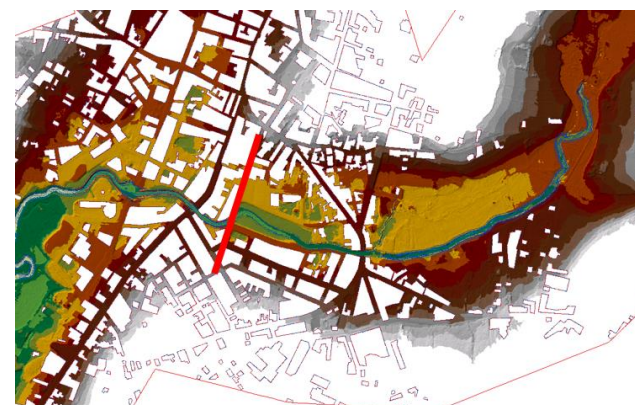


Figura 37. Perfil 4: Sección en Puente 2.3.



La margen izquierda presenta un incremento considerable de la altura por la presencia de la carretera que conecta con el puente. El desnivel supera los dos metros y a continuación se encuentra la carretera y un pequeño solar con viviendas. En la margen derecha se encuentra la escalera que conecta la carretera con la parte inferior del puente, con un desnivel inferior a los 2 metros, que continúa con la llanura de inundación de 140 m de ancho, aproximadamente hasta conectar con la carretera y las viviendas. Se trata de una llanura de muy poca pendiente compuesta por césped.



Figura 38. Puente 2.3, vista desde la margen izquierda, mirando hacia aguas abajo.



Figura 39. Detalle de la inundación del día 30/03/2016. Imagen obtenida de Augas de Galicia.



Figura 40. Puente 2.3, vista desde el puente hacia la margen derecha y aguas arriba.



Figura 41. Detalle de la inundación del día 30/03/2016. Imagen obtenida de Augas de Galicia.

ZONA DE INTERÉS 2.2.: ZONA ENTRE PUENTE CEPEIRA Y PUENTE AFORO (AC-552)

Se trata de un tramo de río muy presionado por las edificaciones y carreteras del núcleo. Se aprecian márgenes de poca anchura y una sección regular. La margen izquierda se compone de un muro vertical de altura XX, bajo el que se percibe un pequeño paso de cauce de aguas altas. En la margen derecha se observa una zona de vegetación de ribera que invade el talud hasta el muro que separa la calle y viviendas del río. El cauce principal se encuentra también encajonado/canalizado.



Figura 42. Zona de interés 2, vista desde la margen izquierda, mirando hacia aguas abajo.



Figura 43. Detalle de la inundación del día 30/03/2016. Imagen obtenida de Augas de Galicia.

En la parte final del tramo se eliminan los márgenes, dejando un cauce encajonado de anchura XX. Los edificios se encuentran pegados al cauce por lo que, en caso de la aparición de alguna avenida, el agua entrará en contacto directo con las viviendas.



Figura 44. Zona de interés 2., vista desde la margen izquierda, mirando hacia aguas abajo.



Figura 45. Zona de interés 2, vista desde la margen izquierda, mirando hacia aguas arriba.

ELEMENTO 2.4.: PUENTE AFORO, AC-552.

Se trata de un puente en arco de hormigón de aproximadamente 6 metros de altura. Por encima pasa la carretera AC-552 con un carril para cada sentido y aceras anchas en ambos lados.

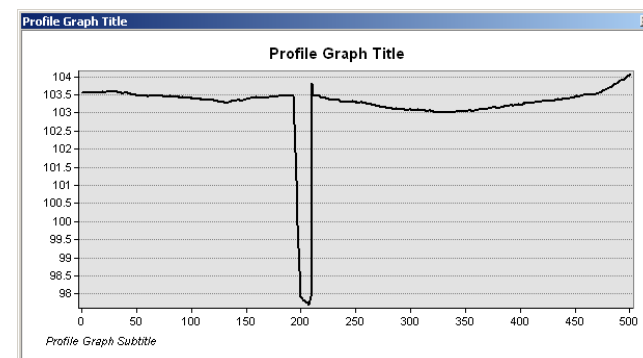
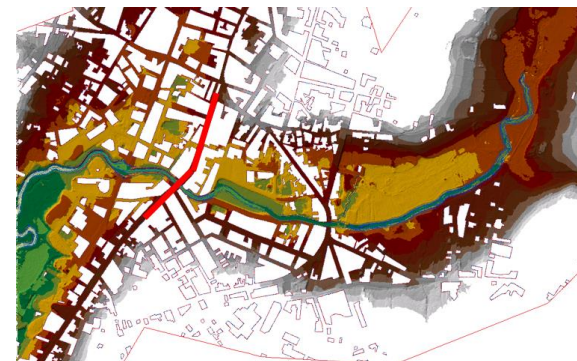


Figura 46. Perfil 5: Sección en Puente 2.4.



La sección es rectangular y no presenta canal de aguas bajas diferenciado, por lo que se define por un único muro que sostiene el puente. Aguas arriba del puente se ha instalado una escalera lateral que conecta el camino de la margen izquierda con el mismo puente. Esta escalera tiene la particularidad de hacerse construido a una cota menor que la altura máxima del arco, por lo que en caso de que se presente una avenida de gran magnitud puede generar una situación de barrera al paso del agua por el puente.



Figura 47. Vista del Puente 2.4. desde aguas arriba.



Figura 48. Vista del Puente 2.4. desde aguas arriba.

Aguas abajo del puente se aprecia un cauce encajonado y con forma trapezoidal. Los taludes del río son de gran altura y con una pequeña inclinación.



Figura 49. Vista del Puente 2.4. desde aguas arriba.



Figura 50. Vista desde el Puente 2.4. hacia aguas abajo.

ELEMENTO 2.5.: PUENTE RÚA LUIS CALVO. AGUAS ABAJO DEL NÚCLEO.

El puente de la Rúa Luis Calvo es un puente de hormigón sobre el que pasa una carretera de dos carriles, uno por sentido, y aceras anchas. La capacidad de desagüe de este puente se considera la adecuada y no presenta un riesgo a priori para la población. Aguas abajo del puente, en la margen derecha aparece el canal de desagüe del Rego da Balsa, siendo este río el tramo 2 de la ARPSI.



Figura 51. Vista del Puente 2.5. desde aguas abajo.



Figura 52. Vista de la margen derecha del Puente 2.5. desde aguas abajo.



Figura 53. Vista de la margen izquierda del Puente 2.5. desde aguas abajo.

Tanto aguas arriba como aguas abajo del puente se aprecia un tramo encauzado, con una sección trapezoidal. Los taludes superan los 2 metros de altura y terminan en un muro bajo a ambos márgenes del río. En este tramo el río va acompañado de jardines de pendiente casi nula, y a continuación los edificios de viviendas.



Figura 54. Vista del tramo aguas arriba del Puente 2.5.

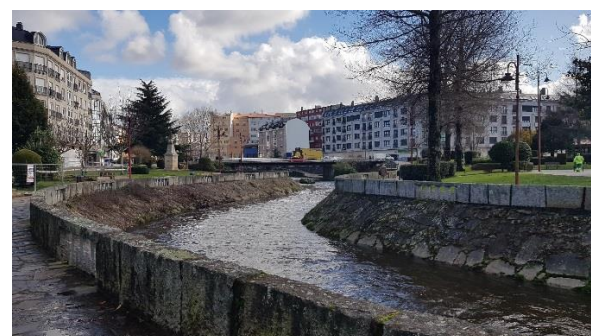


Figura 55. Vista del tramo aguas abajo del Puente 2.5.

ELEMENTO 2.6.: PASARELA PARQUE DO ANLLÓNS

Pasado el centro de Carballo, encontramos una pasarela en arco de madera que conecta ambos márgenes del río. La sección en este tramo es trapezoidal y los márgenes están definidos por taludes que superan los dos metros de altura y terminan en un muro bajo. La pasarela se encuentra prácticamente a la misma cota que el resto del parque.



Figura 56. Pasarela 2.6., vista desde aguas arriba.



Figura 57. Pasarela 2.6., vista desde aguas abajo.

ZONA 3: AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA CON REGO DA BALSA

Los principales elementos singulares destacables dentro de la zona 3 son:

- 3.1. PUENTE RÚA MUIÑO DO QUINTO (P.K. 2+400)
- 3.2. PUENTE RÚA MARÍA DOLORES PUMPIDO, ZONA CALVO (P.K. 3+030)
- 3.3. PUENTE AUTOPISTA (P.K. 3+825)
- 3.4. PUENTE CEPEIRA (P.K. 3+950)

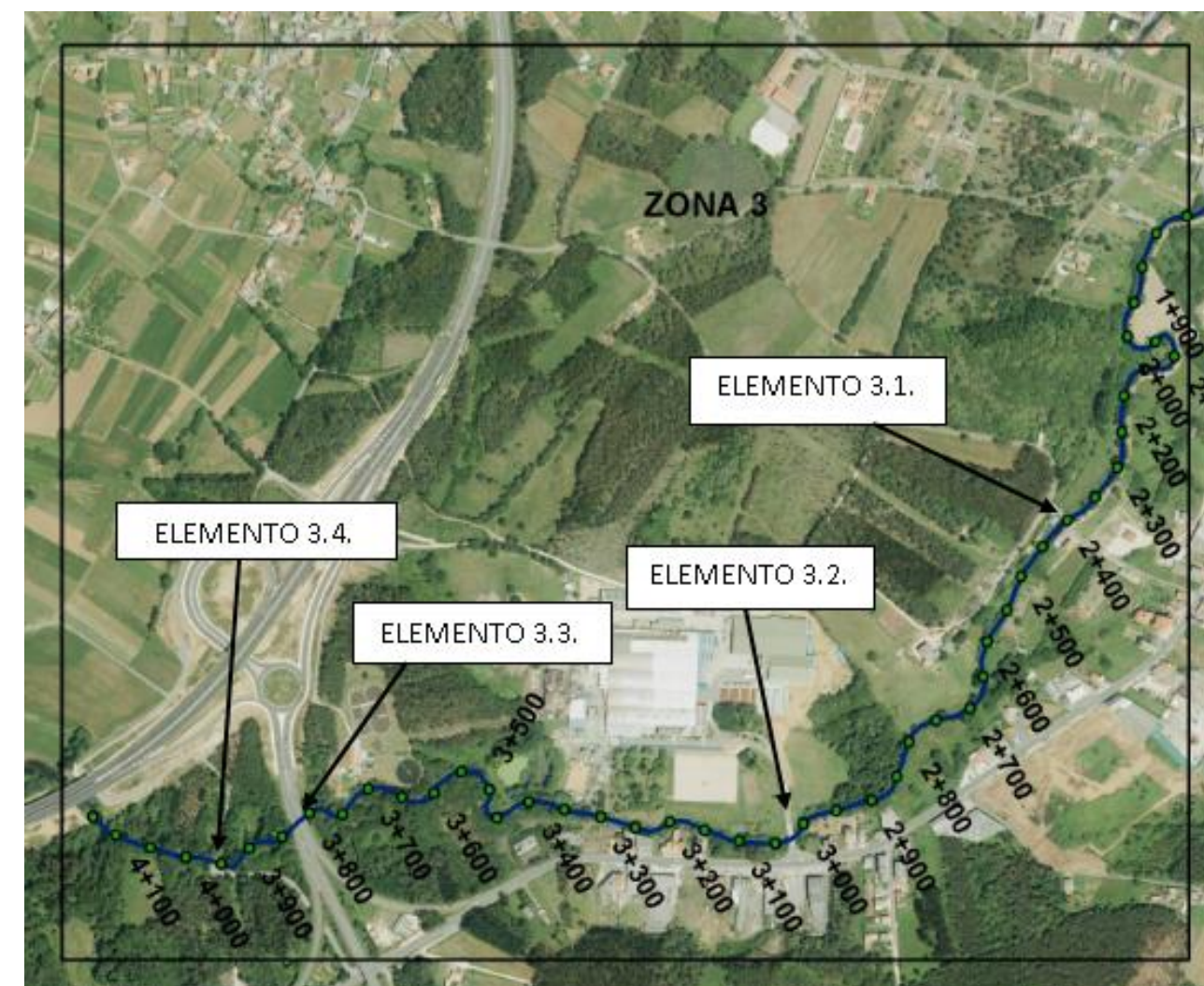


Figura 58. Esquema de la localización de los elementos singulares.

ZONA DE INTERÉS 3.1.: ZONA MUIÑO DO QUINTO, AGUAS ABAJO DEL NÚCLEO URBANO.

Aguas abajo del centro de Carballo, el río recobra algo de libertad fluvial por la reducción en el número de construcciones en la llanura de inundación. El cauce principal recupera su sinuosidad y presenta claras llanuras de inundación, de 150-200 metros de ancho.

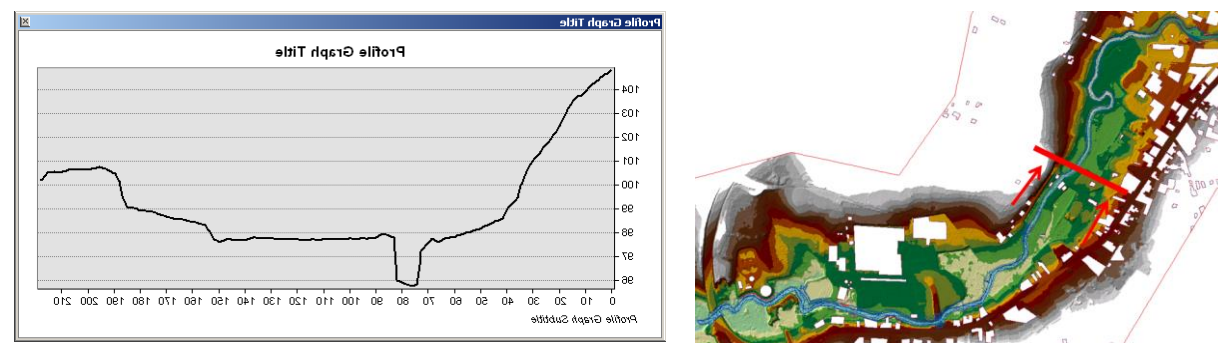


Figura 59. Perfil 6: Sección aguas arriba del Puente 3.1.

La primera sección analizada presenta una forma irregular, propia de un cauce poco alterado. En la margen izquierda hay un camino paralelo al río, y tras él una llanura inundable de cota inferior al camino que termina en el muro de dos parcelas con vivienda familiar. En la margen derecha se aprecia una llanura de inundación que supera los 50 metros de ancho, caracterizada por praderas y vegetación de ribera.



Figura 60. Tramo de la zona de interés 1, imagen realizada aguas arriba del puente 3.1., vista hacia aguas abajo de la margen izquierda de la llanura de inundación.



Figura 61. Tramo de la zona de interés 1, imagen realizada aguas arriba del puente 3.1., vista hacia aguas arriba de la margen izquierda de la llanura de inundación

ELEMENTO 3.1.: PUENTE RÚA MUIÑO DO QUINTO.



Figura 62. Puente 3.1., vista desde aguas arriba.



Figura 63. Vista del tramo aguas abajo del Puente 3.1.

A continuación, aparece un puente de pequeño tamaño, se trata de un puente estándar de aguas bajas. El río en este tramo se encuentra presionado por rellenos y muros de pequeño tamaño que delimitan las viviendas. Los márgenes del cauce están invadidos por vegetación de talla baja y pequeños arbustos de talla media.

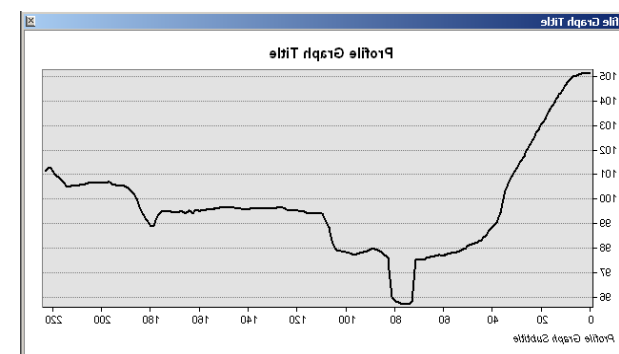
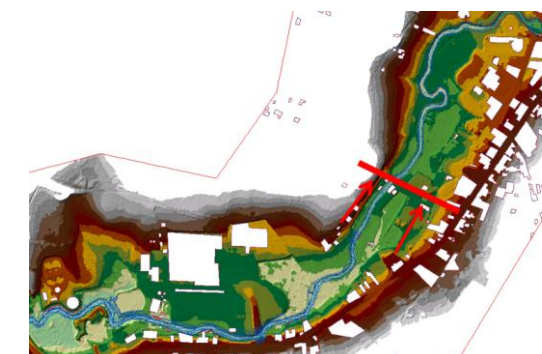


Figura 64. Perfil 7: Sección aguas abajo del Puente 3.1.



Aguas abajo del puente se aprecia un estrechamiento del cauce debido a la presencia de varias viviendas de particulares. Los márgenes pasan a formar parte del muro que define las parcelas, alcanzando una cota de 2 metros.



Figura 65. Vista del tramo aguas abajo del Puente 3.1



Figura 66. Vista del tramo aguas arriba del Puente 3.1.

En la margen izquierda de este tramo, tras la casa de color amarillo, aparece una parcela de 30 metros de ancho, que sirve como llanura de inundación debido a su cota inferior a la de la vivienda.



Figura 67. Tramo de la zona de interés 1, imagen a la altura puente 3.1. Margen izquierda de la llanura de inundación, vista hacia aguas abajo.



Figura 68. Tramo de la zona de interés 1, imagen a la altura puente 3.1. Margen izquierda de la llanura de inundación, vista hacia aguas abajo.

ZONA DE INTERÉS 3.2.: ZONA CALVO.

El perfil del río se ha realizado aguas arriba del puente María Dolores Pumpido. El río presenta una sección más ancha en el cauce de aguas bajas y unos márgenes de considerable pendiente. A ambos márgenes encontramos una llanura de inundación de 60 metros de anchura aproximada, hasta llega a los muros de pequeñas parcelas con viviendas individuales de doble altura.

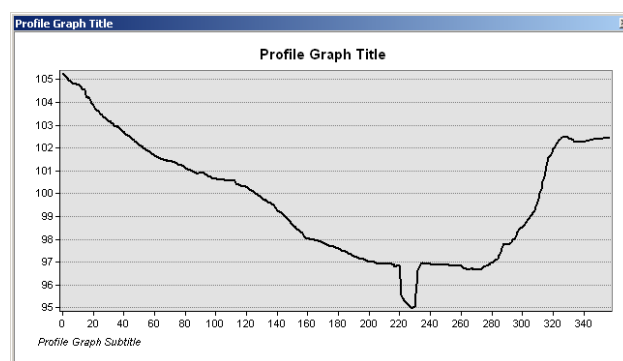
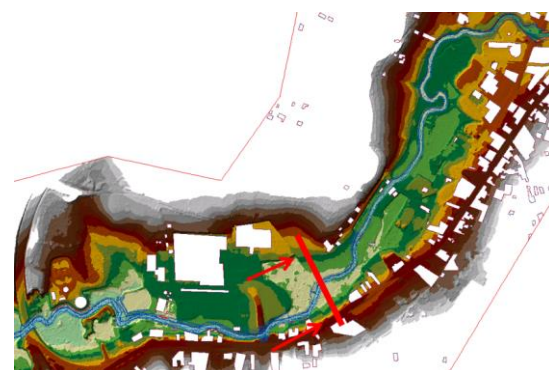


Figura 69. Perfil 8: Sección aguas arriba del Puente3.2.



ELEMENTO 3.2.: PUENTE MARÍA DOLORES PUMPIDO.

En este tramo se da una seria ocupación del cauce, debido a la presencia de un puente que ha sido instalado tras la colocación de relleno en la llanura de inundación. Este puente comunica la vía principal del pueblo, AC-552, con las instalaciones de la empresa Calvo.



Figura 70. Vista desde puente 3.2., mirando la margen derecha, aguas abajo.



Figura 71. Vista del puente 3.2, mirando la margen derecha, aguas arriba.

La zona del cauce y la llanura de inundación se encuentran invadidas por vegetación de ribera de tamaño y formas variable.



Figura 72. Vista desde puente 3.2., mirando aguas arriba del puente.

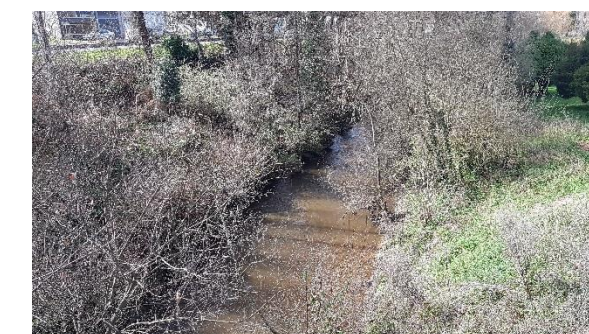


Figura 73. Vista del puente 3.2, mirando aguas abajo del puente.

La última sección analizada corresponde al tramo aguas abajo del puente Rúa María Dolores Pumpido. Se trata de una zona con una diferencia notable entre ambos márgenes del río. En la margen izquierda se observa un talud de casi 10 metros de altura, que separa el cauce de las viviendas que se encuentran a la altura de la carretera AC-552. En la margen derecha se aprecia un talud de pendiente alta que alcanza los 4 metros de altura, sobre el que discurre una llanura de más de 250 metros, en la que se encuentra el aparcamiento de la fábrica de la empresa Calvo y unas instalaciones deportivas (pista de tenis).

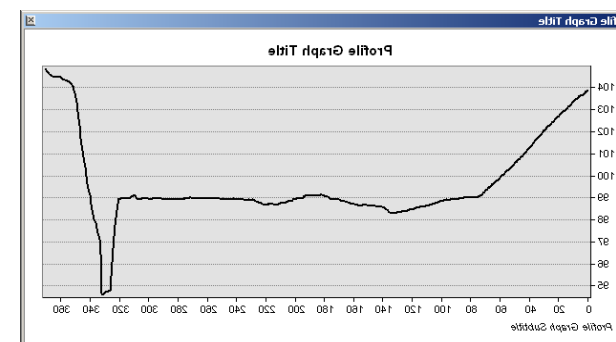
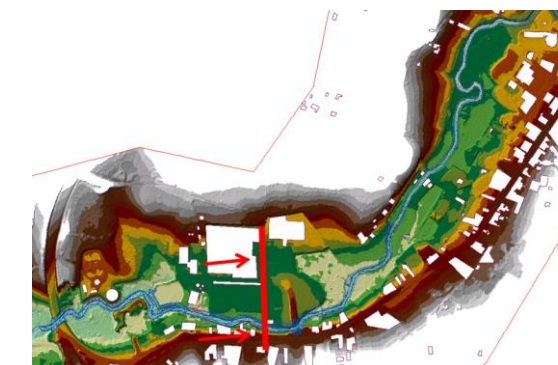


Figura 74. Perfil 8: Sección aguas abajo del Puente3.2.



ZONA DE INTERÉS 3.3: ZONA PUENTE DE LA AUTOPISTA.

Se trata de una zona en la que el río recupera su carácter meandriforme. Los márgenes están invadidos de vegetación de ribera, incluyendo árboles de gran tamaño. En la margen derecha se encuentra una depuradora, mientras que la margen izquierda presenta una llanura cubierta por vegetación de diferente talla.



Figura 75. Zona de interés 3.3, vista hacia aguas arriba del puente 3.3

Aguas arriba del puente de la autopista el río continúa su cauce natural. En la margen izquierda se observa una llanura de pendiente casi nula, mientras que la margen derecha presenta un talud de pendiente media. Ambos márgenes se encuentran cubiertos por la vegetación de ribera.



Figura 76. Tramo aguas arriba del puente 3.3.

ELEMENTO 3.3.: PUENTE DE LA AUTOPISTA (AG-55)

Se trata de un puente de hormigón de grandes dimensiones. El puente dispone de dos carriles por sentido con sus correspondientes arcenes. El río cruza bajo el puente con un cauce de aguas bajas amplio y caminos que funcionan como cauce de aguas altas en ambos márgenes.



Figura 77. Puente 3.3., vista de la margen derecha del cauce de aguas altas



Figura 78. Puente 3.3., vista de la margen izquierda del cauce de aguas altas

En esta sección se produce un estrechamiento del cauce por la ausencia de la llanura de inundación. Aguas abajo del puente se recupera la llanura de inundación por ambos márgenes.



Figura 79. Tramo aguas abajo del puente 3.3.



Figura 80. Tramo aguas abajo del puente 3.3, vista desde el puente 3.4.

ELEMENTO 3.4.: PUENTE TALLERES FARIÑA.

Se trata de un puente de hormigón de pequeño tamaño y cota muy baja. Se observa la aplicación de relleno para la construcción del puente. El cauce en esta sección se estrecha y define un perfil rectangular.

Este puente se encuentra en el tramo final de la ARPSI. (A priori no supone ningún problema) explicar.



Figura 81. Puente 3.4., vista desde aguas arriba

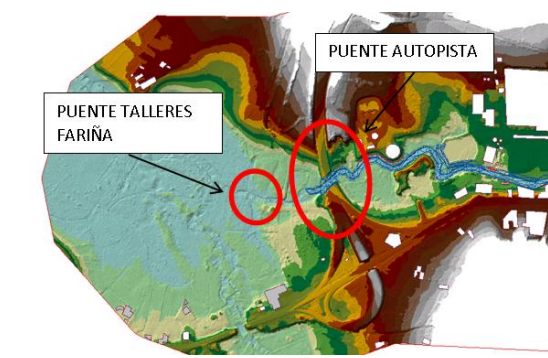


Figura 82. Ubicación exacta del puente 3.4.

3 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO.

3.1 INTRODUCCIÓN.

La metodología seguida para la realización del presente trabajo se ha ajustado en todo momento a la definida por Aguas de Galicia en los trabajos de "MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN DE LAS ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN FLUVIALES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA GALICIA COSTA".

A continuación, se incluye la descripción de dicha metodología extraída del documento de Aguas de Galicia que sirvió de exposición pública de Agosto de 2014 llevado a cabo por Servicio de Planificación e Programación Hidrológica.

El análisis hidrológico – hidráulico se basa, en primer lugar, en el cálculo de los caudales fluyentes por los cauces en diferentes periodos de retorno (máxima crecida ordinaria y avenidas de 100 y 500 años) que serán representativos de los caudales que determinan el dominio público hidráulico y las avenidas de media y baja frecuencia de inundación.

La segunda fase de este enfoque se desarrolla a través de la modelización hidráulica mediante modelos de cálculo uni y bidimensional del cauce y el terreno colindante con las características de los caudales fluyentes calculados en la hidrología, así como las condiciones de contorno que proporcionan un resultado del comportamiento fluvial lo más parecido a la realidad.

3.2 ANÁLISIS HIDROLÓGICO.

La metodología seguida responde a las recomendaciones de la Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, donde en primer lugar se establece que "en principio, los caudales de cálculo a emplear en la delimitación de las zonas inundables para el desarrollo del SNCZI deben basarse en los datos proporcionados por el mapa de caudales máximos CAUMAX (CEDEX 2009)". Sin embargo, en las cuencas de la demarcación de Galicia Costa no se poseen resultados del CAUMAX por lo que se ha tenido que realizar un estudio hidrológico de las cuencas de Galicia Costa.

Galicia Costa tiene una red fluvial muy densa y sus cuencas, por lo general, tienden a ser alargadas, por lo tanto, el desagüe se puede realizar con una mayor fluidez que en las cuencas redondeadas o circulares. De forma general, se pueden distinguir dos tipos de cuencas, las cuencas de interior y las cuencas costeras. Las cuencas de interior son cuencas asociadas a ríos de mayo envergadura (Ulla, Tambre, etc...), mientras que por otro lado, las cuencas costeras son cuencas más pequeñas que vierten directamente al mar y de mayor torrencialidad.

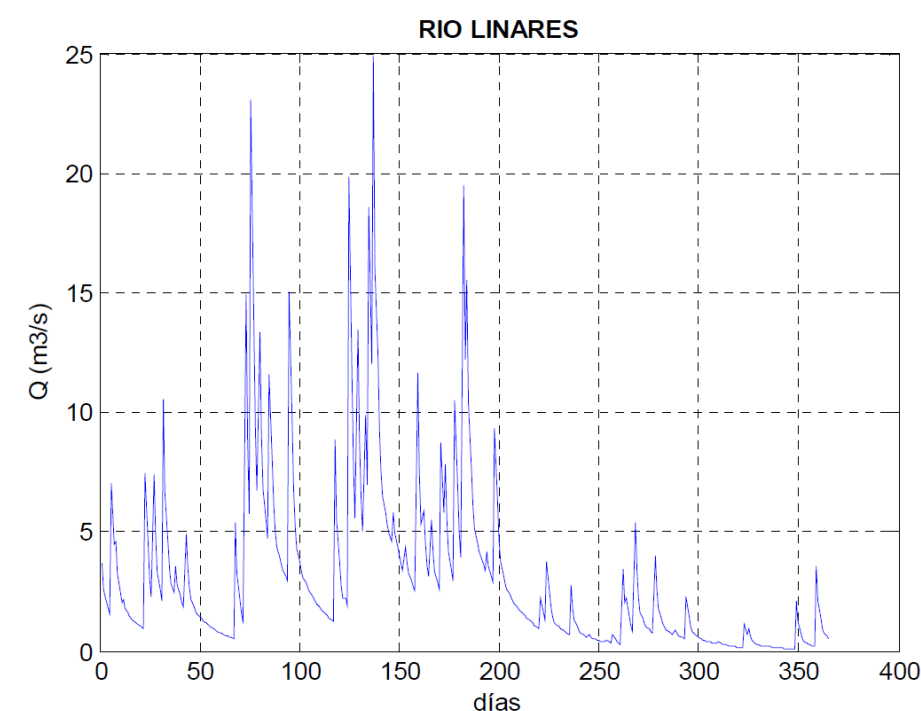
En este contexto se ha considerado oportuno aplicar dos modelos hidrológicos diferentes en función de la entidad de la cuenca. Así para cuencas mayores de 10 Km² se ha aplicado modelo hidrológico basado en series sintéticas de caudales (método agregado basado en análisis estadístico) y para el caso de cuencas menores de 10 Km², se ha empleado el método racional.

El modelo hidrológico para generar series sintéticas de caudales instantáneos has sido desarrollado por el Instituto Hidráulico Ambiental IH Cantabria, bajo la asistencia técnica "CARACTERIZACIÓN DE HIDROGRAMAS ASOCIADOS A EVENTOS EXTREMOS EN DIVERSOS PUNTOS DE LA RED FLUVIAL DE GALICIA COSTA" y surge de un modelo similar pero de caudales diarios aplicado con éxito en el marco de Galicia Costa dentro de los trabajos de planificación hidrológica dentro de la asistencia

técnica "ESTUDIO DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DE LA CATEGORÍA RÍOS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE GALICIA-COSTA".

A continuación, se resume dicha metodología:

En base a las series históricas disponibles (Red de Aforos de Galicia Costa y de pluviómetros y pluviógrafos de Meteogalicia) y las series sintéticas a escala mensual procedentes del modelo SIMPA del CEDEX, se ha calibrado un modelo de series temporales (modelo que depende fundamentalmente de los descriptores de las cuencas: área, pendiente media, tipo de suelo y precipitaciones extremas). Con el modelo de series temporales calibrado se generan series de caudales diarios suficientemente extensas (1000- 10000 años) para poder realizar ajustes extremales y determinar los caudales asociados a los diferentes periodos de retorno deseados (2.33-500 años).



Ejemplo de serie de caudales sintéticos de un año de duración en el río Linares. Fuente: Aguas de Galicia

Para pasar de caudales diarios a caudales máximos instantáneos (10 minutos), se ha calibrado una expresión basándonos en los aforos disponibles y en fórmulas tomadas de la literatura. Aplicando esta expresión a los caudales diarios obtenidos, se determinan los caudales punta de los hidrogramas de diseño, tal y como se requiere en los modelos hidráulicos.

A efectos prácticos, la definición del hidrograma de avenida, con un cierto periodo de retorno, para un tramo de río, requiere definir dos parámetros básicos: el tiempo al pico y el caudal pico; conocidos ambos, la forma del hidrograma puede tomarse como una función estándar. De la misma forma se ha calibrado una expresión de tiempo al pico.

En el tramo ARPSI estudiado a su paso por Carballo se ha observado que los caudales aplicados durante el primer ciclo de MAPRI eran muy altos en relación a lo observado en los datos de aforos, así como en los eventos extremos acaecidos hasta la fecha.

Por todo ello, se ha llevado a cabo el análisis de los datos de aforos de la zona y de los eventos extremos, generando unos nuevos caudales con un mejor ajuste a la realidad.

A continuación se presentan los hidrogramas correspondientes a T10 y T 2.33.

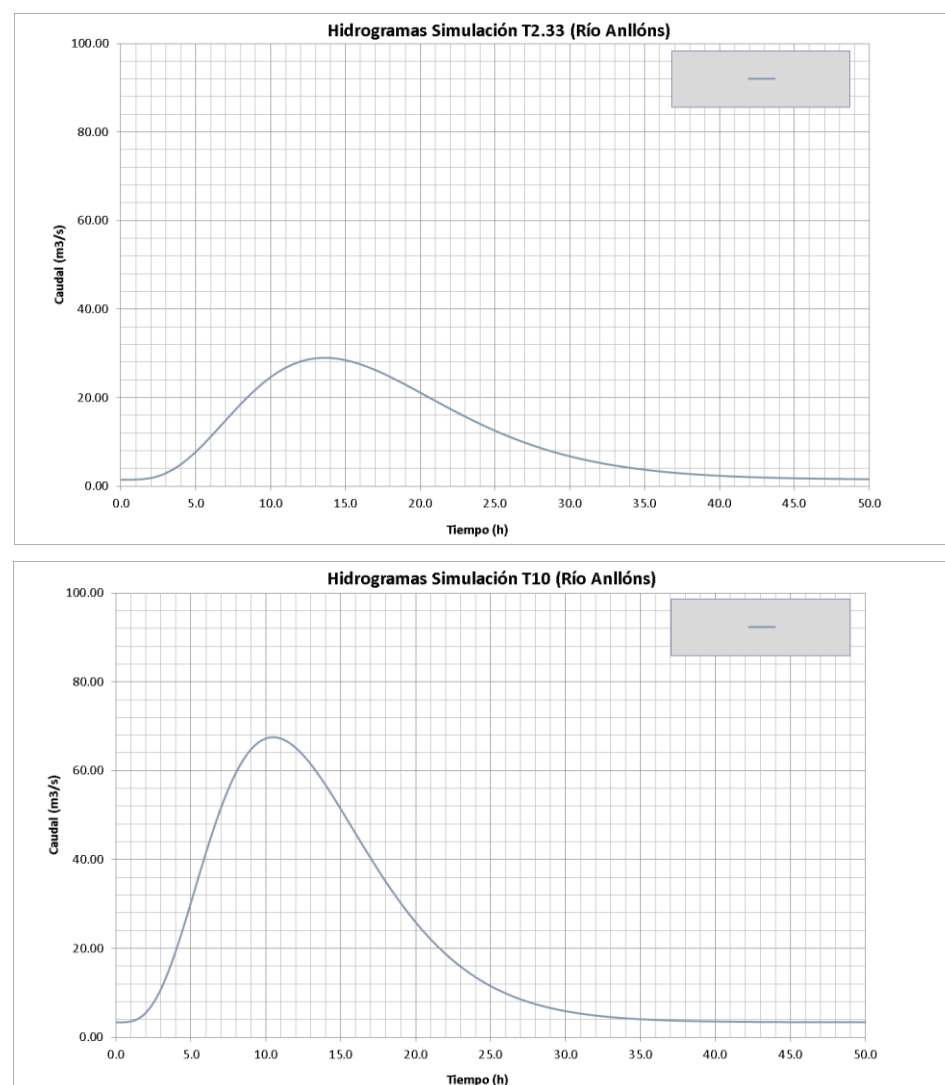


Figura 83. Hidrogramas de cálculo utilizados para T=2.33 años y T = 10 años

3.3 ANÁLISIS HIDRÁULICO

El análisis hidráulico tiene como objetivo obtener la extensión de la lámina de inundación, así como los valores de calados y velocidades en cualquier punto de la llanura de inundación del cauce a estudiar y para cada período de retorno.

El correcto modelado hidráulico, y por consiguiente los resultados obtenidos, depende fundamentalmente de una serie de condicionantes, los cuales se enumeran a continuación:

- **Caudales:** El caudal punta y el tiempo al pico definen los parámetros básicos para poder calcular el hidrograma de la avenida. Estos parámetros se definen en el estudio hidrológico.
- **Terreno:** Una correcta definición de la topografía tanto del cauce como de las llanuras de inundación del río son cruciales para la correcta simulación hidráulica del tramo de río objeto de estudio. En este contexto, se ha realizado una extensa labor de trabajo de campo con el objetivo de definir el cauce de aguas bajas del río. Esta topografía de detalle se ha integrado dentro del LIDAR proporcionado por el IET para generar los MDTs siguiendo las directrices de la "Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables", definiendo el MDT Natural y el MDT Actual.
- **Usos del suelo:** El uso del suelo define el tipo de terreno y por tanto la rugosidad del mismo, lo cual es necesario para conocer la fricción dentro del modelo hidráulico. En este caso los datos empleados provienen del CORINE y del SIOSE (Sistema de Información de Ocupación de Suelo en España), aunque en zonas donde ha sido necesario más detalle para lo cual se han empleado Ortofotos.
- **Estructuras:** Dentro de los trabajos de campo llevados a cabo se han realizado croquis de obstáculos (puentes y azudes) localizados sobre el cauce o en la llanura de inundación susceptibles de afectar el flujo del río.
- **Información adicional:** Conocimiento del terreno in situ, mediante visitas de campo y observación de fotos de los cauces a estudiar.
- **Información sobre elementos aguas abajo y aguas arriba de los tramos en estudio** que permitan definir las condiciones de contorno del modelo: (curva de gasto, niveles de embalse, calado crítico, azudes, aforos,...).

El correcto modelado hidráulico de las zonas inundables es uno de los mayores retos de la ingeniería fluvial, y se puede realizar desde distintas aproximaciones, que dependen fundamentalmente de la importancia del río, de la geomorfología del mismo y de los datos de los que el técnico disponga para enfrentarse al problema

Así, en primer lugar, los resultados del análisis geomorfológico-hidráulico así como en análisis del LIDAR, ayudan al primer enfoque hidráulico puesto que sirven para determinar cómo afrontar la elaboración del modelaje (dónde están los flujos principales, cuáles son las líneas de flujo, detección de zonas de expansión, delimitación del cauce de aguas bajas en ocasiones difuso, etc.). Por tanto, para el modelo hidráulico se han tenido presentes las características observadas en la geomorfología del cauce.

Es evidente que los flujos dentro de los ríos son tridimensionales en la realidad. Aun así, a la hora de realizar una simulación numérica del comportamiento de un río, debemos plantearnos la idoneidad de utilizar un modelo unidimensional o acudir a un modelo bidimensional integrado en la profundidad de la lámina de agua, ya que la simulación numérica en 3D es extremadamente compleja y está circunscrita hoy en día a trabajos de investigación y desarrollo.

Los modelos de simulación numérica unidimensionales consideran que la velocidad es paralela a la dirección del flujo, dirección que evidentemente puede cambiar sección a sección. Esta simplificación se puede asumir en determinadas situaciones, pero no en todos los casos.

No es posible establecer con precisión cuándo es necesaria la simulación con modelos bidimensionales. Se conocen algunas reglas prácticas para estimar cuando puede ser conveniente considerar un flujo bidimensional como, por ejemplo, cuando la longitud del tramo es inferior a 20 veces su anchura o cuando ésta es mayor que 50 veces el calado medio. En todo caso, estas reglas aritméticas tienen solamente alguna validez cuando el río circula en zonas con grandes llanuras de inundación o zonas estuarinas.

En cambio, hay otras muchas circunstancias en las cuales es imprescindible la consideración de modelos bidimensionales para una correcta definición del flujo:

1. Cuando la velocidad en las llanuras de inundación es mucho menor que la velocidad en el cauce principal. En estos casos, los calados obtenidos por los modelos unidimensionales serán menores que los acaecidos en la realidad. Afortunadamente se han desarrollado modelos unidimensionales que tienen en cuenta, de una manera razonablemente buena, la no uniformidad en la distribución transversal de la velocidad longitudinal en función del coeficiente de rugosidad de cada parte de la sección transversal.
2. Cuando las llanuras de inundación son grandes, como puede suceder en ciertas zonas de desembocadura.
3. Cuando hay separación del flujo en tramos en los cuales este no circula en línea recta. Esta separación se puede producir por la presencia de islas, derivaciones importantes, puentes de varios tramos ...
4. Cuando el río circula por una curva con una velocidad suficientemente importante como para movilizar el lecho significativamente. En estos casos la erosión del lecho computada a partir de la velocidad media en la sección será menor que la que realmente se producirá.

Para el caso del modelado hidráulico en 2D, el modelo empleado ha sido el IBER, versión 2.4 (Centro de Estudios Hidrográficos -CEDEX-), Instituto Flumen (Universitat Politècnica de Catalunya -UPC-, Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente de la Universidade da Coruña -UdC- y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería -CIMNE-).

El resultado de los modelos hidráulicos proporciona los datos geográficos de **extensión de la inundación, calados y velocidades** para las avenidas de máxima crecida ordinaria (determinante del dominio público hidráulico) y de las avenidas de 100 y 500 años de período de retorno.

También se ha delimitado la Zona de Flujo Preferente según el punto 5.2 del RD 9/2008, se define como la envolvente de zona de inundación peligrosa del T100 y la Vía de Intenso Desagüe.

- La zona de inundación peligrosa (ZIP) se define como la zona donde se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes para la avenida de 100 años de período de retorno, y está limitada a:
 - calado > 1m
 - velocidad > 1m/s
 - producto de ambas > 0.5m²/s

Estas áreas se determinan a partir de las herramientas GIS, a partir de los resultados del modelo hidráulico.

- La vía de intenso desagüe (VID), zona donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas. Se determina por la zona que pasaría la avenida de 100 años sin producir una sobreelevación mayor de 0,3m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente.

En el caso de la resolución mediante un modelo bidimensional, debido al propio concepto unidimensional de la VID, se podrían alcanzar infinitas soluciones teóricamente correctas. En este contexto se han realizado varias iteraciones en el modelo 2D con distintas geometrías de la VID hasta alcanzar un resultado satisfactorio y lo más realista posible.

De todas formas no hay que olvidar que el propósito de la VID es definir la ZFP, que es una envolvente, de tal forma que si partimos de la zona peligrosa del T100 y comprobamos que la sobreelevación es menor de 0.30 la VID siempre estará incluida dentro de dicha zona, y por tanto no influirá a la hora de definir la ZFP.

3.4 APLICACIÓN AL RÍO ANLLÓNS EN CARBALLO.

El presente informe sigue en todo momento las prescripciones y criterio definidos por Aguas de Galicia en los trabajos de "MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN DE LAS ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN FLUVIALES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA GALICIA COSTA".

3.4.1 ESTUDIO HIDROLOGICO

En cuanto al estudio hidrológico, se han empleado los valores de Caudal definidos por Aguas de Galicia en la ES014-CL-13-02- 03.

3.4.2 ESTUDIO HIDRAULICO.

En cuanto al modelado hidráulico, objeto del presente documento, partiendo de los datos proporcionados por Aguas de Galicia, se han mejorado el Modelo Digital del Terreno, y se ha afinado en el modelado numérico. El resto de parámetros se han mantenido respecto al estudio de Aguas de Galicia.

En este contexto, en los apartados 4 y 5 se describen en detalle estas dos novedades introducidas.

3.5 MODELO HIDRÁULICO 2D.

El modelado hidráulico se realizará con un modelo bidimensional no estacionario, siguiendo la metodología definida por Aguas de Galicia dentro de los trabajos para la "ELABORACIÓN DE MAPAS DE PERIGOSIDADE E RISCO DE INUNDACIÓN PARA GALICIA COSTA".

3.5.1 INTRODUCCION

El módulo hidrodinámico resuelve las ecuaciones de aguas someras promediadas en profundidad, también conocidas como 2D Shallow Water Equations (2D-SWE) o ecuaciones de St. Venant bidimensionales. Dichas ecuaciones asumen una distribución de presión hidrostática y una distribución relativamente uniforme de la velocidad en profundidad. La hipótesis de presión hidrostática se cumple razonablemente en el flujo en ríos, así como en las corrientes generadas por la marea en estuarios. Asimismo, la hipótesis de distribución uniforme de velocidad en profundidad se cumple habitualmente en ríos y estuarios, aunque pueden existir zonas en las que dicha hipótesis no se cumpla debido a flujos

locales tridimensionales o a cunas salinas. En estos casos es necesario estudiar la extensión de dichas zonas y su posible repercusión en los resultados del modelo. En la actualidad, los modelos numéricos basados en las ecuaciones de aguas someras bidimensionales son los más utilizados en estudios de dinámica fluvial y litoral, evaluación de zonas inundables, y cálculo de transporte de sedimentos y contaminantes.

3.5.2 ECUACIONES HIDRODINÁMICAS

En el módulo hidrodinámico se resuelven las ecuaciones de conservación de la masa y de momento en las dos direcciones horizontales:

$$\begin{aligned} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h U_x}{\partial x} + \frac{\partial h U_y}{\partial y} &= M_s \\ \frac{\partial h U_x}{\partial t} + \frac{\partial h U_x^2}{\partial x} + \frac{\partial h U_x U_y}{\partial y} &= -gh \frac{\partial Z_s}{\partial x} + \frac{\tau_{s,x}}{\rho} - \frac{\tau_{b,x}}{\rho} - \frac{g h^2}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial x} + 2 \Omega \sin \lambda U_y + \frac{\partial h \tau_{xx}^e}{\partial x} + \frac{\partial h \tau_{xy}^e}{\partial y} + M_x \\ \frac{\partial h U_y}{\partial t} + \frac{\partial h U_x U_y}{\partial x} + \frac{\partial h U_y^2}{\partial y} &= -gh \frac{\partial Z_s}{\partial y} + \frac{\tau_{s,y}}{\rho} - \frac{\tau_{b,y}}{\rho} - \frac{g h^2}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial y} - 2 \Omega \sin \lambda U_x + \frac{\partial h \tau_{xy}^e}{\partial x} + \frac{\partial h \tau_{yy}^e}{\partial y} + M_y \end{aligned}$$

en donde h es el calado, U_x , U_y son las velocidades horizontales promediadas en profundidad, g es la aceleración de la gravedad, Z_s es la elevación de la lámina libre, τ_s es la fricción en la superficie libre debida al rozamiento producido por el viento, τ_b es la fracción debido al rozamiento del fondo, ρ es la densidad del agua, Ω es la velocidad angular de rotación de la tierra, λ es la latitud del punto considerado, τ_{xx}^e , τ_{xy}^e , τ_{yy}^e son las tensiones tangenciales efectivas horizontales, y M_s , M_x , M_y son respectivamente los términos fuente/sumidero de masa y de momento, mediante los cuales se realiza la modelización de precipitación, infiltración y sumideros.

Se incluyen los siguientes términos fuente en las ecuaciones hidrodinámicas:

- Presión hidrostática.
- Pendiente del fondo.
- Tensiones tangenciales viscosas y turbulentas.
- Rozamiento del fondo.
- Rozamiento superficial por viento.
- Precipitación.
- Infiltración.

Se modelan asimismo los frentes seco-mojado, tanto estacionarios como no estacionarios, que puedan aparecer en el dominio. Dichos frentes son fundamentales en la modelización de zonas inundables en ríos, así como en estuarios. De esta forma se introduce la posibilidad de evaluar la extensión de zonas inundables en ríos, así como el movimiento del frente de marea en estuarios y zonas costeras.

3.5.3 FRICCIÓN DE FONDO.

El fondo ejerce una fuerza de rozamiento sobre el fluido que es equivalente al rozamiento con una pared, con la particularidad de que, en general, en ingeniería hidráulica la rugosidad del fondo es elevada, como ocurre en ríos y estuarios.

La fricción del fondo tiene un doble efecto en las ecuaciones de flujo. Por un lado produce una fuerza de fricción que se opone a la velocidad media, y por otro lado, produce turbulencia. Ambos efectos se pueden caracterizar por la velocidad de fricción u_f , que no es más que una forma de expresar la tensión tangencial de fondo con unidades de velocidad:

$$u_f = \sqrt{\frac{\tau_b}{\rho}}$$

donde τ_b es el módulo de la fuerza de fricción de fondo, y ρ es la densidad del agua.

En los modelos promediados en profundidad no es posible calcular la velocidad de fricción por medio de funciones de pared estándar, tal y como se hace en los contornos tipo pared, ya que las ecuaciones no se resuelven en la dirección vertical. Por lo tanto, es necesario relacionar la velocidad de fricción u_f con la velocidad media promediada en profundidad mediante un coeficiente de fricción. La tensión de fondo se puede expresar como

$$\tau_b = \rho u_f^2 = \rho C_f |U|^2$$

en donde C_f es el coeficiente de fricción de fondo. Existen diferentes expresiones que permiten aproximar el coeficiente de fricción C_f . La mayor parte de ellas asumen flujo uniforme en canal con un perfil logarítmico de velocidad en profundidad.

A diferencia de los modelos 1D, en los modelos 2D el radio hidráulico deja de definirse como área de la sección mojada entre perímetro mojado, ya que en 2D no tiene sentido el definir una sección transversal. Tomando una columna de fluido de anchura Δx y calado h , el radio hidráulico se calcularía como:

$$R_h = \frac{A}{P_m} = \frac{h \Delta x}{\Delta x} = h$$

Por lo tanto, en los modelos 2D es lo mismo hablar de radio hidráulico y de calado.

La fricción de fondo se evalúa mediante la fórmula de Manning, la cual utiliza el coeficiente de Manning n como parámetro. La fórmula de Manning utiliza el siguiente coeficiente de rugosidad:

$$C_f = g \frac{n^2}{h^{1/3}}$$

3.5.4 TENSIONES EFECTIVAS

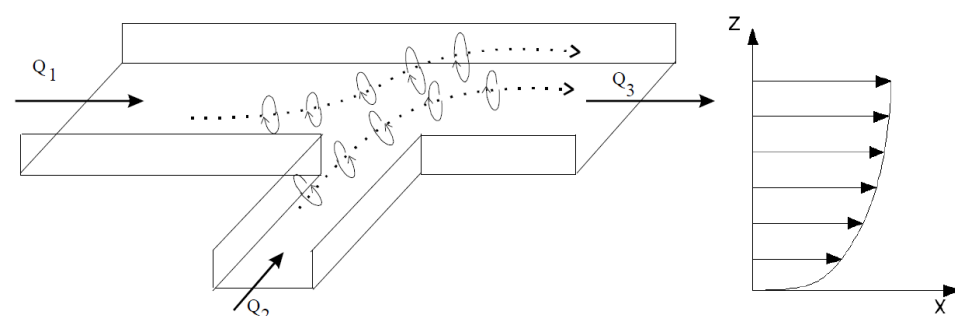
Las tensiones efectivas horizontales que aparecen en las ecuaciones hidrodinámicas incluyen los efectos de las tensiones viscosas, de las tensiones turbulentas y los términos de dispersión debido a la no homogeneidad en profundidad del perfil de velocidad

$$\tau_{ij}^e = \tau_{ij}^v - \overline{u'_i u'_j} + D_{ij}$$

en donde τ_{ij}^v son las tensiones viscosas, u_i' u_j' son las tensiones turbulentas (también llamadas tensiones de Reynolds), y D_{ij} son los términos de dispersión lateral:

$$D_{ij} = \frac{1}{h} \int_{z_b}^{z_s} (U_i - \bar{u}_i)(U_j - \bar{u}_j) dz$$

Los términos de dispersión se desprecian en las ecuaciones 2D-SWE (hipótesis de perfil de velocidad uniforme en profundidad), debido a la imposibilidad de calcularlos de forma general con un modelo promediado en profundidad. Su importancia será mayor cuanto menos uniforme sea el perfil de velocidad en profundidad. Una situación típica en la que estos términos pueden cobrar importancia es en canales con codos o radios de curvatura pequeños, así como en la confluencia de canales.



Flujos secundarios (izquierda) y perfil vertical de velocidad (derecha). Principales causas de los términos de dispersión

Las tensiones viscosas se calculan a partir de la viscosidad cinemática del fluido (ν) como

$$\tau_{ij}^v = \nu \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right)$$

En general, excepto cerca de las paredes, y excepto en flujo laminar, el orden de magnitud de las tensiones viscosas es mucho menor que el del resto de los términos que aparecen en las ecuaciones hidrodinámicas.

Las tensiones turbulentas son varios órdenes de magnitud mayores que las tensiones viscosas, especialmente en zonas de recirculación, en donde la producción de turbulencia es elevada. En el caso de las ecuaciones de aguas someras bidimensionales las tensiones turbulentas constituyen 3 nuevas incógnitas a calcular, que sumadas al calado y a las velocidades U_x , U_y producen un total de 6 incógnitas. Esto es lo que se conoce como problema de cierre de la turbulencia, porque es necesario resolver un conjunto de 3 ecuaciones con 6 incógnitas. Debido a ello, es necesario utilizar un modelo de turbulencia que permita calcular dichas tensiones turbulentas. La mayoría de los modelos de turbulencia calculan los términos de difusión turbulenta a partir de la siguiente expresión:

$$-\frac{\partial \overline{u_i' u_j'}}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\nu_t \frac{\partial U_i}{\partial x_j} \right)$$

dónde ν_t , es la viscosidad turbulenta, que se calcula mediante el modelo de turbulencia. El problema radica en que no existe un modelo de turbulencia universal, que permita calcular de forma precisa las tensiones turbulentas, por lo que a lo largo del tiempo se han ido desarrollando diferentes modelos de

mayor o menor complejidad. La formulación de Boussinesq es utilizada por todos los modelos de turbulencia incluidos en Iber.

3.5.5 CONDICIONES DE CONTORNO HIDRODINÁMICAS

En un problema bidimensional es necesario distinguir entre dos tipos de contornos: abiertos y cerrados. Los contornos cerrados, también llamados contornos de tipo pared, son impermeables, no permitiendo el paso del fluido a través de ellos.

3.5.5.1 CONTORNOS CERRADOS

La presencia del contorno tipo pared genera una fuerza de rozamiento lateral en el fluido, de manera similar a la fricción ejercida por el rozamiento del fondo. Se pueden imponer las siguientes condiciones de contorno tipo pared:

- Condición de deslizamiento libre (tensión tangencial nula)
- Condición de fricción de pared (funciones de pared)

La condición de deslizamiento libre equivale a despreciar la tensión de rozamiento generada por los contornos tipo pared sobre el fluido. En general en ingeniería hidráulica, y especialmente en ingeniería fluvial, la superficie de contacto con los contornos laterales es mucho menor que la superficie de contacto con el fondo debido a la separación entre escalas horizontal y vertical, por lo que la fuerza de rozamiento en los contornos de pared se puede despreciar. En este caso se impondría una condición de deslizamiento libre en los contornos cerrados.

En problemas en los que la dimensión horizontal y vertical son similares (canales de sección muy estrecha) esta fuerza de rozamiento puede tener cierta importancia en el desarrollo del flujo, aunque en general la influencia es pequeña. Si se quiere tener en cuenta el efecto del rozamiento lateral se puede introducir una condición de contorno tipo fricción, que consiste en imponer una fuerza tangencial en dirección opuesta al flujo en el contorno. En este caso en Iber se distingue entre régimen turbulento liso y régimen turbulento rugoso en función de la rugosidad de la pared y de la velocidad del flujo en las proximidades de la pared.

3.5.5.2 CONTORNOS ABIERTOS

En los contornos abiertos se pueden imponer diferentes tipos de condiciones de contorno. Para que las ecuaciones de aguas someras bidimensionales estén bien planteadas desde el punto de vista matemático, el número de condiciones a imponer en los contornos abiertos depende de si se trata de un contorno de entrada o de salida de flujo, así como del tipo de régimen en el contorno (rápido/lento).

En un contorno de entrada es necesario imponer 3 condiciones de contorno si el régimen es supercrítico (una para cada una de las tres ecuaciones de St.Venant), mientras que si se produce régimen suscrítico es suficiente con imponer 2 condiciones. En un contorno de salida es suficiente con imponer una única condición si el régimen es suscrítico, mientras que no es necesario imponer ninguna condición si el régimen es supercrítico. Si el usuario impone menos condiciones de las necesarias desde un punto de vista matemático las ecuaciones estarán indeterminadas y no se obtendrá una solución correcta. Las condiciones concretas a imponer pueden ser el calado, las componentes de la velocidad, o una combinación de ambos. En Iber se consideran diferentes opciones para imponer las condiciones de contorno, las cuales se recogen en la siguiente Tabla

Contorno	Régimen	Condiciones impuestas
Entrada	Caudal total	Subcrítico / Crítico
		Caudal total en dirección normal al contorno
	Caudal específico	Supercrítico
		Caudal total en dirección normal al contorno y velocidad media
Salida	Caudal total	Subcrítico / Crítico
		Caudal específico en dirección normal al contorno
	Caudal específico	Supercrítico
		a) Caudal específico en dirección normal al contorno y calado b) Caudal específico en dirección normal al contorno y cota de agua
Salida	Caudal total	Subcrítico
		a) Calado b) Cota de agua c) Vertedero (cota y coeficiente de descarga) d) Curva de gasto
	Caudal específico	Supercrítico / Crítico
		No es necesario imponer ninguna condición

3.5.6 CONDICIONES DE CONTORNO INTERNAS

Las condiciones de contorno internas se utilizan para modelar estructuras hidráulicas tipo compuertas, vertederos o puentes que entran en carga.

La condición de contorno interna implementada en Iber se puede utilizar para modelar las siguientes condiciones de flujo:

- Flujo bajo compuerta
- Flujo sobre vertedero en lámina libre
- Combinación de compuerta y vertedero
- Perdida localizada

En el presente estudio se han realizado numerosos modelos para simular todas las combinaciones posibles según las distintas condiciones de entrada (avenidas correspondientes a distintos períodos de retorno) y estado de la compuerta (abierta, cerrada y semiabierta). Esto lleva a que los casos de compuerta cerrada se simulen con una condición interna tipo vertedero (flujo sólo sobre la compuerta) y los de compuerta abierta como un caso de combinación de compuerta y vertedero ya que el flujo puede circular tanto por debajo (tipo compuerta) como por encima (tipo vertedero).

3.5.7 MÓDULO DE TURBULENCIA

Una de las principales características de Iber es la inclusión de diversos modelos de turbulencia tipo RANS, los cuales se resuelven en el módulo de turbulencia. Se incluyen los siguientes modelos de turbulencia para aguas someras, por orden creciente de complejidad:

- Viscosidad turbulenta constante.
- Modelo parabólico.
- Modelo de longitud de mezcla.
- Modelo k-ε de Rastogi y Rodi (Rastogi y Rodi, 1978).

La inclusión de modelos de turbulencia de diferente complejidad permite seleccionar el más adecuado en cada caso de estudio, teniendo en cuenta la complejidad del flujo y del modelo. En general el modelo

de longitud de mezcla proporciona resultados satisfactorios en ríos y estuarios, pudiendo incluso llegar a no ser necesario utilizar ningún modelo de turbulencia en dichos casos.

En estructuras hidráulicas como canales en lámina libre con codos pronunciados y zonas de recirculación, suele ser necesario utilizar por lo menos un modelo de longitud de mezcla, pudiendo ser necesario utilizar un modelo k-ε. La elección del modelo de turbulencia que mejor se adecua a cada caso se realiza en base a la experiencia del usuario, teniendo siempre en cuenta que cuanto más complejo es el modelo mayor es el tiempo de cálculo y más compleja la resolución de las ecuaciones.

El objetivo de los modelos de turbulencia es calcular las tensiones de Reynolds. En los modelos basados en la hipótesis de Boussinesq (todos los utilizados en Iber), las tensiones de Reynolds se evalúan a partir de la expresión

$$-\overline{u_i u_j} = \nu_t \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2}{3} k \delta_{ij}$$

El modelo de turbulencia proporciona la viscosidad turbulenta para utilizarla en la expresión anterior.

3.6 CRITERIOS PARA MODELADO HIDRAULICO EN CASO DE LA PRESA TIPO C.

Dentro del ámbito del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, se ha elaborado esta Guía que recoge recomendaciones técnicas para la determinación del Dominio Público Hidráulico y las zonas inundables de acuerdo con el RD 9/2008 que modificó el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el RD 903/2010 en lo relativo a los mapas de peligrosidad de inundación.

En este punto merece la pena aclarar que esto no deja de ser una guía, y que es el organismo de cuenca, quien marca los criterios a tener en cuenta a la hora de elaborar los Mapas de Inundación, lógicamente apoyándose en dicha guía, pero adaptándola a la idiosincrasia y características de la cuenca hidrográfica

En este contexto, la guía a la hora de estudiar las presas desde el punto de vista hidrológico establece una diferencia entre presas que son capaces de alterar el régimen hidrológico del tramo de río objetivo de análisis y presas que no lo son. Esto se conoce como grado de alteración de la cuenca. Así, la guía recomienda realizar previamente, al inicio del estudio hidrológico, un análisis del grado de alteración de la cuenca, que permita determinar el número, tipo y dimensiones de las presas existentes en la cuenca y, mediante los criterios generales que se proporcionan a continuación, descartar determinadas presas que previsiblemente producirán una alteración de la magnitud de los caudales de avenida muy pequeña.

Sin embargo, la guía no hace ninguna referencia a las condiciones o criterios para el modelado hidráulico de tramos de ríos en presencia de presas, salvo la condición de caudal alterado o no alterado.

En el caso de la presa tipo C que actúa como toma de refrigeración para la central, se trata de una presa que no altera la cuenca desde el punto de vista hidrológico.

Nos encontramos con un caso particular donde casi todo el cuerpo de la presa es compuerta, y la gestión o apertura de las mismas, tiene una elevada influencia en las zonas inundables aledañas. Por ello, es fundamental describir correctamente los criterios de Aguas de Galicia a la hora de realizar el modelado hidráulico, que se pueden resumir en:

- Al tratarse de un mini presa que no altera el régimen hidrológico de la cuenca, se puede tratar a efectos de modelado hidráulico como un azud, de tal forma que:

- Definición del DPH: Se elimina el azud del cauce para simular el MDT natural.
- Definición de Riesgo de inundación: Para simular las manchas de inundación asociadas a los diferentes de periodos de retorno (10, 100 y 500 años), así como la Zona de Flujo preferente, se tendrá en cuenta el obstáculo al flujo que representa el azud.

4 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CASO DE LA MEDIDA 3.1.

Aguas abajo del centro de Carballo, el río recobra algo de libertad fluvial por la reducción en el número de construcciones en la llanura de inundación. En el P:K. 2+400 aparece un puente de pequeño tamaño, se trata de un puente estándar de aguas bajas. El río en este tramo se encuentra presionado por rellenos y muros de pequeño tamaño que delimitan las viviendas.

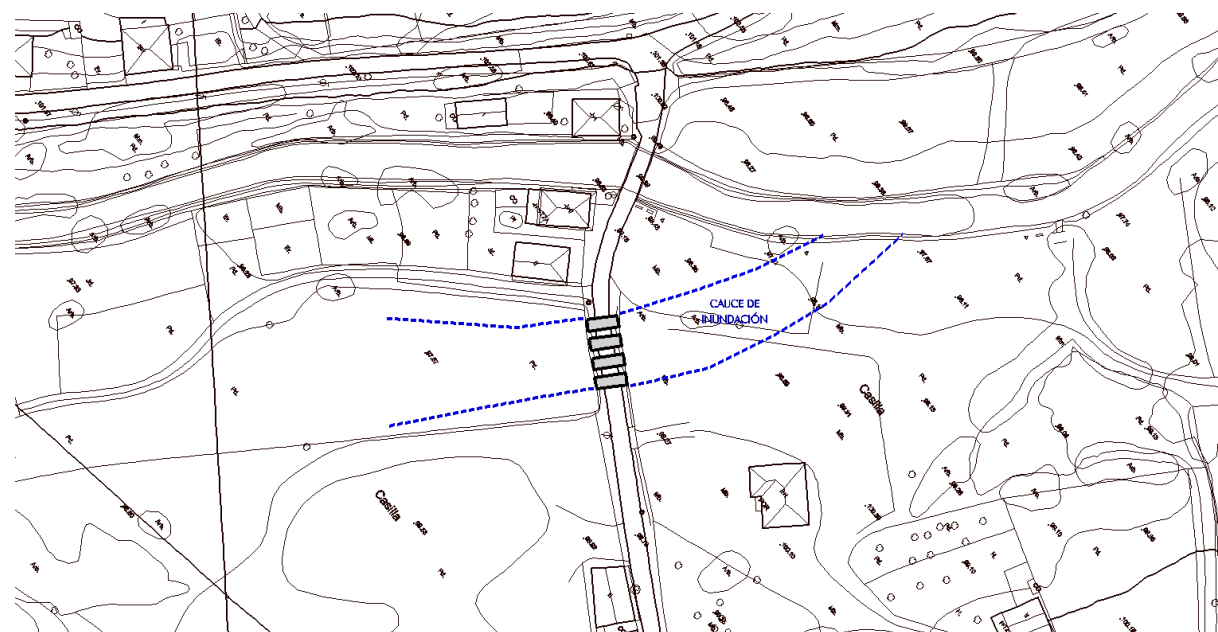


Figura 1. Esquema de la medida 3.1.

Esta configuración provoca un estrangulamiento del flujo que produce cierto represamiento, por lo que se propone la realización de un cauce de aguas altas que permita mejorar el desagüe de las avenidas en la zona. La configuración de este cauce obliga a la realización de una obra de drenaje transversal para cruzar la carretera existente.

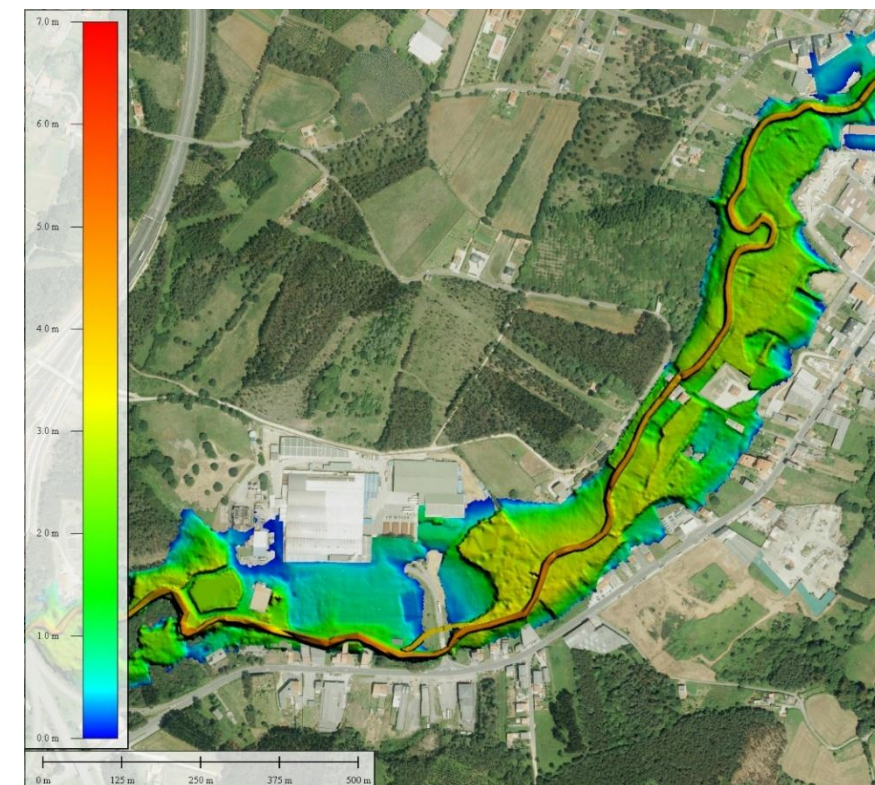


Figura 2. MDT sin la medida 3.1.

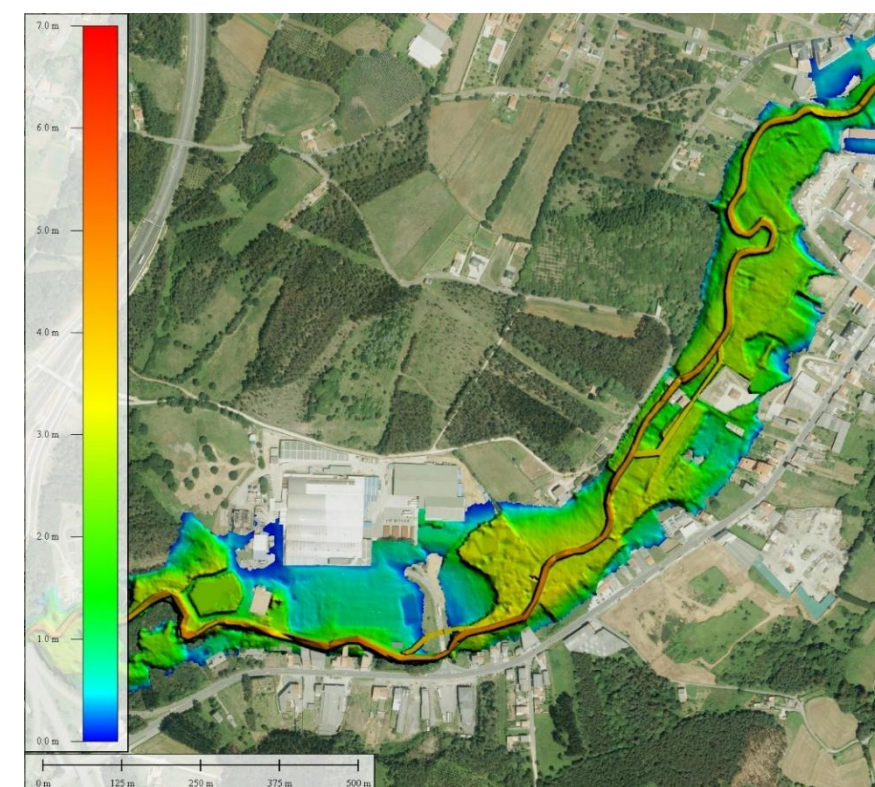


Figura 3. MDT con la medida 3.1.

En la siguiente figura podemos observar la afección de la obra en la distribución de calados máximos para $T=100$ años, donde se deja patente la influencia aguas arriba de esta medida con la bajada de estos calados máximos en las zonas inundables por el mejor desagüe, aunque siempre en una magnitud menor a 20 cm. La reducción de la superficie inundada es limitada.

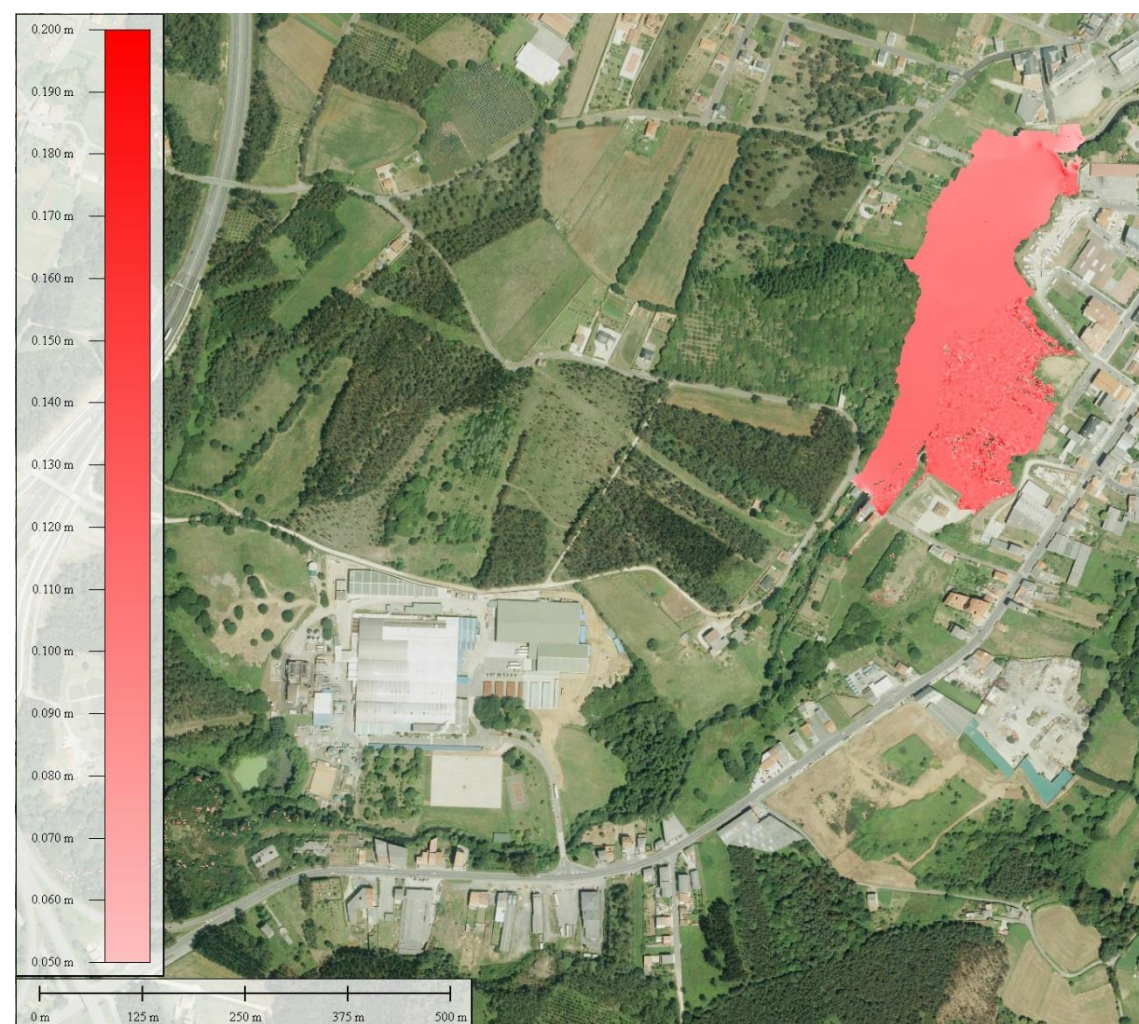


Figura 4. Reducción de calado por aplicación de medida 3.1. ($T=100$ años)

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 07: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº7: MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA EJECUCIÓN DEL CANAL.....	2
2	MEDICIONES AUXILIARES	2
3	BALANCE DE TIERRAS	3

ANEJO Nº7: MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA EJECUCIÓN DEL CANAL

Para la ejecución del Bypass se realizará la excavación necesaria para la apertura del canal.

Se ha medido sobre perfil las excavaciones necesarias y los volúmenes de terraplén a ejecutar.

Para facilitar el desglose de las mediciones se ha dividido el balance de tierras por tramos identificándose 4 subtramos; canal, senda01, senda 02 y reposición de camino existente, las cuales se adjuntan a continuación.

La cubicación del canal, senda 01 y senda 02 se realiza sobre los perfiles mostrados en la tabla de mediciones auxiliares correspondiente y esta sacada del plano de secciones transversales nº7

Para la cubicación de la reposición de camino se realiza sobre la superficie ocupada del mismo, realizando un saneado de 1.00 metro.

2 MEDICIONES AUXILIARES

En la siguiente imagen se muestra un esquema del eje de actuación y la división de los tramos:

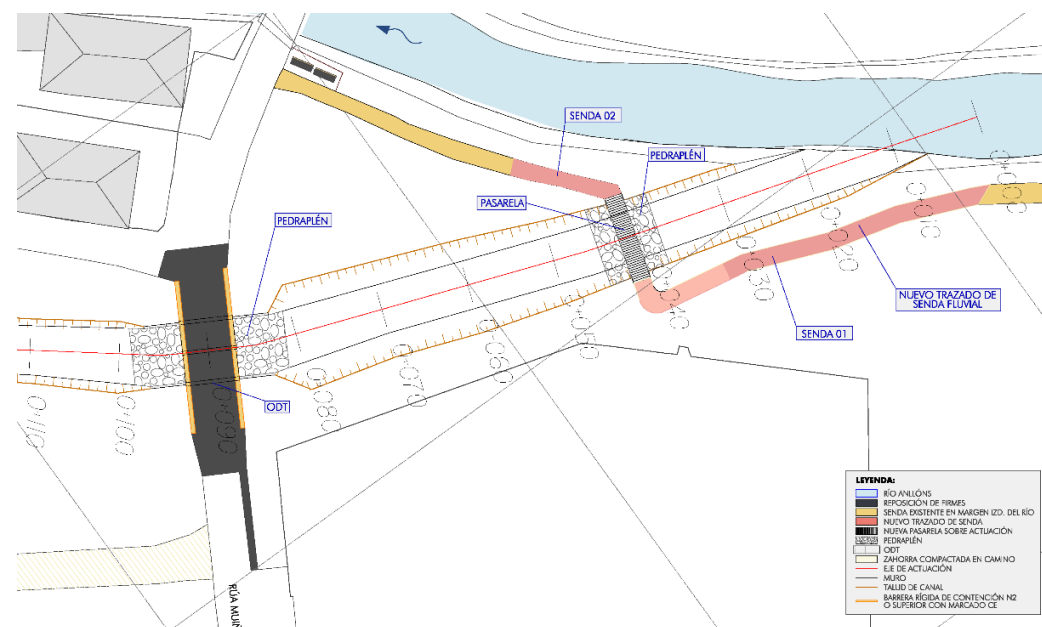


Figura 1 Eje de actuación

El canal se divide en tres tramos, el primero aguas arriba hasta la obra de drenaje transversal que se sitúa en el PK 0+083, a continuación, se realizan secciones sobre la obra de drenaje transversal hasta PK 0+097 y el ultimo tramo hasta la finalización del Bypass y de nuevo la unión con el Río Anllóns.

CANAL: 0+000 - 0+083														
PK	ÁREA							VOLUMEN						
	RELLENO TRASDÓS (m²)	ESCOLL ERA (m²)	PEDRAP LÉN (m²)	ZAH RRA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPAC TA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	RELLENO TRASDÓS (m³)	ESCOL LERA (m³)	PEDRAP LÉN (m³)	ZAHOR RA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACT A (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,26	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,84	3,24
20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	1,34	3,24	0,00	0,00	0,00	0,00	4,70	2,85	7,55
30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,79	5,79	0,00	0,00	0,00	0,00	24,46	20,69	45,14
40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	4,09	7,22	0,00	0,00	0,00	0,00	30,63	34,44	65,07
41,00	0,00	0,00	4,18	0,00	4,45	8,41	12,86	0,00	0,00	31,33	0,00	3,79	6,25	10,04
50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,61	6,81	10,42	0,00	0,00	0,00	0,00	36,27	68,50	104,78
60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,07	10,17	14,24	0,00	0,00	0,00	0,00	38,40	84,90	123,31
70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,15	11,11	15,26	0,00	0,00	0,00	0,00	41,12	106,38	147,50
80,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,64	14,55	19,18	0,00	0,00	0,00	0,00	43,95	128,29	172,24
83,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,95	21,82	28,78
	0,00	0,00	4,18	0,00	29,69	59,54	89,22	0,00	0,00	31,33	0,00	232,68	474,97	707,64

CANAL: 0+083 - 0+097															
PK	ÁREA							VOLUMEN							
	RELLENO TRASDÓS (m²)	ESCOLLE RA (m²)	PEDRAPL ÉN (m²)	ZAHOR RA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	RELLENO TRASDÓS (m³)	ESCOLLE RA (m³)	LONGITU D	PEDRAP LÉN (m³)	ZAHOR RA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACT A (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
83,00	9,45	6,02	2,30	5,04	7,95	32,83	40,78								
85,00	10,45	6,02	2,30	5,04	2,89	32,22	35,11	19,90	12,04	5,75	13,15	10,08	10,84	65,05	75,89
90,00	20,61	6,02	0,00	13,18	12,91	35,22	48,13	77,65	30,10	0,00	0,00	45,55	39,51	168,59	208,10
95,00	4,75	6,02	0,00	4,76	5,26	19,02	24,28	63,40	30,10	0,00	0,00	44,85	45,44	135,58	181,03
97,00	4,38	6,02	2,30	4,76	17,08	6,40	23,48	9,13	12,04	5,70	13,11	9,52	22,34	25,42	47,76
	49,64	30,10	6,90	32,78	46,09	125,69	171,78	170,08	84,28	11,45	26,26	110,00	118,13	394,65	512,78

CANAL: 0+097 - 0+230														
PK	ÁREA							VOLUMEN						
	RELLENO TRASDÓS (m²)	ESCOLLE RA (m²)	PEDRAPL ÉN (m²)	ZAHOR RA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	RELLENO TRASDÓS (m³)	ESCOLLE RA (m³)	PEDRAPL ÉN (m³)	ZAHORRA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
97,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,08	6,40	23,48							
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,97	0,92	3,89	0,00	0,00	0,00	0,00	30,07	10,98	41,05
110,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64	1,14	3,78	0,00	0,00	0,00	0,00	28,05	10,27	38,32
120,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,72	1,57	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	26,78	13,51	40,29
130,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,63	0,94	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	26,73	12,55	39,28
140,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,37	2,87	0,00	0,00	0,00	0,00	25,63	6,59	32,22
150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,46	0,09	2,55	0,00	0,00	0,00	0,00	24,76	2,34	27,09
160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19	0,00	2,19	0,00	0,00	0,00	0,00	23,24	0,47	23,71
170,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47	0,15	2,62	0,00	0,00	0,00	0,00	23,32	0,76	24,07
180,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,89	1,18	4,06	0,00	0,00	0,00	0,00	26,78	6,65	33,42
190,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67	7,12	10,79	0,00	0,00	0,00	0,00	32,78	41,47	74,25
200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25	4,03	7,28	0,00	0,00	0,00	0,00	34,60	55,73	90,33
210,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	3,80	6,99	0,00	0,00	0,00	0,00	32,22	39,14	71,36
220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	4,60	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00	31,61	41,98	73,59
224,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	0,32	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	9,90	18,90
230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,94	4,94
	0,00	0,00	0,00	0,00	55,12	32,62	87,74	0,00	0,00	0,00	0,00	379,57	253,27	632,83

El nuevo trazado de la senda se divide en Senda 01 y Senda 02 que se miden sobre los perfiles mencionados con anterioridad y en el plano correspondiente.

SENDA 01: 0+000 - 0+041												
PK	AREA						VOLUMEN					
	ARIPA Q (m²)	PEDRAP LÉN (m²)	ZAH ORRA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPAC TA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	ARIPAQ (m³)	PEDRA PLÉN (m³)	ZAH ORRA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPAC TA (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
10,00	0,17	1,68	0,25	0,82	1,29	2,10	0,85	8,40	1,26	4,09	6,43	10,52
16,44	0,17	1,68	0,25	0,82	1,29	2,10	1,09	10,82	1,62	5,27	8,28	13,54
20,00	0,17	1,68	0,25	0,82	1,29	2,10	0,61	5,98	0,90	2,91	4,57	7,49
30,00	0,17	1,68	0,25	0,82	1,29	2,10	1,70	16,80	2,52	8,18	12,85	21,03
40,00	0,17	6,11	0,25	1,67	2,44	4,10	1,70	38,95	2,52	12,42	18,61	31,03
41,00	0,18	5,05	0,28	1,30	1,97	3,27	0,18	5,58	0,26	1,48	2,21	3,69
	1.03	17.88	1.54	6.23	9.55	15.78	6.13	86.53	9.08	34.35	52.94	87.29

SENDA 02: 0+041 - 0+050												
PK	ÁREA						VOLUMEN					
	ARIPAQ (m²)	PEDRA PLÉN (m²)	ZAH ORRA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPA CTA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	ARIPAQ (m³)	PEDRA PLÉN (m³)	ZAH ORRA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETA L (m³)	EXCAV. TIERRA COMPA CTA (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
41,00	0,18	5,17	0,28	1,33	2,00	3,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50,00	0,18	0,25	0,28	0,00	0,00	0,00	1,62	24,38	2,49	5,97	8,99	14,96
	0.36	5.42	0.55	1.33	2.00	3.32	1.62	24.38	2.49	5.97	8.99	14.96

La reposición del camino se realiza sobre la superficie ocupada del siguiente modo:

REPOSICIÓN DE CAMINO									
ÁREA					VOLUMEN				
ZAHORRA (m²)	PEDRA PLÉN (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	ZAHORRA (m³)	PEDRA PLÉN (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACT A (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
703,83	703,83	703,83	703,83	703,83	281,53	422,30	351,92	351,92	703,83
703,83	703,831	703,831	703,83	703,83	281,5324	422,3	351,9155	351,9155	703,831

3 BALANCE DE TIERRAS

En las siguientes tablas se resume el balance de tierras obtenido para la ejecución del Bypass en tramos:

Resumen canal:

CANAL 0+000 - 0+230							
TRAMO			RELLENO TRASDÓS (m³)	ESCOLLERA (m³)	PEDRAPL ÉN (m³)	ZAHORRA (m³)	EXCAVACIÓN (m³)
Nº	P.K. INICIO	P.K. FIN					
1	0+00	0+083	0,00	0,00	31,33	0,00	707,64
2	0+083	0+097	170,08	84,28	26,26	110,00	512,78
3	0+097	0+230	0,00	0,00	0,00	0,00	632,83
Total			170,08	84,28	57,58	110,00	1853,25

Resumen sendas:

SENDA 01: 0+000 - 0+041						
TRAMO			ARIPAQ (m³)	PEDRAPLÉN (m³)	ZAHORRA (m³)	EXCAVACIÓN (m³)
Nº	P.K. INICIO	P.K. FIN				
1	0+00	0+041	6,13	86,53	9,08	87,29
TOTAL			6,13	86,53	9,08	87,29

SENDA 02: 0+041 - 0+050						
TRAMO			ARIPAQ (m³)	PEDRAPLÉN (m³)	ZAHORRA (m³)	EXCAVACIÓN (m³)
Nº	P.K. INICIO	P.K. FIN				
1	0+041	0+050	1,62	24,38	2,49	14,96
TOTAL			1,62	24,38	2,49	14,96

Total	7,75	110,91	11,57	102,24
-------	------	--------	-------	--------

Resumen reposición del camino:

REPOSICIÓN CAMINO					
TRAMO	ZAHORRA (m³)	PEDRAPLÉN (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m³)	EXCV. TV+T (m³)
1,00	281,53	422,30	351,92	351,92	703,83
Total	281,53	422,30	351,92	351,92	703,83

En la siguiente tabla se realiza un balance de tierras global:

ByPass					
RELLENO TRASDÓS	ARIPAQ (m³)	ESCOLLERA (m³)	PEDRAPLÉN (m³)	ZAHORRA (m³)	EXCAVACIÓN (m³)
170,08	7,75	84,28	655,03	403,11	2659,32

Está prevista una excavación de **2.659,32 m³** de tierras, de los cuales, será necesario rellenar 170,08 m³ mediante aportación de relleno seleccionado para Trasdós, que sirva de apoyo tanto del paquete de firme de la calzada a reponer, las cuales deberán ser llevadas a gestor autorizado.

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 08: ESTRUCTURAS.

ANEJO Nº 8: ESTRUCTURAS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL	2
3	PASARELA DE MADERA	4

ANEJO Nº 8: ESTRUCTURAS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del Proyecto

1 INTRODUCCIÓN.

El presente anejo recoge los criterios de diseño y los cálculos realizados para las estructuras incluidas en el presente proyecto. Se contemplan dos estructuras.

- Por un lado, la ODT proyectada consiste en un marco de hormigón armado que permita dar continuidad al canal de derivación del río y al camino vecinal que lo cruza.
- Por otro se incluye una pasarela que de continuidad a la senda fluvial que se verá cortada por la construcción del canal.

Para el cálculo del marco de hormigón armado se ha empleado el programa informático CYPECAD, concretamente su módulo de Marcos de Hormigón Armado.

Para el cálculo de la pasarela se ha empleado el programa informático TRICALC.

2 OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL

Se propone una ODT formada por un marco de hormigón armado HA-30 y ambiente IIa *in situ* de sección rectangular de dimensiones 7.3 x 6.0 m² con un hastial intermedio de 40 cm de espesor. La losa superior e inferior se proyectan con 45 cm de espesor mientras que los hastiales laterales se proyectan con un espesor de 40 cm.

Se incorporan, además sendas parejas de aletas de encauzamiento siguiendo la traza del canal, con objeto de proteger los taludes inmediatamente aguas arriba y aguas abajo del marco.

Las aletas tienen forma trapezoidal de 4 metros de longitud apoyadas sobre zapatas de 70 cm. de vuelo hacia ambas caras (trasdós/intradós) y 45 cm de canto (al igual que la losa inferior del marco).

Se incluye a continuación la memoria de cálculo con los resultados y comprobaciones realizadas.

Oscar Gómez Espiño
Colegiado Nº 23.614

Fernando Rubén López Mera
Colegiado Nº: 17.536



Selección de listados

1. NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Recubrimiento exterior: 3.5 cm

Recubrimiento interior: 3.5 cm

Siguiendo las recomendaciones de la EHE, el recubrimiento mínimo para una clase de exposición IIa, debe ser de 30 mm. Se ha adoptado un recubrimiento ligeramente superior, de 35 mm que nos deja del lado de la seguridad.

Tabla 37.2.4.1.a

Recubrimientos mínimos (mm) para las clases generales de exposición I y II

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm^2]	Vida útil de proyecto (t_d), (años)	
			50	100
I	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
II a	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
II b	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

2. GEOMETRÍA

Plano superior módulo: Por gálibo (1.75 m)

MÓDULO

Espesores Hastiales: 40 cm
 Losas: 45 cm

Celda 1 Medida de la luz: Sobre la junta
 Luz libre inicial: 300 cm
 Luz libre final: 300 cm

Muro intermedio Espesor: 40 cm

ALETA INICIAL IZQUIERDA

Longitud total: 4.00 m
Longitud superior: 1.50 m
Canto en el extremo: 0.20 m
Sobrecarga del terreno en el trasdós: 5.63 kN/m²
Espesor del muro: 0.35 m
Canto de la zapata: 0.45 m
Vuelos zapata:
- Trasdós: 0.70 m
- Intradós: 0.70 m



Selección de listados

ALETA INICIAL DERECHA

Longitud total: 4.00 m
Longitud superior: 1.50 m
Canto en el extremo: 0.20 m
Sobrecarga del terreno en el trasdós: 5.63 kN/m²
Espesor del muro: 0.35 m
Canto de la zapata: 0.45 m
Vuelos zapata:
- Trasdós: 0.70 m
- Intradós: 0.70 m

ALETA FINAL IZQUIERDA

Longitud total: 4.00 m
Longitud superior: 1.50 m
Canto en el extremo: 0.20 m
Sobrecarga del terreno en el trasdós: 5.63 kN/m²
Espesor del muro: 0.35 m
Canto de la zapata: 0.45 m
Vuelos zapata:
- Trasdós: 0.70 m
- Intradós: 0.70 m

ALETA FINAL DERECHA

Longitud total: 4.00 m
Longitud superior: 1.50 m
Canto en el extremo: 0.20 m
Sobrecarga del terreno en el trasdós: 5.63 kN/m²
Espesor del muro: 0.35 m
Canto de la zapata: 0.45 m
Vuelos zapata:
- Trasdós: 0.70 m
- Intradós: 0.70 m

3. TERRENOS

Cimentación

Módulo de balasto: 21200.0 kN/m³
Tensión admisible base: 150.00 kN/m²

Relleno

Densidad aparente: 19.6 kN/m³
Ángulo rozamiento interno: 33 grados
Cohesión: 0.00 kN/m²
Porcentaje de rozamiento terreno-muro: 0 %
Ángulo de transmisión de las cargas: 45 grados

4. ACCIONES

Cargas permanentes:

- Peso propio
- Sobrecarga uniforme (peso tierras + paquete de firmes) : 1.50 t/m²

Sobrecargas de Uso:

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11

Sin sobrecarga inferior

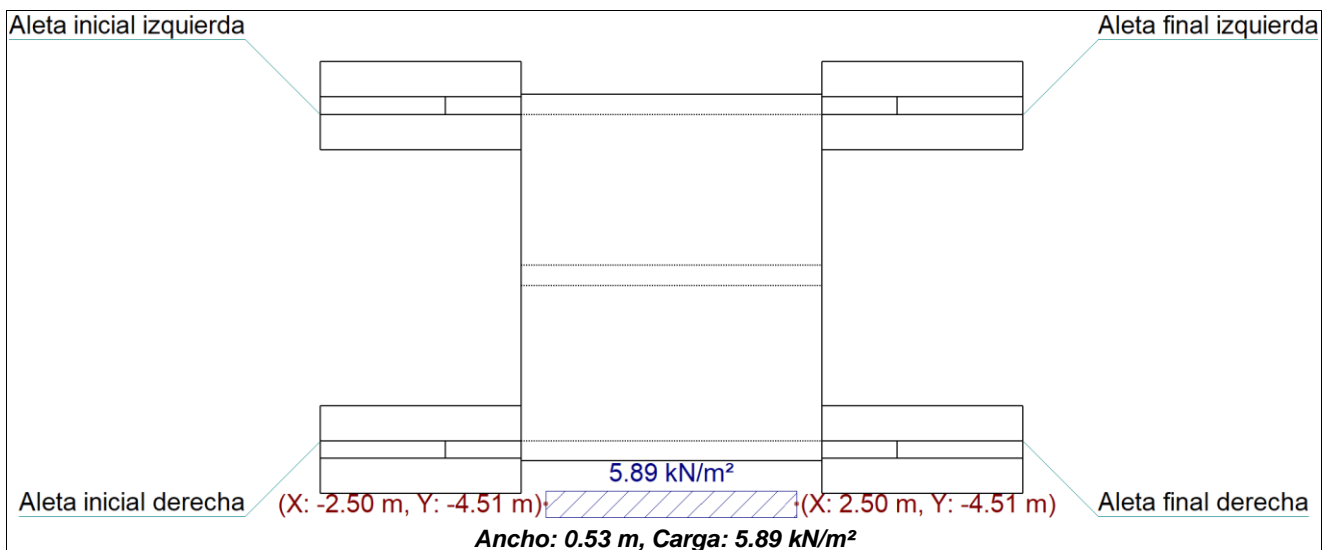
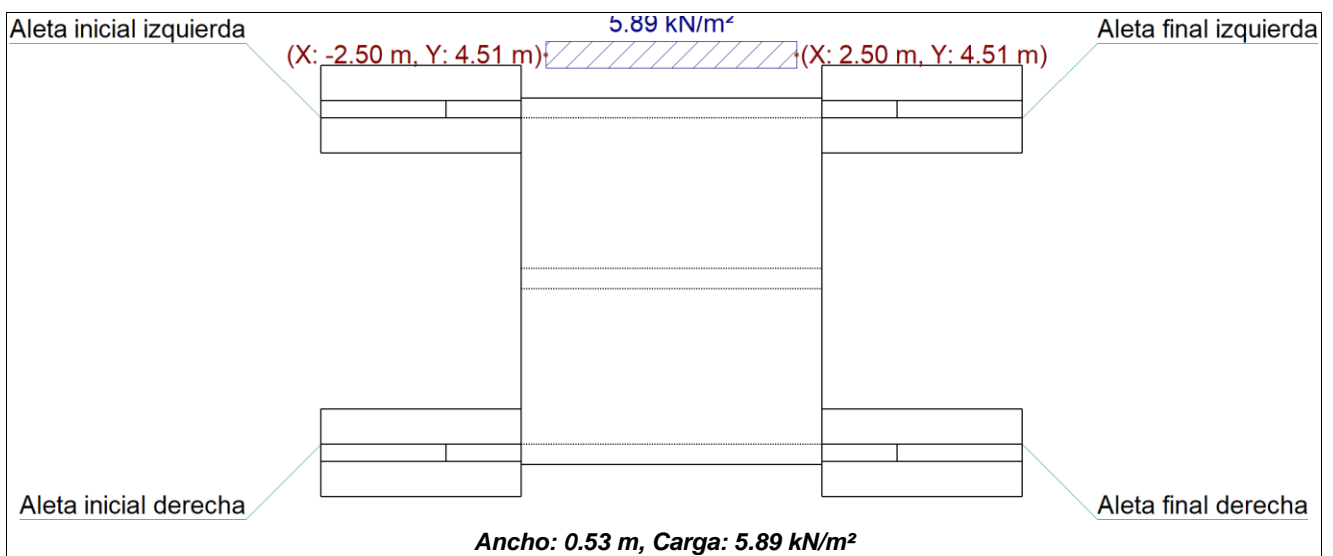
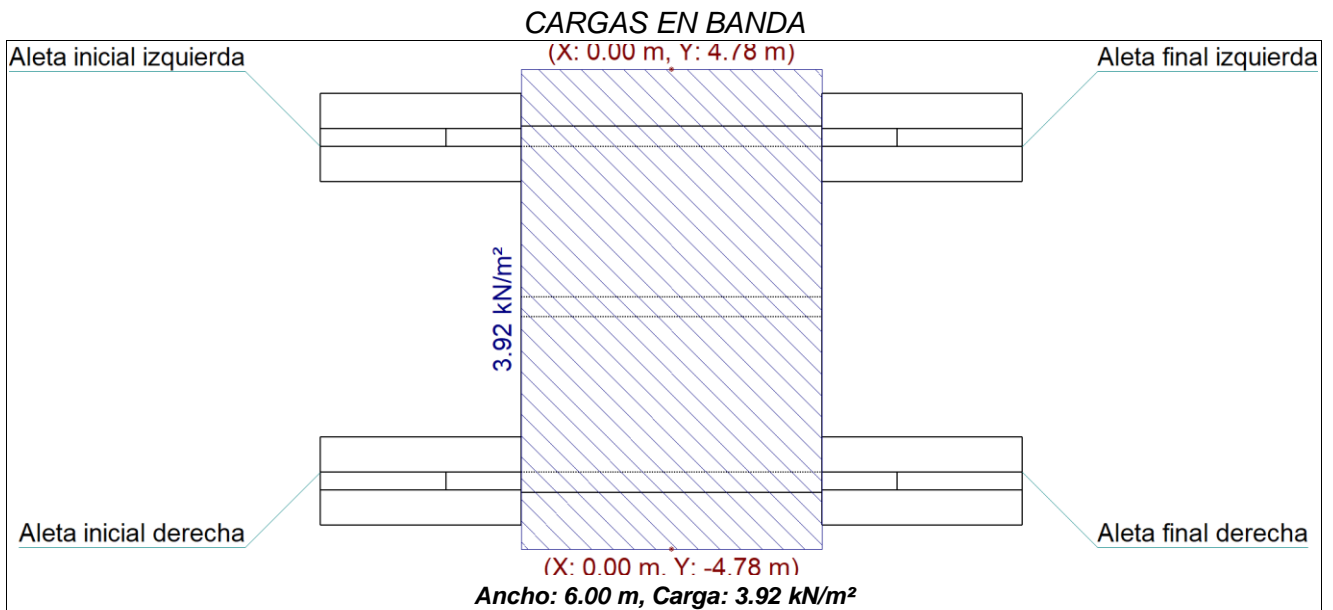
Con sobrecarga hidráulica:

- Plano de la superficie libre del agua: Por calado (1.50 m)

Sismo: No es necesario según se indica en el Anejo nº 4.

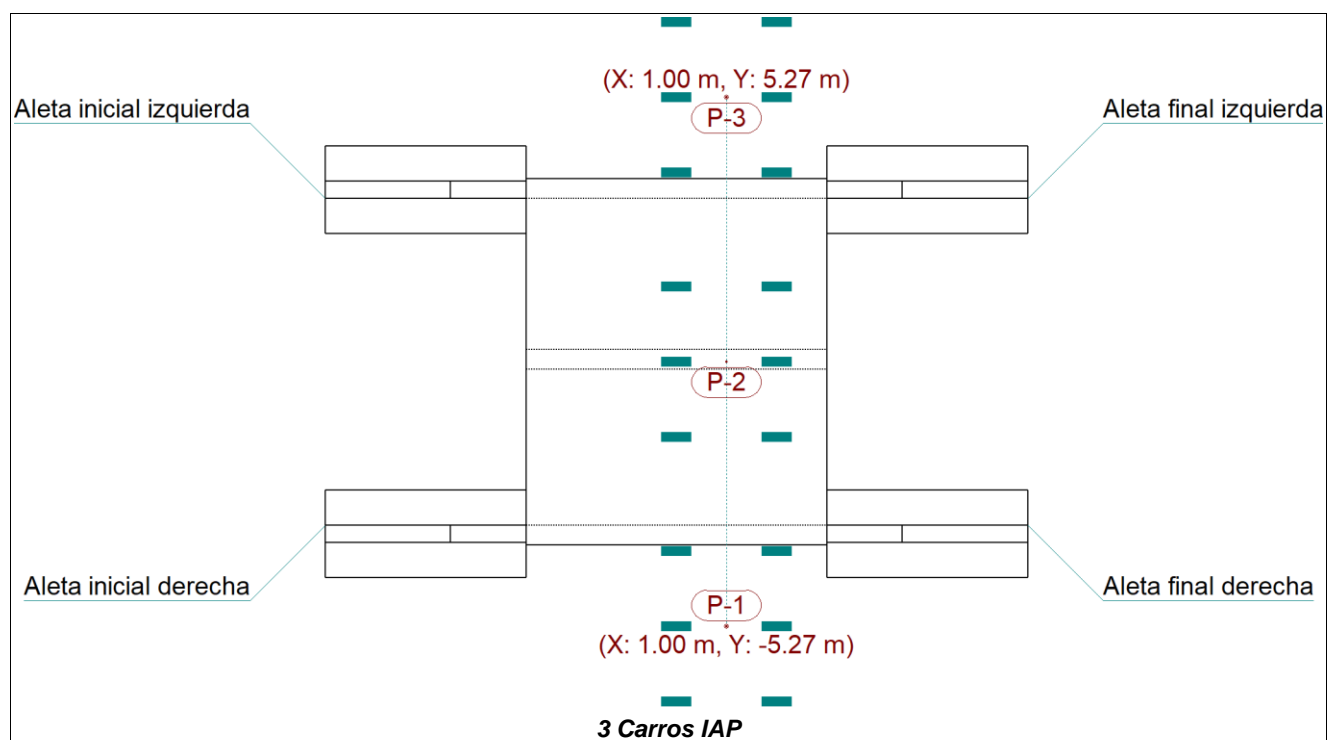
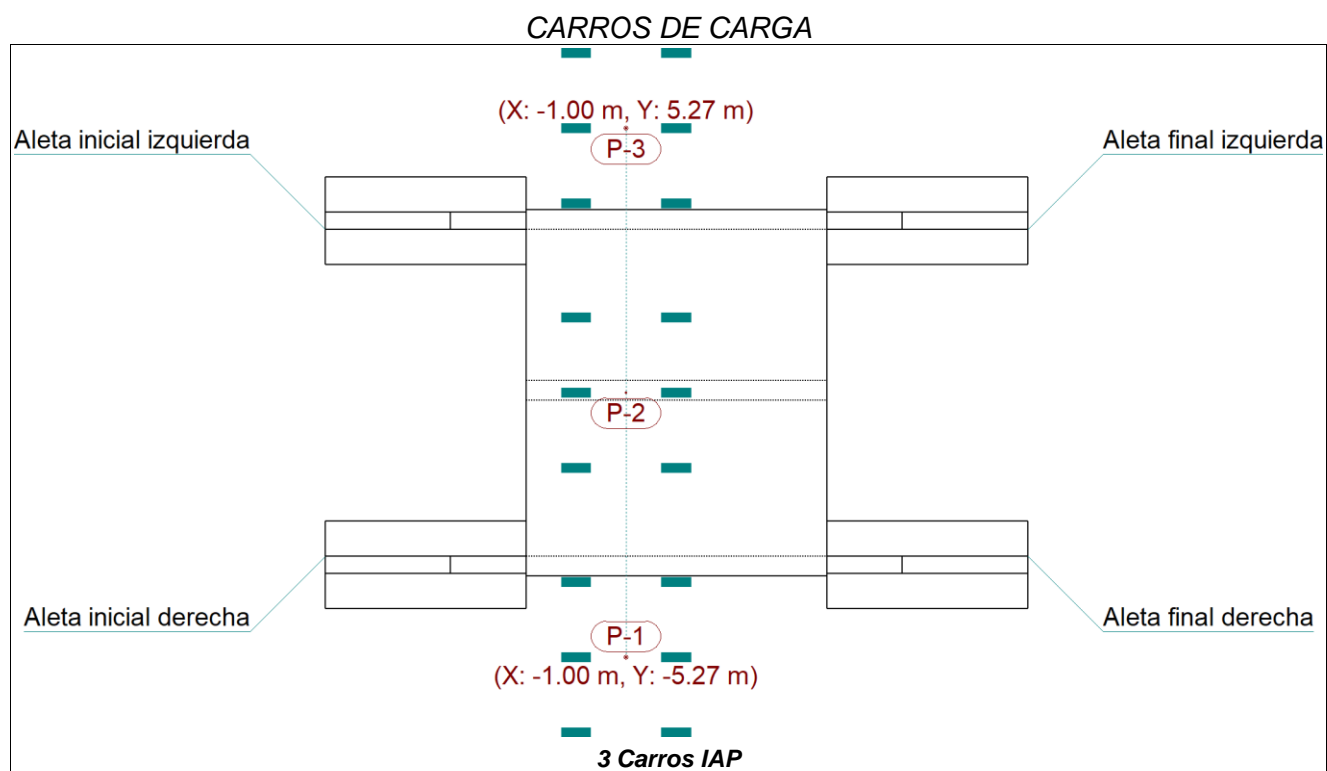


Selección de listados





Selección de listados





5. MÉTODO DE CÁLCULO

El modelo de cálculo utilizado es por elementos finitos triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno. Se realiza un mallado del marco en función de las dimensiones (espesores y luces). En cada nodo se obtienen, mediante un análisis elástico y lineal, ocho esfuerzos con los que se comprueba y dimensiona la sección de hormigón y el armado. A partir de los desplazamientos se comprueba la flecha, tensiones sobre el terreno, despegue de la losa de cimentación, etc.

Conceptos previos

Los marcos están constituidos por:

- Módulos

Losas en dintel y solera empotradas en dos paredes laterales (hastiales). El interior del módulo (celda) puede ser uni o multicelular, donde a estas dos últimas paredes laterales se les añade una o varias centrales en las que también se empotran el dintel y la solera o losa de cimentación. Todas las losas descritas son de espesor constante.

- Aletas

La aleta es un elemento independiente del cuerpo principal. Está formada por un muro de hormigón armado trabajando en ménsula de espesor constante empotrado en la zapata corrida, con vuelos delanteros y traseros variables en función de la altura del muro.

Discretización efectuada

El modelo de cálculo utilizado es por elementos finitos triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno. Se realiza un mallado del marco en función de las dimensiones (espesores, luces y cargas introducidas).

Se considera la cimentación del módulo mediante losa apoyada sobre un suelo elástico con muelles en los nudos (método del coeficiente de balasto), de acuerdo al modelo de Winkler, basado en una constante de proporcionalidad entre fuerzas y desplazamientos, cuyo valor es el coeficiente de balasto. La validez de esta hipótesis es aplicable a suelos homogéneos. El módulo de balasto es un dato a introducir en el programa. Su determinación se realiza mediante métodos empíricos con ensayo de placa de carga. Normalmente, si se ha hecho un estudio geotécnico, éste le debe proporcionar el valor exacto de este módulo para las dimensiones que va a tener la losa de cimentación.

El muro de la aleta se calcula como un elemento en ménsula. Sin embargo, si la longitud de la aleta es grande se divide el armado en varios tramos (la longitud mínima de cada tramo se define en las opciones de cálculo). Cada tramo tendrá un tamaño de zapata diferente. En el caso de muro de altura variable se discretiza cada tramo en bandas verticales de dos metros de longitud en planta para el cálculo del armado, obteniéndose el armado pésimo para la banda más alta y con el que se arma todo el muro correspondiente al mismo tramo. Para el cálculo de la estabilidad al vuelco y al deslizamiento de la aleta se obtiene una resultante única de todo el alzado y se comprueba para la zapata global, no por tramos.

Bajo la aleta se calcula una zapata corrida que puede ser de varios tipos: con puntera y talón; sólo puntera; sólo talón.

En cuanto a las juntas se han seguido las disposiciones de la instrucción de carreteras del MOPU 'Obras de paso de carreteras. Colección de pequeñas obras de paso 4.2.I.C.', en la cual se detalla: "Los cuerpos principales de las obras rígidas estarán en general divididos por una serie de juntas de retracción y estanquidad". Por tanto, en el caso de disponer de juntas, el programa considerará a los módulos como independientes a todos los efectos. En la citada instrucción también se dice: "La aleta es un elemento independiente del cuerpo principal", por lo que, igualmente, se consideran independientes las aletas respecto de los módulos.

Método de cálculo

Para la obtención de las solicitaciones se han considerado los principios de la **Mecánica Racional** y las teorías clásicas de la **Resistencia de Materiales y Elasticidad**.

El método de cálculo aplicado es de los **Estados Límite**, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales (norma **EHE, RSA, REBAP y BAEL**).

En los **Estados Límite Últimos** se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura.



Selección de listados

En los **Estados Límite de Utilización** se comprueban las deformaciones (flechas), tensiones sobre el terreno y despegues de la losa.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples, se hacen de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos se obtienen las envolventes para cada esfuerzo.

Resultados

Módulos

En cada nodo se obtienen, mediante un análisis elástico y lineal, ocho esfuerzos con los que se comprueba y dimensiona la sección de hormigón y el armado. A partir de los desplazamientos se comprueba la flecha, tensiones sobre el terreno, despegue de la losa de cimentación, etc.

Los estados que se comprueban:

• Cuantía mínima geométrica

Con el fin de controlar la fisuración debida a deformaciones originadas por los efectos de temperatura y retracción, se imponen unos mínimos de cuantía que varían según norma.

• Cuantía mínima mecánica

Se exigen unas cuantías mínimas mecánicas para que no se produzcan roturas frágiles al fisurarse la sección, debido a los esfuerzos de flexocompresión.

• Comprobación de flexocompresión

La comprobación resistente de la sección se realiza utilizando como ley constitutiva del hormigón el diagrama tensión-deformación simplificado parábola-rectángulo apto para delimitar la zona de esfuerzos de rotura a flexocompresión de la de no rotura de una sección de hormigón armado. La comprobación a flexocompresión está implementada para todas las normas que permite utilizar el programa con sus correspondientes peculiaridades en cuanto a la integración de tensiones en la sección y los pivotes que delimitan las máximas deformaciones permitidas a los materiales que constituyen la sección (acero y hormigón).

Al realizar la comprobación de flexocompresión se tiene la precaución de que las armaduras se encuentren ancladas con el fin de poder considerarlas efectivas en el cálculo a flexocompresión.

Además, como los esfuerzos de flexocompresión actúan conjuntamente con el esfuerzo cortante, se produce una interacción entre ambos esfuerzos. Este fenómeno se tiene en cuenta decalando la ley de momentos flectores una determinada distancia en el sentido que resulte más desfavorable.

• Comprobación de cortante

La comprobación de este estado límite último se realiza al igual que en el caso de flexocompresión. Al no tener armadura transversal en la sección, sólo se considera la contribución del hormigón en la resistencia a corte. El valor de la contribución del hormigón al esfuerzo cortante se evalúa a partir de un término V_{cu} que se obtiene de manera experimental. Este término se incluye habitualmente dentro de la comprobación del cortante de agotamiento por tracción en el alma de la sección. En la aplicación se han considerado las distintas expresiones que evalúan esta componente V_{cu} según la norma elegida.

• Desplazamiento máximo y flecha relativa

Se limitan los desplazamientos y flechas para los elementos estructurales según la norma.

• Distorsión angular



Selección de listados

Se contempla como estudio límite de servicio la distorsión angular que se produce en la losa superior, losa inferior, hastiales y muros divisores.

• Esbellez mecánica

Se limita la esbeltez máxima de elementos comprimidos como pueden ser hastiales y losas del módulo.

• Longitudes mínimas de patillas

El cálculo se ha realizado según las distintas normativas implementadas.

• Separación mínima de armaduras

Para permitir un correcto hormigonado se exige una separación libre mínima entre armaduras según la norma.

• Separación máxima de armaduras

Se establece esta limitación con el fin de que no queden zonas sin armado. Se puede considerar que es una condición mínima para poder hablar de "hormigón armado" frente a "hormigón en masa".

• Despegue

Se comprueba que en la losa de cimentación no exista un desplazamiento vertical en algún nudo hacia arriba, ya que esto invalidaría el cálculo (el terreno no puede tirar de la losa). Si esto ocurre, debe revisar la estructura, rigidizando más la losa si es posible.

• Tensión admisible

Se limita al valor dado por el usuario la tensión máxima transmitida al terreno.

Muros de las aletas

Los estados a comprobar son:

• Comprobación a rasante en arranque muro

Se comprueba que el cortante de cálculo en la unión entre el alzado de la aleta y la zapata es menor que lo que resiste la sección en dicho punto teniendo en cuenta la sección de hormigón y el acero dispuesto.

• Espesor mínimo

Se limita el espesor mínimo según norma.

• Cuantía mínima geométrica

Con el fin de controlar la fisuración debida a deformaciones originadas por los efectos de temperatura y retracción se imponen unos mínimos de cuantía que varían según la norma.

• Cuantía mínima mecánica

Para la armadura vertical se exigen unas cuantías mínimas mecánicas para que no se produzcan roturas frágiles al fisurarse la sección debido a los esfuerzos de flexocompresión.

• Cuantía máxima geométrica

Se impone un máximo para la cuantía de armadura vertical total.

• Separación mínima de armaduras

Para permitir un correcto hormigonado se exige una separación libre mínima entre armaduras según la norma.

• Separación máxima de armaduras



Selección de listados

Se establece esta limitación con el fin de que no queden zonas sin armado. Se puede considerar que es una condición mínima para poder hablar de 'hormigón armado' frente a 'hormigón en masa'.

• Comprobación de flexocompresión

La comprobación resistente de la sección se realiza utilizando como ley constitutiva del hormigón el diagrama tensión-deformación simplificado parábola-rectángulo apto para delimitar la zona de esfuerzos de rotura a flexocompresión de la de no rotura de una sección de hormigón armado. La comprobación a flexocompresión está implementada para todas las normas que permite utilizar el programa con sus indicaciones en cuanto a la integración de tensiones en la sección y los pivotes que delimitan las máximas deformaciones permitidas a los materiales que constituyen la sección (acero y hormigón).

Al realizar la comprobación de flexocompresión se tiene la precaución de que las armaduras se encuentren ancladas con el fin de poder considerarlas efectivas en el cálculo a flexocompresión. Además, como los esfuerzos de flexocompresión actúan conjuntamente con el esfuerzo cortante, se produce una interacción entre ambos esfuerzos. Este fenómeno se tiene en cuenta decalando la ley de momentos flectores una determinada distancia en el sentido que resulte más desfavorable.

• Comprobación de cortante

La comprobación de este estado límite último se realiza al igual que en el caso de flexocompresión. Al no tener armadura transversal en la sección sólo se considera la contribución del hormigón en la resistencia a corte. El valor de la contribución del hormigón al esfuerzo cortante se evalúa a partir de un término V_{cu} que se obtiene de manera experimental. Este término se incluye habitualmente dentro de la comprobación del cortante de agotamiento por tracción en el alma de la sección. En la aplicación se han considerado las distintas expresiones que evalúan esta componente V_{cu} según la norma elegida.

• Comprobación de fisuración

El estado límite de fisuración es un estado límite de servicio que se comprueba con la finalidad de controlar la aparición de fisuras en las estructuras de hormigón.

En el caso de muros el control de la fisuración es muy importante puesto que ésta se produce primordialmente en la cara del trasdós. Ésta es una zona en la que no se puede observar habitualmente dónde es posible que proliferen la corrosión de las armaduras. Se puede producir el deterioro de la estructura sin que se aprecien fácilmente los efectos negativos que se estén produciendo sobre el muro. Se trata de controlar las fisuras que originan las acciones que directamente actúan sobre el muro (terreno, nivel freático, sobrecargas...), y no las fisuras debidas a retracción y temperatura que ya son tenidas en cuenta al considerar los mínimos geométricos.

Para el cálculo de la abertura límite de fisura se ha seguido un proceso simplificado en flexión simple, con el cual se obtienen resultados del lado de la seguridad con respecto a los que se pueden obtener de aplicar los métodos en flexocompresión.

Para las distintas normas empleadas en el programa se sigue el método general de cálculo de la abertura de fisura y se comparan los resultados obtenidos con los límites que impone cada norma según el tipo de exposición o ambiente en el cual se encuentre inmersa la estructura. A diferencia de los estados límite últimos de flexocompresión y cortante en el cual se utilizan las combinaciones de acciones correspondientes a los estados límite últimos, en el caso de la fisuración se emplean las combinaciones de acciones correspondientes a las acciones características. El programa opera calculando la abertura característica de fisura w_k para todas las hipótesis.

Se repite el cálculo a diferentes cotas de la pantalla al igual que se procede en las comprobaciones de flexocompresión y de cortante. Se extrae el valor más desfavorable y se compara con el valor de la abertura de fisura límite que indica cada norma. De este modo, es posible averiguar si se cumple o no este estado límite de servicio.

• Comprobación de longitudes de solape

El cálculo de las longitudes de solape se ha realizado según las distintas normativas implementadas.

• Comprobación del anclaje del armado base en coronación

El cálculo de las longitudes de anclaje se ha realizado según las distintas normativas implementadas.

Zapatas de las aletas



Selección de listados

La carga en un muro se convierte en una ley de cargas a lo largo del muro de forma discreta, es como convertir una resultante en una ley de tensiones aplicadas a lo largo de la base del muro, discretizada en escalones que el programa realiza internamente según las dimensiones.

Los estados a comprobar son:

• Comprobación de estabilidad vuelco/deslizamiento

Aplicando las combinaciones de estado límite correspondientes, se comprueba que la resultante queda dentro de la zapata y se calcula el coeficiente de estabilidad al vuelco y al deslizamiento.

• Tensiones sobre el terreno

Se supone una ley de deformación plana para la zapata, por lo que se obtendrán, en función de los esfuerzos, unas leyes de tensiones sobre el terreno de forma trapecial. No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se salga del núcleo central, aparecerán zonas sin tensión. La resultante debe quedar dentro de la zapata; pues, si no es así, no habría equilibrio. Se considera el peso propio de la zapata. Se comprueba que la tensión media no supere la del terreno y que la tensión máxima en borde no supere en un % la media.

• Canto mínimo

Se comprueba el canto mínimo que especifique la norma.

• Longitudes de anclaje

Se comprueba el anclaje en sus extremos de las armaduras, colocando las patillas correspondientes en su caso y según su posición.

• Diámetro mínimo de las barras

Se comprueba que el diámetro no supere el mínimo indicado en la norma.

• Separación máxima entre barras

Se establece esta limitación con el fin de que no queden zonas sin armado. Se puede considerar que es una condición mínima para poder hablar de "hormigón armado" frente a "hormigón en masa".

• Separación mínima entre barras

Se comprueban las separaciones mínimas entre armaduras de la norma.

• Flexión en zapata

Se comprueba con la sección de referencia situada a 0.15 la dimensión del muro hacia su interior. El dimensionado a flexión obliga a disponer cantos para que no sea necesaria la armadura de compresión. En el caso en que aparezcan tracciones en la cara superior de la zapata se colocará armadura superior.

• Cortante

La sección de referencia se sitúa a un canto útil de los bordes del muro. El dimensionado a cortante obliga a disponer cantos para que no sea necesario colocar refuerzo transversal.

• Cuantía geométrica y mecánica

Se comprueba el cumplimiento de las cuantías mínimas, mecánicas y geométricas que especifique la norma.

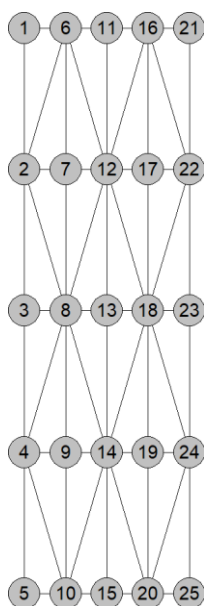


Selección de listados

6. RESULTADOS

Módulo

Hastial izquierdo.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	kN/m
Ny	Axil Y	kN/m
Nxy	Axil XY	kN/m
Mx	Flector X	kN·m/m
My	Flector Y	kN·m/m
Mxy	Flector XY	kN·m/m
Qx	Cortante X	kN/m
Qy	Cortante Y	kN/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-35.25	-23.96	11.96	-11.15	-2.10	1.08	7.55	-7.38	0.00	0.01	-1.45	-0.05	0.01	-0.00
3	-31.01	-5.49	0.00	-11.08	-2.26	-0.00	7.66	-0.00	-0.00	0.01	-1.45	-0.05	-0.00	-0.00
5	-35.25	-23.96	-11.96	-11.15	-2.10	-1.08	7.55	7.38	-0.00	0.01	-1.45	-0.05	-0.01	0.00
11	-22.27	-0.57	0.74	-5.97	-0.14	-1.81	5.36	-0.09	-0.00	0.02	-1.45	0.00	0.00	-0.00
13	-24.53	-4.00	0.00	-6.12	-1.03	-0.00	6.19	0.00	-0.00	0.02	-1.45	0.00	0.00	-0.00
15	-22.27	-0.57	-0.74	-5.97	-0.14	1.81	5.36	0.09	0.00	0.02	-1.45	0.00	0.00	0.00
21	-14.76	-15.33	-6.21	-0.80	0.51	-1.15	4.81	-5.49	0.00	0.01	-1.45	0.02	-0.00	-0.00
23	-13.89	-3.36	0.00	-1.50	-0.05	-0.00	3.22	0.00	-0.00	0.01	-1.45	0.02	-0.00	0.00
25	-14.76	-15.33	6.21	-0.80	0.51	1.15	4.81	5.49	-0.00	0.01	-1.45	0.02	0.00	0.00



Selección de listados

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-25.18	-9.21	6.06	-7.43	-2.49	0.76	19.17	-2.31	-0.00	-0.00	-0.62	-0.01	0.00	0.00
3	-23.09	-2.08	0.00	-7.22	-2.11	-0.00	22.41	0.00	0.00	-0.00	-0.62	-0.01	-0.00	-0.00
5	-25.18	-9.21	-6.06	-7.43	-2.49	-0.76	19.17	2.31	0.00	-0.00	-0.62	-0.01	-0.00	-0.00
11	-22.49	-0.88	0.12	2.31	2.31	0.33	-1.55	-1.78	-0.00	-0.00	-0.62	-0.00	0.00	-0.01
13	-23.60	-2.63	0.00	2.46	0.30	-0.00	-2.61	-0.00	0.00	-0.01	-0.62	-0.00	0.00	0.00
15	-22.49	-0.88	-0.12	2.31	2.31	-0.33	-1.55	1.78	0.00	-0.00	-0.62	-0.00	0.00	0.01
21	-24.64	-9.22	-5.74	-8.49	-2.49	-0.55	-15.88	-2.45	-0.00	-0.00	-0.62	0.01	-0.00	0.00
23	-23.08	-2.65	0.00	-8.25	-2.19	0.00	-18.18	0.00	0.00	-0.00	-0.62	0.01	-0.00	0.00
25	-24.64	-9.22	5.74	-8.49	-2.49	0.55	-15.88	2.45	0.00	-0.00	-0.62	0.01	0.00	-0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-26.08	-16.66	8.39	-6.92	-1.45	1.00	7.47	-5.19	0.00	0.00	-0.72	-0.03	0.00	-0.00
3	-23.61	-3.77	0.00	-7.05	-1.57	-0.00	9.09	0.00	-0.00	0.00	-0.72	-0.03	-0.00	-0.00
5	-26.08	-16.66	-8.39	-6.92	-1.45	-1.00	7.47	5.19	-0.00	0.00	-0.72	-0.03	-0.00	0.00
11	-23.10	-0.68	0.13	-3.09	0.79	0.03	-0.09	-0.73	-0.00	0.01	-0.72	0.00	0.00	-0.01
13	-25.20	-3.64	0.00	-3.14	-0.58	-0.00	-0.10	-0.00	-0.00	0.01	-0.72	0.00	0.00	0.00
15	-23.10	-0.68	-0.13	-3.09	0.79	-0.03	-0.09	0.73	0.00	0.01	-0.72	0.00	0.00	0.01
21	-25.51	-15.74	-7.72	-7.07	-1.48	-0.97	-7.63	-5.11	0.00	0.00	-0.72	0.03	-0.00	-0.00
23	-23.70	-3.91	0.00	-7.22	-1.61	0.00	-9.29	0.00	-0.00	0.00	-0.72	0.03	-0.00	0.00
25	-25.51	-15.74	7.72	-7.07	-1.48	0.97	-7.63	5.11	-0.00	0.00	-0.72	0.03	0.00	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.28	-1.78	0.50	3.44	1.33	-0.01	-10.77	-0.64	0.00	0.00	-0.60	0.00	-0.00	-0.00
3	-0.64	-1.07	0.00	3.07	1.00	0.00	-11.64	-0.00	-0.00	0.00	-0.60	-0.00	0.00	0.00
5	-0.28	-1.78	-0.50	3.44	1.33	0.01	-10.77	0.64	-0.00	0.00	-0.60	0.00	0.00	0.00
11	-0.37	0.08	-0.15	-2.26	-0.85	0.61	-1.13	0.64	0.00	0.01	-0.60	-0.00	0.00	0.00
13	-0.79	-0.40	-0.00	-2.36	-0.36	-0.00	-0.35	0.00	-0.00	0.01	-0.60	0.00	0.00	-0.00
15	-0.37	0.08	0.15	-2.26	-0.85	-0.61	-1.13	-0.64	-0.00	0.01	-0.60	-0.00	0.00	-0.00
21	-0.68	-1.66	-0.64	-0.74	0.03	-0.08	1.18	-0.75	0.00	0.00	-0.60	0.01	-0.00	-0.00
23	-0.31	-0.18	-0.00	-0.69	-0.05	0.00	1.86	-0.00	-0.00	0.00	-0.60	0.01	-0.00	-0.00
25	-0.68	-1.66	0.64	-0.74	0.03	0.08	1.18	0.75	-0.00	0.00	-0.60	0.01	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.25	-3.98	1.87	-1.30	-0.19	0.21	0.60	-1.32	-0.00	0.00	-0.15	-0.01	0.00	0.00
3	-4.65	-0.87	0.04	-1.30	-0.24	-0.01	0.50	-0.03	-0.00	0.00	-0.15	-0.01	-0.00	0.00
5	-5.13	-4.05	-1.86	-1.20	-0.16	-0.24	0.22	1.31	-0.00	0.00	-0.15	-0.01	-0.00	0.00
11	-4.63	-0.11	0.04	-1.13	0.01	-0.00	0.02	-0.04	-0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.00
13	-5.07	-0.80	0.04	-1.25	-0.21	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.00
15	-4.57	-0.11	-0.02	-1.24	-0.03	-0.02	-0.06	0.02	-0.00	0.01	-0.15	0.00	0.00	0.00
21	-5.07	-3.80	-1.70	-1.28	-0.18	-0.21	-0.55	-1.28	-0.00	-0.00	-0.15	0.01	-0.00	0.00
23	-4.67	-0.90	0.03	-1.33	-0.25	0.01	-0.54	0.02	-0.00	0.00	-0.15	0.01	-0.00	0.00



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
25	-5.08	-3.86	1.75	-1.28	-0.17	0.23	-0.34	1.32	-0.00	0.00	-0.15	0.01	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.04	0.10	-0.02	-0.07	-0.03	-0.01	0.27	0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
3	-0.01	0.02	0.02	-0.03	-0.01	-0.01	0.12	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
5	0.02	0.05	0.02	-0.02	-0.01	-0.00	0.04	-0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
11	-0.04	-0.00	0.01	0.10	0.03	-0.01	0.04	-0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.02	0.01	0.05	0.01	-0.00	0.03	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	-0.02	0.07	0.03	0.00	-0.01	0.01	-0.18	0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
23	-0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	-0.07	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
25	-0.00	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00

CARGA EN BANDA 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.02	-0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
3	-0.01	-0.01	0.01	0.02	0.01	-0.00	-0.03	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
5	-0.00	-0.03	-0.00	0.03	0.01	-0.00	-0.04	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
11	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.02	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
13	-0.01	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.03	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
15	-0.02	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	-0.01	-0.04	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
21	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.00	-0.02	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
23	-0.02	-0.00	0.01	-0.03	-0.01	-0.00	-0.03	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
25	-0.03	0.00	0.01	-0.04	-0.01	-0.00	-0.05	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.76	-2.29	0.54	1.53	0.37	0.40	-2.75	-0.53	0.01	0.11	-0.07	0.03	-0.03	-0.01
3	0.45	0.19	-0.43	-0.11	-0.02	0.27	0.19	0.56	0.01	0.09	0.04	0.04	-0.03	-0.01
5	0.87	1.58	0.17	-1.92	-0.42	0.37	3.53	0.13	0.01	0.07	0.14	0.04	-0.03	-0.01
11	-1.79	-0.05	-0.48	-0.24	-0.00	0.93	-3.08	-0.01	-0.02	0.09	-0.07	0.03	0.00	-0.01
13	0.26	0.06	0.05	0.03	0.01	0.17	0.18	-0.14	-0.02	0.06	0.04	0.04	0.00	-0.01
15	2.35	0.07	-0.67	0.30	0.00	1.03	3.59	-0.01	-0.02	0.03	0.14	0.05	0.00	-0.01
21	-2.43	0.95	-0.23	-2.15	-0.48	0.24	-3.08	-0.03	-0.05	0.06	-0.07	0.04	-0.03	-0.01
23	0.03	-0.06	0.02	0.16	0.03	0.16	0.21	-0.67	-0.05	0.03	0.04	0.04	-0.03	-0.01
25	3.57	0.10	-0.89	2.68	0.57	0.17	3.87	-0.79	-0.05	-0.01	0.14	0.04	-0.04	-0.01

CARRO 1 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-31.12	-24.49	12.67	-1.06	0.65	2.02	-5.66	-9.76	-0.04	0.01	-1.09	-0.04	-0.16	-0.00
3	-13.54	-1.74	1.59	0.95	0.46	0.59	-5.47	-1.93	-0.04	0.01	-0.58	-0.03	-0.17	0.00
5	2.00	-8.70	-2.07	3.91	1.47	-0.07	-6.20	2.31	-0.04	0.01	-0.07	-0.01	-0.17	0.00
11	-26.57	-0.71	0.18	-7.65	-0.13	2.73	-7.66	-0.10	-0.19	0.04	-1.09	-0.02	0.00	-0.01



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
13	-17.14	-1.33	4.20	-5.65	-1.18	-0.08	-9.05	-1.44	-0.19	0.04	-0.58	-0.02	0.00	-0.00
15	5.06	0.29	-0.17	-2.24	-0.11	-1.99	-5.05	-0.11	-0.19	0.02	-0.07	-0.02	0.00	-0.00
21	-24.52	-17.52	-7.03	-15.05	-2.99	-1.22	-9.89	-6.17	-0.34	0.04	-1.09	0.05	-0.18	-0.00
23	-17.50	-1.32	5.89	-13.12	-2.72	-0.55	-10.93	1.28	-0.34	0.04	-0.58	0.04	-0.17	-0.00
25	2.41	-8.28	1.43	-6.21	-1.29	-0.42	-3.70	0.22	-0.34	0.03	-0.07	0.01	-0.17	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-28.43	-1.45	5.47	-15.31	-4.45	-0.26	27.38	-0.56	-0.03	-0.11	-0.50	-0.05	-0.05	0.01
3	-17.86	1.00	-5.27	-9.95	-2.62	-0.41	22.08	1.01	-0.03	-0.09	-0.34	-0.05	-0.05	0.01
5	-5.93	-1.34	-3.05	-4.55	-1.72	-0.44	7.10	-0.71	-0.03	-0.07	-0.17	-0.05	-0.05	0.00
11	-22.19	-0.83	2.38	3.75	1.70	-4.24	13.19	-0.95	-0.08	-0.10	-0.50	-0.02	0.00	0.00
13	-22.24	-0.94	-5.51	4.55	0.96	-0.08	8.66	0.14	-0.08	-0.07	-0.34	-0.03	0.00	0.01
15	-0.89	-0.22	0.25	1.90	0.85	0.89	1.45	0.47	-0.08	-0.04	-0.17	-0.04	0.00	0.01
21	-20.73	0.55	-0.67	7.15	1.02	-0.68	1.49	1.45	-0.13	-0.07	-0.50	-0.06	-0.05	0.01
23	-23.19	-6.52	-3.62	3.31	0.57	-0.06	-7.33	-1.59	-0.13	-0.03	-0.34	-0.06	-0.05	0.01
25	-1.04	2.60	-0.90	1.47	0.03	0.02	-3.53	-0.98	-0.13	0.00	-0.17	-0.06	-0.05	0.01

CARRO 2 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.87	1.58	-0.17	-1.92	-0.42	-0.37	3.53	-0.13	-0.01	0.07	0.14	0.04	0.03	0.01
3	0.45	0.19	0.43	-0.11	-0.02	-0.27	0.19	-0.56	-0.01	0.09	0.04	0.04	0.03	0.01
5	-0.76	-2.29	-0.54	1.53	0.37	-0.40	-2.75	0.53	-0.01	0.11	-0.07	0.03	0.03	0.01
11	2.35	0.07	0.67	0.30	0.00	-1.03	3.59	0.01	0.02	0.03	0.14	0.05	0.00	0.01
13	0.26	0.06	-0.05	0.03	0.01	-0.17	0.18	0.14	0.02	0.06	0.04	0.04	0.00	0.01
15	-1.79	-0.05	0.48	-0.24	-0.00	-0.93	-3.08	0.01	0.02	0.09	-0.07	0.03	0.00	0.01
21	3.57	0.10	0.89	2.68	0.57	-0.17	3.87	0.79	0.05	-0.01	0.14	0.04	0.04	0.01
23	0.03	-0.06	-0.02	0.16	0.03	-0.16	0.21	0.67	0.05	0.03	0.04	0.04	0.03	0.01
25	-2.43	0.95	0.23	-2.15	-0.48	-0.24	-3.08	0.03	0.05	0.06	-0.07	0.04	0.03	0.01

CARRO 2 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	2.00	-8.70	2.07	3.91	1.47	0.07	-6.20	-2.31	0.04	0.01	-0.07	-0.01	0.17	-0.00
3	-13.54	-1.74	-1.59	0.95	0.46	-0.59	-5.47	1.93	0.04	0.01	-0.58	-0.03	0.17	-0.00
5	-31.12	-24.49	-12.67	-1.06	0.65	-2.02	-5.66	9.76	0.04	0.01	-1.09	-0.04	0.16	0.00
11	5.06	0.29	0.17	-2.24	-0.11	1.99	-5.05	0.11	0.19	0.02	-0.07	-0.02	0.00	0.00
13	-17.14	-1.33	-4.20	-5.65	-1.18	0.08	-9.05	1.44	0.19	0.04	-0.58	-0.02	0.00	0.00
15	-26.57	-0.71	-0.18	-7.65	-0.13	-2.73	-7.66	0.10	0.19	0.04	-1.09	-0.02	0.00	0.01
21	2.41	-8.28	-1.43	-6.21	-1.29	0.42	-3.70	-0.22	0.34	0.03	-0.07	0.01	0.17	0.00
23	-17.50	-1.32	-5.89	-13.12	-2.72	0.55	-10.93	-1.28	0.34	0.04	-0.58	0.04	0.17	0.00
25	-24.52	-17.52	7.03	-15.05	-2.99	1.22	-9.89	6.17	0.34	0.04	-1.09	0.05	0.18	0.00

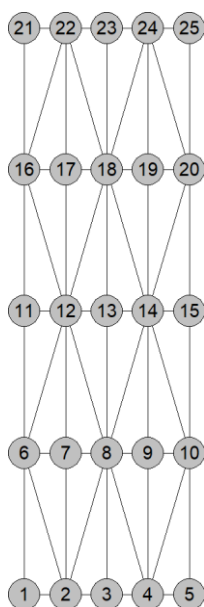


Selección de listados

CARRO 2 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.93	-1.34	3.05	-4.55	-1.72	0.44	7.10	0.71	0.03	-0.07	-0.17	-0.05	0.05	-0.00
3	-17.86	1.00	5.27	-9.95	-2.62	0.41	22.08	-1.01	0.03	-0.09	-0.34	-0.05	0.05	-0.01
5	-28.43	-1.45	-5.47	-15.31	-4.45	0.26	27.38	0.56	0.03	-0.11	-0.50	-0.05	0.05	-0.01
11	-0.89	-0.22	-0.25	1.90	0.85	-0.89	1.45	-0.47	0.08	-0.04	-0.17	-0.04	0.00	-0.01
13	-22.24	-0.94	5.51	4.55	0.96	0.08	8.66	-0.14	0.08	-0.07	-0.34	-0.03	0.00	-0.01
15	-22.19	-0.83	-2.38	3.75	1.70	4.24	13.19	0.95	0.08	-0.10	-0.50	-0.02	0.00	-0.00
21	-1.04	2.60	0.90	1.47	0.03	-0.02	-3.53	0.98	0.13	0.00	-0.17	-0.06	0.05	-0.01
23	-23.19	-6.52	3.62	3.31	0.57	0.06	-7.33	1.59	0.13	-0.03	-0.34	-0.06	0.05	-0.01
25	-20.73	0.55	0.67	7.15	1.02	0.68	1.49	-1.45	0.13	-0.07	-0.50	-0.06	0.05	-0.01

Hastial derecho.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	kN/m
Ny	Axil Y	kN/m
Nxy	Axil XY	kN/m
Mx	Flector X	kN·m/m
My	Flector Y	kN·m/m
Mxy	Flector XY	kN·m/m
Qx	Cortante X	kN/m
Qy	Cortante Y	kN/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad



Selección de listados

PESO PROPIO

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-36.12	-25.06	-12.37	-11.84	-2.21	-1.17	7.74	7.81	0.00	-0.01	-1.44	0.05	0.01	0.00
3	-23.07	-0.57	-0.74	-6.54	-0.15	1.85	5.47	0.07	-0.00	-0.02	-1.45	-0.01	0.00	0.00
5	-15.67	-16.49	6.66	-1.27	0.45	1.26	4.86	5.95	0.00	-0.01	-1.45	-0.03	-0.00	0.00
11	-31.43	-5.67	0.00	-11.76	-2.39	-0.00	7.91	0.00	0.00	-0.01	-1.44	0.05	0.00	0.00
13	-25.13	-4.18	0.00	-6.69	-1.13	0.00	6.32	0.00	0.00	-0.02	-1.45	-0.01	0.00	0.00
15	-14.37	-3.54	-0.00	-1.97	-0.13	0.00	3.18	0.00	0.00	-0.01	-1.45	-0.03	0.00	0.00
21	-36.12	-25.06	12.37	-11.84	-2.21	1.17	7.74	-7.81	-0.00	-0.01	-1.44	0.05	-0.01	-0.00
23	-23.07	-0.57	0.74	-6.54	-0.15	-1.85	5.47	-0.07	0.00	-0.02	-1.45	-0.01	0.00	-0.00
25	-15.67	-16.49	-6.66	-1.27	0.45	-1.26	4.86	-5.95	-0.00	-0.01	-1.45	-0.03	0.00	-0.00

EMPUJE DE TIERRAS

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-25.98	-10.16	-6.42	-7.89	-2.54	-0.84	19.19	2.69	-0.00	0.00	-0.62	0.01	0.00	-0.00
3	-23.22	-0.88	-0.12	1.83	2.30	-0.34	-1.58	1.77	-0.00	0.00	-0.62	0.00	0.00	0.01
5	-25.45	-10.19	6.12	-9.01	-2.56	0.63	-15.97	2.85	-0.00	-0.00	-0.62	-0.02	-0.00	-0.00
11	-23.55	-2.25	0.00	-7.67	-2.19	0.00	22.50	-0.00	0.00	0.00	-0.62	0.01	0.00	0.00
13	-24.18	-2.79	0.00	1.98	0.23	0.00	-2.65	0.00	0.00	0.00	-0.62	0.00	0.00	-0.00
15	-23.53	-2.81	-0.00	-8.77	-2.28	-0.00	-18.33	-0.00	0.00	-0.00	-0.62	-0.02	0.00	0.00
21	-25.98	-10.16	6.42	-7.89	-2.54	0.84	19.19	-2.69	0.00	0.00	-0.62	0.01	-0.00	0.00
23	-23.22	-0.88	0.12	1.83	2.30	0.34	-1.58	-1.77	0.00	0.00	-0.62	0.00	0.00	-0.01
25	-25.45	-10.19	-6.12	-9.01	-2.56	-0.63	-15.97	-2.85	0.00	-0.00	-0.62	-0.02	0.00	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-27.08	-17.85	-8.84	-7.48	-1.53	-1.10	7.50	5.66	0.00	-0.01	-0.72	0.03	0.00	0.00
3	-24.01	-0.68	-0.12	-3.69	0.78	-0.05	-0.12	0.71	-0.00	-0.02	-0.72	0.00	0.00	0.01
5	-26.52	-16.95	8.19	-7.71	-1.57	1.07	-7.74	5.59	0.00	-0.01	-0.72	-0.03	-0.00	0.00
11	-24.17	-3.97	0.00	-7.61	-1.67	0.00	9.20	-0.00	0.00	-0.01	-0.72	0.03	0.00	0.00
13	-25.91	-3.84	0.00	-3.73	-0.67	0.00	-0.14	0.00	0.00	-0.02	-0.72	0.00	0.00	0.00
15	-24.26	-4.11	-0.00	-7.84	-1.72	-0.00	-9.48	-0.00	0.00	-0.01	-0.73	-0.03	0.00	0.00
21	-27.08	-17.85	8.84	-7.48	-1.53	1.10	7.50	-5.66	-0.00	-0.01	-0.72	0.03	-0.00	-0.00
23	-24.01	-0.68	0.12	-3.69	0.78	0.05	-0.12	-0.71	0.00	-0.02	-0.72	0.00	0.00	-0.01
25	-26.52	-16.95	-8.19	-7.71	-1.57	-1.07	-7.74	-5.59	-0.00	-0.01	-0.72	-0.03	0.00	-0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.28	-1.78	-0.51	3.49	1.34	0.01	-10.80	0.64	0.00	-0.00	-0.60	0.00	-0.00	0.00
3	-0.36	0.08	0.14	-2.25	-0.85	-0.62	-1.16	-0.64	0.00	-0.01	-0.60	0.00	0.00	-0.00
5	-0.64	-1.61	0.62	-0.75	0.02	0.08	1.15	0.72	0.00	-0.00	-0.60	-0.01	-0.00	0.00
11	-0.64	-1.06	-0.00	3.12	1.01	0.00	-11.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.60	0.00	-0.00	-0.00
13	-0.78	-0.39	0.00	-2.34	-0.36	-0.00	-0.39	-0.00	-0.00	-0.01	-0.60	0.00	0.00	0.00
15	-0.30	-0.18	-0.00	-0.71	-0.06	0.00	1.83	0.00	-0.00	-0.00	-0.60	-0.01	-0.00	-0.00
21	-0.28	-1.78	0.51	3.49	1.34	-0.01	-10.80	-0.64	-0.00	-0.00	-0.60	0.00	0.00	-0.00
23	-0.36	0.08	-0.14	-2.25	-0.85	0.62	-1.16	0.64	-0.00	-0.01	-0.60	0.00	0.00	0.00



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
25	-0.64	-1.61	-0.62	-0.75	0.02	-0.08	1.15	-0.72	-0.00	-0.00	-0.60	-0.01	0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.35	-4.31	-1.96	-1.32	-0.17	-0.26	0.23	1.41	0.00	-0.00	-0.15	0.01	0.00	0.00
3	-4.76	-0.11	-0.02	-1.37	-0.03	-0.02	-0.06	0.01	0.00	-0.01	-0.15	0.00	0.00	0.00
5	-5.30	-4.12	1.86	-1.42	-0.19	0.25	-0.36	1.43	0.00	-0.00	-0.15	-0.01	-0.00	0.00
11	-4.77	-0.91	0.04	-1.42	-0.26	-0.01	0.52	-0.03	0.00	-0.00	-0.15	0.01	0.00	0.00
13	-5.23	-0.84	0.04	-1.38	-0.23	-0.00	-0.03	-0.00	0.00	-0.01	-0.15	0.00	0.00	0.00
15	-4.79	-0.94	0.03	-1.47	-0.28	0.01	-0.58	0.02	0.00	-0.00	-0.15	-0.01	0.00	0.00
21	-5.47	-4.24	1.97	-1.42	-0.20	0.23	0.60	-1.42	0.00	-0.00	-0.15	0.01	-0.00	0.00
23	-4.82	-0.11	0.04	-1.25	0.00	-0.00	0.01	-0.03	0.00	-0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.00
25	-5.29	-4.06	-1.81	-1.41	-0.20	-0.23	-0.57	-1.38	0.00	-0.00	-0.15	-0.01	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.00	-0.03	-0.00	0.03	0.01	-0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
3	-0.02	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	-0.01	-0.04	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
5	-0.03	0.00	0.01	-0.04	-0.01	-0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
11	-0.01	-0.01	0.01	0.02	0.01	-0.00	-0.03	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
13	-0.01	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
15	-0.02	-0.00	0.01	-0.03	-0.01	-0.00	-0.03	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
21	-0.02	-0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
23	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
25	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.02	0.05	0.02	-0.02	-0.01	-0.00	0.04	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
3	0.00	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
5	-0.00	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
11	-0.01	0.02	0.02	-0.03	-0.01	-0.01	0.13	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.02	0.01	0.05	0.01	-0.00	0.03	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
15	-0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
21	-0.04	0.10	-0.02	-0.07	-0.03	-0.01	0.27	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
23	-0.04	-0.00	0.01	0.10	0.03	-0.01	0.04	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
25	-0.02	0.07	0.03	0.01	-0.01	0.01	-0.18	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-28.65	-1.56	-5.50	-15.55	-4.50	0.25	27.55	0.61	-0.03	0.11	-0.50	0.05	-0.05	-0.01
3	-22.43	-0.83	-2.37	3.64	1.70	4.30	13.34	0.95	-0.08	0.10	-0.50	0.02	0.00	-0.00
5	-21.01	0.17	0.83	7.17	1.04	0.71	1.61	-1.29	-0.13	0.07	-0.51	0.06	-0.05	-0.01
11	-17.96	0.97	5.31	-10.13	-2.66	0.40	22.20	-1.00	-0.03	0.09	-0.34	0.05	-0.05	-0.01



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
13	-22.38	-0.97	5.55	4.47	0.95	0.08	8.78	-0.11	-0.08	0.07	-0.34	0.03	0.00	-0.01
15	-23.30	-6.56	3.62	3.33	0.58	0.07	-7.27	1.60	-0.13	0.03	-0.34	0.06	-0.05	-0.01
21	-5.90	-1.38	3.03	-4.66	-1.75	0.44	7.16	0.72	-0.03	0.07	-0.18	0.05	-0.06	-0.00
23	-0.84	-0.22	-0.26	1.86	0.85	-0.92	1.53	-0.47	-0.08	0.04	-0.18	0.04	0.00	-0.01
25	-1.04	2.45	0.86	1.53	0.06	-0.02	-3.44	0.92	-0.13	-0.00	-0.18	0.05	-0.06	-0.01

CARRO 1 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-28.93	-23.11	-11.82	-1.00	0.57	-1.99	-5.35	9.25	-0.04	-0.00	-0.99	0.02	-0.16	0.00
3	-25.54	-0.68	0.19	-7.03	-0.11	-2.61	-7.48	0.11	-0.19	-0.01	-0.99	-0.00	0.00	0.01
5	-23.99	-14.84	6.53	-14.11	-2.82	1.13	-9.68	5.71	-0.33	0.01	-0.99	-0.07	-0.17	0.00
11	-11.49	-1.95	-2.09	0.78	0.41	-0.64	-4.67	2.13	-0.04	-0.00	-0.48	0.00	-0.17	0.00
13	-14.60	-1.36	-4.92	-4.93	-1.00	0.03	-7.79	1.37	-0.19	-0.00	-0.49	-0.01	0.00	0.00
15	-14.68	-1.25	-6.27	-11.32	-2.36	0.46	-9.23	-1.54	-0.33	0.02	-0.49	-0.06	-0.17	0.00
21	3.67	-6.98	1.11	3.49	1.30	-0.06	-5.14	-1.68	-0.04	0.00	0.02	-0.02	-0.17	-0.00
23	5.72	0.30	0.04	-1.79	-0.10	1.63	-3.98	0.10	-0.19	0.01	0.02	-0.01	0.00	0.00
25	2.62	-6.87	-1.38	-5.08	-1.06	0.34	-2.80	-0.17	-0.33	0.03	0.02	-0.03	-0.17	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.01	-2.42	-0.66	1.41	0.35	-0.42	-2.66	0.63	0.01	-0.11	-0.07	-0.03	-0.03	0.01
3	-1.93	-0.06	0.45	-0.29	-0.00	-0.91	-3.03	0.01	-0.02	-0.09	-0.07	-0.03	0.00	0.01
5	-2.45	0.89	0.21	-2.15	-0.48	-0.23	-3.02	0.03	-0.05	-0.06	-0.07	-0.04	-0.03	0.01
11	0.42	0.18	0.34	-0.14	-0.02	-0.28	0.20	-0.48	0.01	-0.09	0.04	-0.04	-0.03	0.01
13	0.21	0.06	-0.17	-0.00	0.00	-0.17	0.18	0.15	-0.02	-0.06	0.04	-0.04	0.00	0.01
15	-0.01	-0.06	-0.13	0.13	0.03	-0.15	0.20	0.60	-0.05	-0.03	0.04	-0.04	-0.03	0.01
21	0.98	1.56	-0.22	-1.86	-0.40	-0.38	3.46	-0.09	0.01	-0.07	0.14	-0.04	-0.03	0.01
23	2.37	0.07	0.64	0.30	0.00	-1.01	3.54	0.01	-0.02	-0.03	0.14	-0.05	0.00	0.01
25	3.47	0.04	0.82	2.62	0.55	-0.17	3.80	0.73	-0.05	0.01	0.14	-0.04	-0.04	0.01

CARRO 2 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.90	-1.38	-3.03	-4.66	-1.75	-0.44	7.16	-0.72	0.03	0.07	-0.18	0.05	0.06	0.00
3	-0.84	-0.22	0.26	1.86	0.85	0.92	1.53	0.47	0.08	0.04	-0.18	0.04	0.00	0.01
5	-1.04	2.45	-0.86	1.53	0.06	0.02	-3.44	-0.92	0.13	-0.00	-0.18	0.05	0.06	0.01
11	-17.96	0.97	-5.31	-10.13	-2.66	-0.40	22.20	1.00	0.03	0.09	-0.34	0.05	0.05	0.01
13	-22.38	-0.97	-5.55	4.47	0.95	-0.08	8.78	0.12	0.08	0.07	-0.34	0.03	0.00	0.01
15	-23.30	-6.56	-3.62	3.33	0.58	-0.07	-7.27	-1.60	0.13	0.03	-0.34	0.06	0.05	0.01
21	-28.65	-1.56	5.50	-15.55	-4.50	-0.25	27.55	-0.61	0.03	0.11	-0.50	0.05	0.05	0.01
23	-22.43	-0.83	2.37	3.64	1.70	-4.30	13.34	-0.95	0.08	0.10	-0.50	0.02	0.00	0.00
25	-21.01	0.17	-0.83	7.17	1.04	-0.71	1.61	1.29	0.13	0.07	-0.51	0.06	0.05	0.01

CARRO 2 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz



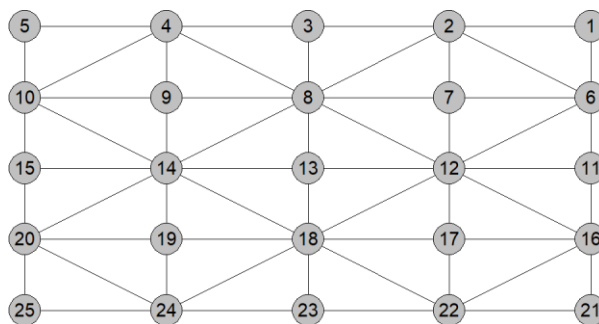
Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	3.67	-6.98	-1.11	3.49	1.30	0.06	-5.14	1.68	0.04	0.00	0.02	-0.02	0.17	0.00
3	5.72	0.30	-0.04	-1.79	-0.10	-1.63	-3.98	-0.10	0.19	0.01	0.02	-0.01	0.00	-0.00
5	2.62	-6.87	1.38	-5.08	-1.06	-0.34	-2.80	0.17	0.33	0.03	0.02	-0.03	0.17	-0.00
11	-11.49	-1.95	2.09	0.78	0.41	0.64	-4.67	-2.13	0.04	-0.00	-0.48	0.00	0.17	-0.00
13	-14.60	-1.36	4.92	-4.93	-1.00	-0.03	-7.79	-1.37	0.19	-0.00	-0.49	-0.01	0.00	-0.00
15	-14.68	-1.25	6.27	-11.32	-2.36	-0.46	-9.23	1.53	0.33	0.02	-0.49	-0.06	0.17	-0.00
21	-28.93	-23.11	11.82	-1.00	0.57	1.99	-5.35	-9.25	0.04	-0.00	-0.99	0.02	0.16	-0.00
23	-25.54	-0.68	-0.19	-7.03	-0.11	2.61	-7.48	-0.11	0.19	-0.01	-0.99	-0.00	0.00	-0.01
25	-23.99	-14.84	-6.53	-14.11	-2.82	-1.13	-9.68	-5.71	0.33	0.01	-0.99	-0.07	0.17	-0.00

CARRO 2 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.98	1.56	0.22	-1.86	-0.40	0.38	3.46	0.09	-0.01	-0.07	0.14	-0.04	0.03	-0.01
3	2.37	0.07	-0.64	0.30	0.00	1.01	3.54	-0.01	0.02	-0.03	0.14	-0.05	0.00	-0.01
5	3.47	0.04	-0.82	2.62	0.55	0.17	3.80	-0.73	0.05	0.01	0.14	-0.04	0.04	-0.01
11	0.42	0.18	-0.34	-0.14	-0.02	0.28	0.20	0.48	-0.01	-0.09	0.04	-0.04	0.03	-0.01
13	0.21	0.06	0.17	-0.00	0.00	0.17	0.18	-0.15	0.02	-0.06	0.04	-0.04	0.00	-0.01
15	-0.01	-0.06	0.13	0.13	0.03	0.15	0.20	-0.60	0.05	-0.03	0.04	-0.04	0.03	-0.01
21	-1.01	-2.42	0.66	1.41	0.35	0.42	-2.66	-0.63	-0.01	-0.11	-0.07	-0.03	0.03	-0.01
23	-1.93	-0.06	-0.45	-0.29	-0.00	0.91	-3.03	-0.01	0.02	-0.09	-0.07	-0.03	0.00	-0.01
25	-2.45	0.89	-0.21	-2.15	-0.48	0.23	-3.02	-0.03	0.05	-0.06	-0.07	-0.04	0.03	-0.01

Losa superior (1).



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	kN/m
Ny	Axil Y	kN/m
Nxy	Axil XY	kN/m
Mx	Flector X	kN·m/m
My	Flector Y	kN·m/m
Mxy	Flector XY	kN·m/m
Qx	Cortante X	kN/m
Qy	Cortante Y	kN/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad



Selección de listados

Abreviatura	Significado	Unidades
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	11.69	4.72	3.13	1.28	-1.41	-1.66	-5.39	9.47	0.00	0.00	-1.46	0.02	0.00	0.00
3	2.44	2.60	0.00	0.48	-1.48	0.00	-0.00	11.81	-0.00	0.00	-1.46	0.02	-0.00	0.00
5	11.69	4.72	-3.13	1.28	-1.41	1.66	5.39	9.47	-0.00	0.00	-1.46	0.02	-0.00	-0.00
11	-0.06	3.95	-0.03	-1.50	-7.38	3.27	-0.40	-6.35	0.00	0.00	-1.46	-0.02	-0.00	0.00
13	1.51	4.79	0.00	-1.05	-7.74	-0.00	0.00	-6.33	-0.00	0.00	-1.46	-0.02	0.00	0.00
15	-0.06	3.95	0.03	-1.50	-7.38	-3.27	0.40	-6.35	-0.00	0.00	-1.46	-0.02	0.00	-0.00
21	11.68	6.99	-5.76	6.33	17.95	0.25	4.48	-24.75	0.00	0.00	-1.41	0.00	0.01	0.00
23	3.74	3.61	-0.00	4.67	16.61	-0.00	0.00	-25.08	0.00	0.00	-1.41	0.00	0.00	0.00
25	11.68	6.99	5.76	6.33	17.95	-0.25	-4.48	-24.75	-0.00	0.00	-1.41	0.00	-0.01	-0.00

EMPUJE DE TIERRAS

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.29	-15.79	-3.07	3.36	8.02	-0.96	-1.27	18.15	0.00	-0.00	-0.62	0.01	0.00	-0.00
3	0.72	-15.50	0.00	2.57	7.47	0.00	-0.00	20.50	0.00	-0.00	-0.62	0.01	-0.00	0.00
5	-0.29	-15.79	3.07	3.36	8.02	0.96	1.27	18.15	-0.00	-0.00	-0.62	0.01	-0.00	0.00
11	-0.06	-13.41	-0.13	-1.73	-7.68	0.89	-0.48	-1.72	0.00	-0.00	-0.65	-0.00	-0.00	0.00
13	0.61	-13.58	0.00	-1.02	-8.07	-0.00	0.00	-1.76	0.00	-0.00	-0.65	-0.00	0.00	0.00
15	-0.06	-13.41	0.13	-1.73	-7.68	-0.89	0.48	-1.72	-0.00	-0.00	-0.65	-0.00	0.00	-0.00
21	10.97	-11.43	-4.96	5.47	13.41	0.22	4.95	-22.98	0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.01	0.00
23	2.68	-14.35	-0.00	3.74	12.31	-0.00	0.00	-23.85	0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	0.00
25	10.97	-11.43	4.96	5.47	13.41	-0.22	-4.95	-22.98	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.01	-0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	7.40	-7.69	-0.11	3.22	5.37	-1.66	-4.13	18.28	0.00	-0.00	-0.73	0.03	0.00	0.00
3	2.21	-8.17	0.00	2.18	4.79	0.00	-0.00	20.95	-0.00	-0.00	-0.73	0.03	-0.00	0.00
5	7.40	-7.69	0.11	3.22	5.37	1.66	4.13	18.28	-0.00	-0.00	-0.73	0.03	-0.00	-0.00
11	-0.07	-6.32	-0.14	-2.00	-9.71	1.98	-0.52	-3.85	0.00	-0.00	-0.76	-0.01	-0.00	0.00
13	1.23	-5.65	0.00	-1.35	-10.17	-0.00	0.00	-3.96	-0.00	-0.00	-0.76	-0.01	0.00	0.00
15	-0.07	-6.32	0.14	-2.00	-9.71	-1.98	0.52	-3.85	-0.00	-0.00	-0.76	-0.01	0.00	-0.00
21	13.82	-3.20	-6.51	6.86	17.46	0.33	5.76	-28.57	0.00	-0.00	-0.72	0.00	0.01	0.00
23	3.77	-6.86	-0.00	4.77	15.99	-0.00	0.00	-29.22	0.00	-0.00	-0.72	0.00	0.00	0.00
25	13.82	-3.20	6.51	6.86	17.46	-0.33	-5.76	-28.57	-0.00	-0.00	-0.72	0.00	-0.01	-0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	1.99	1.15	0.58	0.25	0.58	-0.19	-0.63	0.75	0.00	-0.00	-0.60	0.01	0.00	0.00
3	0.55	1.45	-0.00	0.16	0.40	0.00	-0.00	0.49	-0.00	0.00	-0.60	0.01	-0.00	-0.00
5	1.99	1.15	-0.58	0.25	0.58	0.19	0.63	0.75	-0.00	-0.00	-0.60	0.01	-0.00	-0.00
11	-0.00	1.14	-0.04	-0.00	-0.62	-0.46	0.04	0.88	-0.00	-0.00	-0.62	0.01	0.00	0.00
13	0.11	1.60	-0.00	-0.12	-0.62	-0.00	-0.00	0.76	-0.00	-0.00	-0.62	0.01	-0.00	0.00



Selección de listados

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
15	-0.00	1.14	0.04	-0.00	-0.62	0.46	-0.04	0.88	0.00	-0.00	-0.62	0.01	-0.00	-0.00
21	-0.01	1.45	-0.08	-0.40	-1.76	0.07	-0.08	0.61	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	-0.00
23	0.08	1.52	-0.00	-0.39	-1.74	0.00	-0.00	0.80	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.00	0.00
25	-0.01	1.45	0.08	-0.40	-1.76	-0.07	0.08	0.61	0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.00	0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	2.46	-0.36	0.36	0.61	0.74	-0.41	-1.14	3.59	-0.00	0.00	-0.15	0.01	0.00	0.00
3	0.66	-0.52	0.02	0.38	0.61	-0.01	-0.01	4.11	-0.00	-0.00	-0.15	0.01	-0.00	0.00
5	2.35	-0.59	-0.28	0.62	0.77	0.39	1.09	3.59	-0.00	-0.00	-0.15	0.01	-0.00	0.00
11	-0.02	-0.21	-0.03	-0.42	-2.13	0.50	-0.10	-0.97	-0.00	0.00	-0.16	-0.00	-0.00	0.00
13	0.30	0.03	0.03	-0.30	-2.23	-0.00	-0.00	-1.02	-0.00	-0.00	-0.16	-0.00	-0.00	0.00
15	-0.01	-0.35	0.04	-0.42	-2.12	-0.51	0.10	-1.00	-0.00	-0.00	-0.16	-0.00	0.00	-0.00
21	3.03	0.53	-1.45	1.48	3.82	0.08	1.19	-6.16	0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.00
23	0.84	-0.27	0.04	1.04	3.51	-0.00	-0.00	-6.29	-0.00	-0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00
25	3.00	0.46	1.45	1.49	3.86	-0.08	-1.23	-6.21	-0.00	-0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00

CARGA EN BANDA 2

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.02	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
3	-0.01	-0.06	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
5	-0.10	-0.19	0.06	0.00	0.03	-0.01	-0.04	0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
11	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
13	-0.01	-0.06	0.01	0.00	0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	-0.03	-0.02	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	-0.01	-0.07	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	-0.04	-0.13	-0.02	0.00	0.02	0.00	-0.02	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 3

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.01	-0.05	-0.01	0.01	0.04	-0.00	0.00	0.03	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
3	-0.00	-0.02	0.01	0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
5	-0.01	-0.02	0.01	0.00	0.02	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
11	-0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.03	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
13	0.00	-0.02	0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
15	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
21	0.03	-0.06	-0.01	-0.01	-0.04	0.00	-0.03	0.04	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
23	0.00	-0.02	0.01	-0.01	-0.03	-0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
25	0.02	0.01	0.01	-0.00	-0.02	-0.00	0.01	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.30	3.93	0.65	-0.46	-1.92	0.34	-0.47	-3.42	-0.06	-0.02	0.13	0.04	-0.04	-0.01



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
3	-0.11	0.19	-0.54	0.09	0.57	0.23	-0.37	-0.11	-0.06	0.02	0.03	0.04	-0.03	-0.01
5	-0.53	-3.22	0.64	0.52	2.90	0.03	-0.76	2.47	-0.06	0.05	-0.08	0.04	-0.03	-0.01
11	0.00	4.14	-0.03	0.00	0.74	1.14	-0.01	-3.11	-0.07	-0.02	0.08	0.03	-0.04	0.00
13	0.31	-0.10	-0.17	0.18	0.93	0.32	-0.19	-0.27	-0.07	0.02	-0.03	0.04	-0.04	0.00
15	0.00	-3.57	-0.14	0.00	1.14	0.82	0.15	2.56	-0.07	0.05	-0.14	0.05	-0.04	-0.00
21	0.50	3.86	-0.27	0.59	2.75	0.41	-1.65	-2.63	-0.09	-0.02	0.03	0.05	-0.04	-0.01
23	0.37	-0.07	-0.97	0.28	1.31	0.50	-3.56	-0.17	-0.09	0.02	-0.10	0.05	-0.04	-0.01
25	4.25	-2.00	2.36	0.05	-0.50	0.53	-0.34	3.47	-0.09	0.05	-0.22	0.05	-0.04	-0.01

CARRO 1 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	3.08	-5.78	-0.87	2.62	5.58	1.76	-3.05	1.35	-0.38	0.03	-0.07	0.01	-0.17	-0.00
3	-2.56	-9.69	3.96	3.29	12.12	1.54	-3.84	20.10	-0.38	0.03	-0.59	0.04	-0.17	-0.00
5	9.54	-8.35	2.14	5.53	14.10	2.40	1.99	21.79	-0.38	0.03	-1.10	0.05	-0.18	-0.00
11	0.01	-7.73	0.46	-0.29	-2.80	-1.56	-1.99	3.00	-0.38	0.03	-0.10	0.02	-0.18	0.00
13	-1.54	-7.66	3.53	-6.41	-19.52	0.16	2.61	7.46	-0.38	0.03	-0.68	0.02	-0.19	0.00
15	-0.03	0.37	0.44	-4.16	-19.48	1.78	2.09	2.55	-0.38	0.03	-1.20	0.02	-0.17	-0.00
21	3.75	-15.08	2.34	0.74	-4.30	-1.73	-1.91	5.74	-0.38	0.03	-0.10	-0.01	-0.17	0.00
23	-4.79	-6.45	1.46	3.68	12.71	-1.48	1.17	-42.12	-0.38	0.03	-0.64	-0.02	-0.17	0.00
25	22.35	3.79	9.23	9.01	19.75	-1.13	-9.47	-46.58	-0.38	0.03	-1.15	-0.02	-0.18	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-2.36	-2.67	-2.11	-0.54	-1.66	-0.21	1.07	0.23	-0.14	0.02	-0.16	-0.06	-0.05	0.01
3	-4.79	-6.21	-3.68	-0.96	-3.36	-0.31	1.49	1.40	-0.14	-0.02	-0.33	-0.06	-0.05	0.01
5	-3.57	1.48	-0.79	-1.81	-7.19	-0.15	5.68	-4.14	-0.14	-0.05	-0.49	-0.06	-0.05	0.01
11	0.01	2.47	-0.36	-0.00	0.64	0.44	-0.12	0.39	-0.12	0.02	-0.07	-0.06	-0.05	0.00
13	-0.34	-6.00	-3.62	-0.08	0.45	-0.52	0.32	-4.00	-0.12	-0.02	-0.22	-0.07	-0.05	0.00
15	0.01	-4.03	-0.69	-0.01	0.23	-3.58	-0.15	-7.92	-0.12	-0.06	-0.37	-0.09	-0.05	0.00
21	-0.70	5.17	-1.07	0.66	2.89	-0.60	0.26	0.85	-0.10	0.02	0.01	-0.05	-0.04	0.01
23	0.02	-4.73	-2.89	1.38	5.94	-0.53	-0.91	-3.98	-0.10	-0.02	-0.12	-0.05	-0.04	0.01
25	-2.32	-12.00	-3.65	2.17	9.25	-0.25	-1.96	-8.24	-0.10	-0.05	-0.25	-0.05	-0.04	0.01

CARRO 2 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.53	-3.22	-0.64	0.52	2.90	-0.03	0.76	2.47	0.06	0.05	-0.08	0.04	0.03	0.01
3	-0.11	0.19	0.54	0.09	0.57	-0.23	0.37	-0.11	0.06	0.02	0.03	0.04	0.03	0.01
5	-0.30	3.93	-0.65	-0.46	-1.92	-0.34	0.47	-3.42	0.06	-0.02	0.13	0.04	0.04	0.01
11	0.00	-3.57	0.14	0.00	1.14	-0.82	-0.15	2.56	0.07	0.05	-0.14	0.05	0.04	0.00
13	0.31	-0.10	0.17	0.18	0.93	-0.32	0.19	-0.27	0.07	0.02	-0.03	0.04	0.04	0.00
15	0.00	4.14	0.03	0.00	0.74	-1.14	0.01	-3.11	0.07	-0.02	0.08	0.03	0.04	0.00
21	4.25	-2.00	-2.36	0.05	-0.50	-0.53	0.34	3.47	0.09	0.05	-0.22	0.05	0.04	0.01
23	0.37	-0.07	0.97	0.28	1.31	-0.50	3.56	-0.17	0.09	0.02	-0.10	0.05	0.04	0.01
25	0.50	3.86	0.27	0.59	2.75	-0.41	1.65	-2.63	0.09	-0.02	0.03	0.05	0.04	0.01



Selección de listados

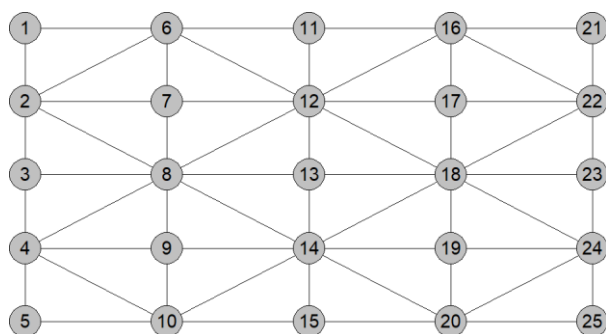
CARRO 2 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	9.54	-8.35	-2.14	5.53	14.10	-2.40	-2.00	21.79	0.38	0.03	-1.10	0.05	0.18	0.00
3	-2.56	-9.69	-3.96	3.29	12.12	-1.54	3.84	20.10	0.38	0.03	-0.59	0.04	0.17	0.00
5	3.08	-5.78	0.87	2.62	5.58	-1.76	3.05	1.35	0.38	0.03	-0.07	0.01	0.17	0.00
11	-0.03	0.37	-0.44	-4.16	-19.48	-1.78	-2.09	2.55	0.38	0.03	-1.20	0.02	0.17	0.00
13	-1.54	-7.66	-3.53	-6.41	-19.52	-0.16	-2.61	7.46	0.38	0.03	-0.68	0.02	0.19	0.00
15	0.01	-7.73	-0.46	-0.29	-2.80	1.56	1.99	3.00	0.38	0.03	-0.10	0.02	0.18	-0.00
21	22.35	3.79	-9.23	9.01	19.75	1.13	9.47	-46.58	0.38	0.03	-1.15	-0.02	0.18	-0.00
23	-4.79	-6.45	-1.46	3.68	12.71	1.48	-1.17	-42.12	0.38	0.03	-0.64	-0.02	0.17	-0.00
25	3.75	-15.08	-2.34	0.74	-4.30	1.73	1.91	5.74	0.38	0.03	-0.10	-0.01	0.17	-0.00

CARRO 2 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-3.57	1.48	0.79	-1.81	-7.19	0.15	-5.68	-4.14	0.14	-0.05	-0.49	-0.06	0.05	-0.01
3	-4.79	-6.21	3.68	-0.96	-3.36	0.31	-1.49	1.40	0.14	-0.02	-0.33	-0.06	0.05	-0.01
5	-2.36	-2.67	2.11	-0.54	-1.66	0.21	-1.07	0.23	0.14	0.02	-0.16	-0.06	0.05	-0.01
11	0.01	-4.03	0.69	-0.01	0.23	3.58	0.15	-7.92	0.12	-0.06	-0.37	-0.09	0.05	0.00
13	-0.34	-6.00	3.62	-0.08	0.45	0.52	-0.32	-4.00	0.12	-0.02	-0.22	-0.07	0.05	0.00
15	0.01	2.47	0.36	-0.00	0.64	-0.44	0.12	0.39	0.12	0.02	-0.07	-0.06	0.05	-0.00
21	-2.32	-12.00	3.65	2.17	9.25	0.25	1.96	-8.24	0.10	-0.05	-0.25	-0.05	0.04	-0.01
23	0.02	-4.73	2.89	1.38	5.94	0.53	0.91	-3.98	0.10	-0.02	-0.12	-0.05	0.04	-0.01
25	-0.70	5.17	1.07	0.66	2.89	0.60	-0.26	0.85	0.10	0.02	0.01	-0.05	0.04	-0.01

Losa superior (2).



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	kN/m
Ny	Axil Y	kN/m
Nxy	Axil XY	kN/m
Mx	Flector X	kN·m/m
My	Flector Y	kN·m/m
Mxy	Flector XY	kN·m/m
Qx	Cortante X	kN/m
Qy	Cortante Y	kN/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad



Selección de listados

Abreviatura	Significado	Unidades
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	12.16	7.04	-5.80	6.37	17.97	0.41	-3.94	24.79	-0.00	0.00	-1.41	0.00	-0.01	-0.00
3	-0.06	3.99	-0.01	-1.50	-8.01	3.17	0.46	6.09	-0.00	0.00	-1.47	0.02	0.00	0.00
5	12.45	4.80	3.19	1.50	-0.98	-1.85	5.63	-10.33	-0.00	0.00	-1.45	-0.03	-0.00	0.00
11	3.88	3.67	0.00	4.71	16.63	-0.00	0.00	25.18	0.00	0.00	-1.41	0.00	0.00	0.00
13	1.48	4.93	-0.00	-1.17	-8.38	0.00	-0.00	5.99	0.00	0.00	-1.47	0.02	-0.00	0.00
15	2.60	2.56	-0.00	0.63	-1.11	-0.00	0.00	-12.55	0.00	0.00	-1.45	-0.03	0.00	0.00
21	12.16	7.04	5.80	6.37	17.97	-0.41	3.94	24.79	0.00	0.00	-1.41	0.00	0.01	0.00
23	-0.06	3.99	0.01	-1.50	-8.01	-3.17	-0.46	6.09	0.00	0.00	-1.47	0.02	-0.00	0.00
25	12.45	4.80	-3.19	1.50	-0.98	1.85	-5.63	-10.33	0.00	0.00	-1.45	-0.03	0.00	-0.00

EMPUJE DE TIERRAS

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	11.42	-11.56	-4.93	5.54	13.56	0.42	-4.29	23.30	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.01	-0.00
3	-0.05	-13.45	-0.10	-1.73	-8.40	0.84	0.55	1.61	-0.00	0.00	-0.66	0.00	0.00	0.00
5	0.40	-15.82	-2.98	3.56	8.42	-1.14	1.46	-18.87	-0.00	0.00	-0.63	-0.02	-0.00	-0.00
11	2.81	-14.44	0.00	3.82	12.44	-0.00	0.00	24.19	0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	0.00
13	0.60	-13.57	-0.00	-1.15	-8.80	0.00	-0.00	1.62	0.00	0.00	-0.66	0.00	-0.00	0.00
15	0.87	-15.64	-0.00	2.72	7.82	-0.00	0.00	-21.15	0.00	0.00	-0.63	-0.02	0.00	0.00
21	11.42	-11.56	4.93	5.54	13.56	-0.42	4.29	23.30	0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.01	0.00
23	-0.05	-13.45	0.10	-1.73	-8.40	-0.84	-0.55	1.61	0.00	0.00	-0.66	0.00	-0.00	0.00
25	0.40	-15.82	2.98	3.56	8.42	1.14	-1.46	-18.87	0.00	0.00	-0.63	-0.02	0.00	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	14.29	-3.33	-6.47	6.93	17.62	0.55	-5.07	28.87	-0.00	-0.00	-0.73	0.00	-0.01	-0.00
3	-0.07	-6.38	-0.10	-2.00	-10.52	1.91	0.60	3.67	-0.00	-0.00	-0.77	0.01	0.00	0.00
5	8.19	-7.74	-0.07	3.48	5.89	-1.88	4.35	-19.22	-0.00	0.00	-0.73	-0.03	-0.00	0.00
11	3.91	-6.95	0.00	4.86	16.13	-0.00	0.00	29.55	0.00	-0.00	-0.73	0.00	0.00	0.00
13	1.20	-5.64	-0.00	-1.50	-10.99	0.00	-0.00	3.72	0.00	-0.00	-0.77	0.01	-0.00	0.00
15	2.40	-8.34	-0.00	2.36	5.23	-0.00	0.00	-21.77	0.00	0.00	-0.73	-0.03	0.00	0.00
21	14.29	-3.33	6.47	6.93	17.62	-0.55	5.07	28.87	0.00	-0.00	-0.73	0.00	0.01	0.00
23	-0.07	-6.38	0.10	-2.00	-10.52	-1.91	-0.60	3.67	0.00	-0.00	-0.77	0.01	-0.00	0.00
25	8.19	-7.74	0.07	3.48	5.89	1.88	-4.35	-19.22	0.00	0.00	-0.73	-0.03	0.00	-0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.06	1.41	-0.06	-0.39	-1.73	0.07	0.07	-0.57	0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.00	0.00
3	-0.00	1.12	-0.03	-0.00	-0.60	-0.45	-0.04	-0.86	0.00	-0.00	-0.62	-0.01	-0.00	0.00
5	1.93	1.12	0.55	0.25	0.59	-0.18	0.61	-0.72	-0.00	-0.00	-0.60	-0.01	-0.00	0.00
11	0.07	1.48	0.00	-0.38	-1.72	0.00	-0.00	-0.77	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.00	0.00



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
13	0.10	1.57	0.00	-0.11	-0.60	-0.00	0.00	-0.73	-0.00	-0.00	-0.62	-0.01	0.00	0.00
15	0.54	1.43	0.00	0.16	0.42	-0.00	0.00	-0.47	-0.00	-0.00	-0.60	-0.01	-0.00	-0.00
21	-0.06	1.41	0.06	-0.39	-1.73	-0.07	-0.07	-0.57	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	-0.00
23	-0.00	1.12	0.03	-0.00	-0.60	0.45	0.04	-0.86	-0.00	-0.00	-0.62	-0.01	0.00	0.00
25	1.93	1.12	-0.55	0.25	0.59	0.18	-0.61	-0.72	0.00	-0.00	-0.60	-0.01	0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	3.12	0.50	-1.44	1.50	3.85	0.12	-1.05	6.22	-0.00	-0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00
3	-0.01	-0.22	-0.02	-0.42	-2.30	0.48	0.12	0.92	0.00	-0.00	-0.16	0.00	0.00	0.00
5	2.62	-0.38	0.36	0.67	0.86	-0.46	1.19	-3.80	0.00	-0.00	-0.15	-0.01	-0.00	0.00
11	0.88	-0.29	0.04	1.06	3.54	-0.00	0.00	6.35	0.00	-0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00
13	0.29	0.04	0.03	-0.33	-2.40	-0.00	0.00	0.96	0.00	-0.00	-0.16	0.00	0.00	0.00
15	0.70	-0.55	0.02	0.41	0.71	-0.01	0.01	-4.29	0.00	-0.00	-0.15	-0.01	0.00	0.00
21	3.09	0.44	1.44	1.51	3.89	-0.12	1.09	6.27	0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.00
23	-0.01	-0.36	0.03	-0.42	-2.29	-0.50	-0.12	0.96	0.00	0.00	-0.16	0.00	-0.00	0.00
25	2.52	-0.60	-0.29	0.67	0.88	0.44	-1.14	-3.80	0.00	0.00	-0.15	-0.01	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.03	-0.06	-0.01	-0.01	-0.04	0.00	0.03	-0.04	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
3	-0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.03	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
5	-0.01	-0.05	-0.01	0.01	0.04	-0.00	-0.01	-0.03	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	-0.02	0.01	-0.01	-0.03	-0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
13	-0.00	-0.02	0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
15	-0.00	-0.02	0.01	0.01	0.02	-0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.02	0.01	0.01	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
23	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
25	-0.01	-0.02	0.01	0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.03	-0.02	0.01	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
3	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
5	-0.02	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
11	-0.01	-0.07	0.01	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
13	-0.01	-0.06	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
15	-0.01	-0.06	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
21	-0.04	-0.13	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
23	0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
25	-0.10	-0.19	0.06	0.00	0.03	-0.01	0.04	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-2.25	-12.22	3.62	2.17	9.26	0.25	-1.92	8.07	-0.10	0.05	-0.25	0.05	-0.04	-0.01
3	0.01	-4.16	0.66	-0.01	0.18	3.58	-0.15	7.87	-0.12	0.06	-0.37	0.09	-0.05	0.00
5	-3.27	1.60	0.90	-1.78	-7.22	0.10	5.74	3.86	-0.14	0.06	-0.49	0.06	-0.05	-0.01
11	0.04	-4.58	2.92	1.39	5.99	0.53	-1.01	3.92	-0.10	0.02	-0.12	0.05	-0.04	-0.01
13	-0.26	-5.85	3.65	-0.09	0.41	0.52	0.33	3.93	-0.12	0.02	-0.22	0.07	-0.05	0.00
15	-4.79	-6.14	3.69	-0.97	-3.43	0.31	1.48	-1.56	-0.14	0.02	-0.33	0.06	-0.05	-0.01
21	-0.67	5.51	1.12	0.68	2.95	0.61	0.23	-0.90	-0.10	-0.02	0.01	0.05	-0.04	-0.01
23	0.01	2.67	0.35	-0.00	0.62	-0.45	-0.12	-0.38	-0.12	-0.02	-0.07	0.06	-0.05	0.00
25	-2.19	-2.59	2.05	-0.55	-1.74	0.22	1.01	-0.25	-0.14	-0.02	-0.16	0.05	-0.06	-0.01

CARRO 1 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	20.04	5.37	-10.02	8.45	18.37	0.99	-11.24	43.07	-0.38	0.03	-1.14	-0.02	-0.18	0.00
3	-0.01	-0.21	-0.34	-4.17	-17.32	-1.36	1.88	-2.40	-0.38	0.03	-1.14	-0.05	-0.17	0.00
5	8.24	-8.07	-2.04	5.08	13.76	-2.51	1.26	-21.06	-0.37	0.03	-1.00	-0.07	-0.17	0.00
11	-3.84	-4.41	-1.48	3.26	12.10	1.11	-0.18	34.55	-0.38	0.03	-0.63	-0.02	-0.17	0.00
13	-1.10	-6.23	-4.15	-5.43	-15.75	-0.36	1.40	-2.80	-0.38	0.03	-0.62	-0.05	-0.18	0.00
15	-1.71	-8.15	-4.40	3.00	10.88	-1.44	-4.01	-16.99	-0.37	0.03	-0.50	-0.06	-0.17	0.00
21	2.60	-15.59	-2.61	0.72	-3.99	1.32	-2.37	-4.88	-0.38	0.03	-0.10	-0.01	-0.17	0.00
23	0.01	-7.83	-0.43	-0.21	-2.22	1.25	-1.75	-2.18	-0.37	0.03	-0.05	-0.04	-0.18	0.00
25	2.42	-4.73	0.40	2.28	5.09	-1.57	-2.69	-0.79	-0.37	0.03	0.01	-0.03	-0.17	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	4.36	-1.62	-2.46	0.03	-0.61	-0.52	-0.29	-3.47	-0.09	-0.05	-0.23	-0.05	-0.04	0.01
3	0.00	-3.31	0.13	0.00	1.09	-0.84	0.14	-2.57	-0.08	-0.05	-0.15	-0.05	-0.04	0.00
5	-0.47	-3.13	-0.65	0.53	2.89	-0.04	-0.75	-2.46	-0.06	-0.05	-0.08	-0.04	-0.03	0.01
11	0.37	-0.10	0.86	0.26	1.19	-0.50	-3.44	0.11	-0.09	-0.02	-0.10	-0.05	-0.04	0.01
13	0.32	-0.11	0.04	0.17	0.88	-0.33	-0.19	0.21	-0.08	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	0.00
15	-0.11	0.18	0.41	0.10	0.60	-0.24	-0.43	0.06	-0.06	-0.02	0.03	-0.04	-0.03	0.01
21	0.53	3.61	0.26	0.56	2.63	-0.40	-1.58	2.54	-0.09	0.02	0.02	-0.05	-0.04	0.01
23	-0.00	3.89	0.03	0.00	0.71	-1.10	-0.01	3.01	-0.08	0.02	0.08	-0.03	-0.04	0.00
25	-0.26	3.83	-0.68	-0.44	-1.85	-0.33	-0.50	3.30	-0.06	0.02	0.13	-0.04	-0.04	0.01

CARRO 2 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.67	5.51	-1.12	0.68	2.95	-0.61	-0.23	-0.90	0.10	-0.02	0.01	0.05	0.04	0.01
3	0.01	2.67	-0.35	-0.00	0.62	0.45	0.12	-0.38	0.12	-0.02	-0.07	0.06	0.05	0.00
5	-2.19	-2.59	-2.05	-0.55	-1.74	-0.22	-1.01	-0.25	0.14	-0.02	-0.16	0.05	0.06	0.01
11	0.04	-4.58	-2.92	1.39	5.99	-0.53	1.01	3.92	0.10	0.02	-0.12	0.05	0.04	0.01
13	-0.26	-5.85	-3.65	-0.09	0.41	-0.52	-0.33	3.93	0.12	0.02	-0.22	0.07	0.05	0.00
15	-4.79	-6.14	-3.69	-0.97	-3.43	-0.31	-1.48	-1.56	0.14	0.02	-0.33	0.06	0.05	0.01
21	-2.25	-12.22	-3.62	2.17	9.26	-0.25	1.92	8.07	0.10	0.05	-0.25	0.05	0.04	0.01
23	0.01	-4.16	-0.66	-0.01	0.18	-3.58	0.15	7.87	0.12	0.06	-0.37	0.09	0.05	0.00
25	-3.27	1.60	-0.90	-1.78	-7.22	-0.10	-5.74	3.86	0.14	0.06	-0.49	0.06	0.05	0.01



Selección de listados

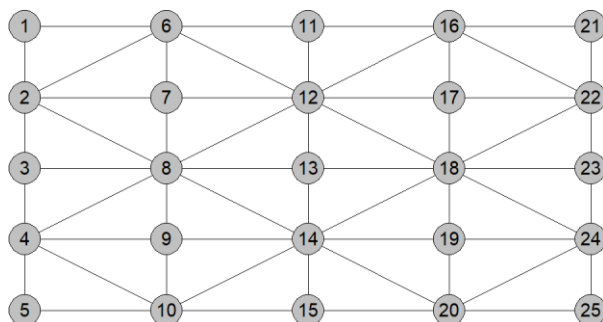
CARRO 2 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	2.60	-15.59	2.61	0.72	-3.99	-1.32	2.37	-4.88	0.38	0.03	-0.10	-0.01	0.17	-0.00
3	0.01	-7.83	0.43	-0.21	-2.22	-1.25	1.75	-2.18	0.37	0.03	-0.05	-0.04	0.18	0.00
5	2.42	-4.73	-0.40	2.28	5.09	1.57	2.69	-0.79	0.37	0.03	0.01	-0.03	0.17	-0.00
11	-3.84	-4.41	1.48	3.26	12.10	-1.11	0.18	34.55	0.38	0.03	-0.63	-0.02	0.17	-0.00
13	-1.10	-6.23	4.15	-5.43	-15.75	0.36	-1.40	-2.80	0.38	0.03	-0.62	-0.05	0.18	0.00
15	-1.71	-8.15	4.40	3.00	10.88	1.44	4.01	-16.99	0.37	0.03	-0.50	-0.06	0.17	-0.00
21	20.04	5.37	10.02	8.45	18.37	-0.99	11.24	43.07	0.38	0.03	-1.14	-0.02	0.18	-0.00
23	-0.01	-0.21	0.34	-4.17	-17.32	1.36	-1.88	-2.40	0.38	0.03	-1.14	-0.05	0.17	0.00
25	8.24	-8.07	2.04	5.08	13.76	2.51	-1.26	-21.06	0.37	0.03	-1.00	-0.07	0.17	-0.00

CARRO 2 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.53	3.61	-0.26	0.56	2.63	0.40	1.58	2.54	0.09	0.02	0.02	-0.05	0.04	-0.01
3	-0.00	3.89	-0.03	0.00	0.71	1.10	0.01	3.01	0.08	0.02	0.08	-0.03	0.04	0.00
5	-0.26	3.83	0.68	-0.44	-1.85	0.33	0.50	3.30	0.06	0.02	0.13	-0.04	0.04	-0.01
11	0.37	-0.10	-0.86	0.26	1.19	0.50	3.44	0.11	0.09	-0.02	-0.10	-0.05	0.04	-0.01
13	0.32	-0.11	-0.04	0.17	0.88	0.33	0.19	0.21	0.08	-0.02	-0.03	-0.04	0.04	0.00
15	-0.11	0.18	-0.41	0.10	0.60	0.24	0.43	0.06	0.06	-0.02	0.03	-0.04	0.03	-0.01
21	4.36	-1.62	2.46	0.03	-0.61	0.52	0.29	-3.47	0.09	-0.05	-0.23	-0.05	0.04	-0.01
23	0.00	-3.31	-0.13	0.00	1.09	0.84	-0.14	-2.57	0.08	-0.05	-0.15	-0.05	0.04	0.00
25	-0.47	-3.13	0.65	0.53	2.89	0.04	0.75	-2.46	0.06	-0.05	-0.08	-0.04	0.03	-0.01

Losa inferior (1).



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	kN/m
Ny	Axil Y	kN/m
Nxy	Axil XY	kN/m
Mx	Flector X	kN·m/m
My	Flector Y	kN·m/m
Mxy	Flector XY	kN·m/m
Qx	Cortante X	kN/m
Qy	Cortante Y	kN/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad



Selección de listados

Abreviatura	Significado	Unidades
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	12.93	-7.89	-0.68	-4.72	-8.02	-2.14	-4.45	-24.69	-0.00	-0.00	-1.44	-0.05	0.01	-0.00
3	-0.09	-5.64	0.30	2.45	12.86	1.69	-0.57	3.32	-0.00	-0.00	-1.37	-0.01	-0.00	0.00
5	17.09	-1.31	8.06	-7.84	-18.72	0.53	6.91	34.39	-0.00	-0.00	-1.40	-0.00	0.01	-0.00
11	4.06	-6.93	-0.00	-3.03	-6.96	0.00	-0.00	-27.47	-0.00	-0.00	-1.44	-0.05	-0.00	-0.00
13	1.57	-3.69	-0.00	1.84	13.45	-0.00	0.00	3.61	-0.00	-0.00	-1.37	-0.01	0.00	0.00
15	4.43	-5.32	-0.00	-5.26	-16.90	0.00	-0.00	34.89	0.00	-0.00	-1.40	-0.00	-0.00	0.00
21	12.93	-7.89	0.68	-4.72	-8.02	2.14	4.45	-24.69	0.00	-0.00	-1.44	-0.05	-0.01	0.00
23	-0.09	-5.64	-0.30	2.45	12.86	-1.69	0.57	3.32	0.00	-0.00	-1.37	-0.01	0.00	-0.00
25	17.09	-1.31	-8.06	-7.84	-18.72	-0.53	-6.91	34.39	0.00	-0.00	-1.40	-0.00	-0.01	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.98	-19.14	3.54	-3.45	-8.02	-0.85	-0.64	-18.00	-0.00	-0.00	-0.61	-0.01	0.00	0.00
3	-0.06	-16.80	0.11	1.69	7.36	0.91	-0.49	1.75	-0.00	-0.00	-0.59	0.00	-0.00	0.00
5	10.77	-14.99	4.82	-5.50	-13.55	0.19	4.90	22.93	-0.00	-0.00	-0.62	-0.00	0.01	-0.00
11	-0.03	-19.36	-0.00	-2.59	-7.57	0.00	-0.00	-20.42	-0.00	-0.00	-0.61	-0.01	-0.00	-0.00
13	0.50	-17.34	-0.00	0.95	7.75	-0.00	0.00	1.73	0.00	-0.00	-0.59	0.00	0.00	0.00
15	2.60	-17.91	-0.00	-3.78	-12.47	0.00	-0.00	23.89	0.00	-0.00	-0.62	-0.00	-0.00	0.00
21	-1.98	-19.14	-3.54	-3.45	-8.02	0.85	0.64	-18.00	0.00	-0.00	-0.61	-0.01	-0.00	-0.00
23	-0.06	-16.80	-0.11	1.69	7.36	-0.91	0.49	1.75	0.00	-0.00	-0.59	0.00	0.00	-0.00
25	10.77	-14.99	-4.82	-5.50	-13.55	-0.19	-4.90	22.93	0.00	-0.00	-0.62	-0.00	-0.01	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	7.83	-7.61	-0.07	-3.28	-5.15	-1.59	-3.56	-18.09	-0.00	-0.00	-0.71	-0.03	0.00	-0.00
3	-0.07	-6.26	0.16	1.95	9.54	1.99	-0.50	3.87	-0.00	-0.00	-0.68	0.01	-0.00	0.00
5	13.76	-3.05	6.49	-6.83	-17.39	0.33	5.68	28.61	-0.00	-0.00	-0.72	-0.00	0.01	-0.00
11	2.34	-7.97	-0.00	-2.12	-4.60	0.00	-0.00	-20.68	-0.00	-0.00	-0.71	-0.03	-0.00	-0.00
13	1.25	-5.40	-0.00	1.33	10.00	-0.00	0.00	3.91	0.00	-0.00	-0.68	0.01	0.00	0.00
15	3.74	-6.60	-0.00	-4.75	-15.91	0.00	-0.00	29.23	0.00	-0.00	-0.72	-0.00	-0.00	0.00
21	7.83	-7.61	0.07	-3.28	-5.15	1.59	3.56	-18.09	0.00	-0.00	-0.71	-0.03	-0.00	0.00
23	-0.07	-6.26	-0.16	1.95	9.54	-1.99	0.50	3.87	0.00	-0.00	-0.68	0.01	0.00	-0.00
25	13.76	-3.05	-6.49	-6.83	-17.39	-0.33	-5.68	28.61	0.00	-0.00	-0.72	-0.00	-0.01	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	5.17	10.53	-2.87	1.23	4.62	-0.10	-1.93	5.40	0.00	0.00	-0.60	0.00	-0.00	-0.00
3	0.01	9.06	0.00	-0.22	-0.90	1.04	0.06	2.00	0.00	0.00	-0.62	0.01	0.00	0.00
5	-0.39	9.45	-0.02	-0.11	-1.48	-0.03	-0.51	-0.62	0.00	0.00	-0.63	0.00	-0.00	0.00
11	1.30	10.19	0.00	1.13	4.39	-0.00	0.00	5.58	0.00	0.00	-0.60	-0.00	0.00	0.00



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
13	0.38	9.98	0.00	-0.10	-0.94	0.00	-0.00	1.88	-0.00	0.00	-0.62	0.01	-0.00	0.00
15	0.12	9.78	0.00	-0.24	-1.44	0.00	-0.00	-0.85	-0.00	0.00	-0.63	0.00	0.00	0.00
21	5.17	10.53	2.87	1.23	4.62	0.10	1.93	5.40	-0.00	0.00	-0.60	0.00	0.00	0.00
23	0.01	9.06	-0.00	-0.22	-0.90	-1.04	-0.06	2.00	-0.00	0.00	-0.62	0.01	-0.00	-0.00
25	-0.39	9.45	0.02	-0.11	-1.48	0.03	0.51	-0.62	-0.00	0.00	-0.63	0.00	0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	2.44	-0.67	-0.33	-0.64	-0.78	-0.38	-0.97	-3.62	-0.00	-0.00	-0.15	-0.01	0.00	0.00
3	-0.02	-0.43	0.05	0.41	2.08	0.49	-0.10	0.94	-0.00	-0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.00
5	3.01	0.53	1.47	-1.48	-3.80	0.07	1.20	6.16	-0.00	-0.00	-0.15	-0.00	0.00	0.00
11	0.69	-0.47	-0.05	-0.36	-0.57	0.00	-0.01	-4.05	-0.00	-0.00	-0.15	-0.01	-0.00	0.00
13	0.31	0.08	0.03	0.30	2.19	-0.00	0.00	1.00	-0.00	-0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.00
15	0.84	-0.23	0.05	-1.04	-3.49	-0.01	0.02	6.29	-0.00	-0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.00
21	2.55	-0.25	0.39	-0.61	-0.64	0.39	1.02	-3.48	-0.00	0.00	-0.15	-0.01	-0.00	0.00
23	-0.01	-0.13	-0.03	0.41	2.10	-0.52	0.10	1.02	-0.00	0.00	-0.14	0.00	0.00	-0.00
25	2.99	0.50	-1.41	-1.49	-3.84	-0.09	-1.18	6.23	0.00	0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.00

CARGA EN BANDA 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.13	-0.28	0.07	-0.02	-0.09	0.01	0.06	-0.06	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
3	-0.00	-0.18	0.00	-0.00	-0.02	-0.02	-0.00	-0.05	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
5	0.01	-0.06	0.02	0.01	0.05	-0.01	0.01	-0.06	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	-0.01	-0.10	-0.02	-0.01	-0.05	0.00	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
13	-0.01	-0.07	0.01	-0.00	-0.02	-0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
15	-0.00	-0.02	0.02	0.01	0.03	-0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	-0.06	-0.03	-0.03	-0.00	-0.02	-0.00	-0.02	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
23	0.00	0.02	0.00	-0.00	-0.02	0.01	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
25	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.02	0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.00	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
3	-0.00	-0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
5	-0.01	-0.03	-0.00	-0.00	-0.02	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
11	0.01	0.02	-0.01	0.00	0.02	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
13	-0.00	-0.02	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
15	-0.01	-0.07	0.02	-0.00	-0.02	-0.00	0.01	0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
21	0.03	0.05	0.01	0.00	0.03	0.00	0.01	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
23	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.01	-0.01	-0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
25	-0.02	-0.12	0.03	-0.00	-0.02	-0.00	0.01	0.03	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	1.42	3.23	-0.60	0.28	2.51	-0.32	-0.91	0.36	0.02	0.12	-0.08	0.03	-0.03	-0.01
3	0.01	-2.23	0.12	0.31	2.29	1.24	0.09	3.32	0.01	0.12	-0.14	0.05	-0.04	0.00
5	-2.09	-10.26	-1.47	-1.56	-4.67	0.43	3.49	10.67	0.00	0.12	-0.22	0.05	-0.04	-0.01
11	0.25	-0.18	0.48	0.10	0.58	-0.03	-0.07	0.02	0.02	0.10	0.03	0.04	-0.03	-0.01
13	-0.16	-4.99	-0.98	0.16	0.97	0.29	-0.50	-0.11	0.01	0.10	-0.03	0.04	-0.04	0.00
15	-0.35	-10.03	-0.67	-0.23	-0.55	0.69	-2.75	2.63	0.00	0.10	-0.10	0.04	-0.04	-0.00
21	-0.71	-3.98	-0.70	-0.19	-1.48	-0.06	-0.77	-0.83	0.02	0.08	0.13	0.04	-0.03	-0.01
23	-0.01	-7.64	-0.10	-0.13	-0.37	1.18	0.02	-3.28	0.01	0.08	0.08	0.03	-0.04	-0.00
25	-1.39	-10.06	0.08	0.50	2.97	0.80	-2.40	-4.19	0.00	0.08	0.03	0.04	-0.04	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	17.50	5.65	-5.99	-1.98	2.51	-3.35	-7.41	-18.92	-0.00	-0.00	-1.08	-0.04	-0.16	-0.00
3	-0.12	-0.66	-0.34	2.64	12.69	5.89	-0.56	11.66	-0.00	-0.00	-1.06	0.03	-0.17	0.00
5	22.80	4.10	11.09	-11.12	-33.02	1.17	8.74	48.30	-0.00	-0.00	-1.14	-0.01	-0.16	0.00
11	4.41	4.86	-3.15	0.03	3.98	-1.13	-0.59	-10.72	-0.00	0.00	-0.57	-0.03	-0.17	0.00
13	3.85	7.15	-3.43	0.92	8.02	0.01	-1.46	8.66	0.00	0.00	-0.57	0.03	-0.16	0.00
15	10.11	3.89	-5.29	-6.08	-21.89	0.87	7.36	30.40	0.00	-0.00	-0.62	-0.01	-0.17	-0.00
21	8.33	4.90	2.00	0.16	4.81	-0.06	3.45	1.45	-0.00	0.00	-0.07	-0.01	-0.17	0.00
23	-0.09	7.79	-0.75	0.64	2.34	-3.15	0.41	5.55	0.00	0.00	-0.08	0.02	-0.17	-0.00
25	5.37	17.88	-5.94	-4.24	-12.69	0.42	4.70	9.47	0.00	0.00	-0.11	-0.01	-0.17	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-6.64	-27.34	6.23	-4.57	-16.73	-0.58	2.90	-22.61	-0.02	-0.12	-0.49	-0.05	-0.05	0.01
3	-0.08	-15.38	0.58	0.91	3.97	-3.87	-0.22	-8.46	-0.01	-0.12	-0.35	-0.09	-0.05	0.00
5	6.73	-1.33	5.29	0.39	4.77	0.21	-0.78	1.03	-0.00	-0.12	-0.25	-0.05	-0.04	0.01
11	2.84	-18.69	3.23	-3.10	-11.68	-0.61	3.34	-15.83	-0.02	-0.10	-0.33	-0.05	-0.05	0.01
13	1.11	-11.56	4.90	0.23	2.90	-0.53	-0.22	-4.42	-0.01	-0.10	-0.21	-0.08	-0.05	0.00
15	1.00	-6.16	3.83	0.68	3.96	-0.28	-0.31	1.28	-0.00	-0.10	-0.12	-0.05	-0.04	0.00
21	-4.27	-7.60	-0.68	-1.93	-5.97	-0.47	0.83	-4.84	-0.02	-0.09	-0.16	-0.05	-0.05	0.00
23	-0.03	-8.27	0.49	0.32	1.58	1.03	0.08	-0.60	-0.01	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.00
25	1.58	-11.12	1.81	0.48	3.09	-0.61	1.65	0.76	-0.00	-0.08	0.01	-0.04	-0.04	0.00

CARRO 2 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.71	-3.98	0.70	-0.19	-1.48	0.06	0.77	-0.83	-0.02	0.08	0.13	0.04	0.03	0.01
3	-0.01	-7.64	0.10	-0.13	-0.37	-1.18	-0.02	-3.28	-0.01	0.08	0.08	0.03	0.04	0.00
5	-1.39	-10.06	-0.08	0.50	2.97	-0.80	2.40	-4.19	-0.00	0.08	0.03	0.04	0.04	0.00
11	0.25	-0.18	-0.48	0.10	0.58	0.03	0.07	0.02	-0.02	0.10	0.03	0.04	0.03	0.01
13	-0.16	-4.99	0.98	0.16	0.97	-0.29	0.50	-0.11	-0.01	0.10	-0.03	0.04	0.04	0.00
15	-0.35	-10.03	0.67	-0.23	-0.55	-0.69	2.75	2.63	-0.00	0.10	-0.10	0.04	0.04	0.00
21	1.42	3.23	0.60	0.28	2.51	0.32	0.91	0.36	-0.02	0.12	-0.08	0.03	0.03	0.01
23	0.01	-2.23	-0.12	0.31	2.29	-1.24	-0.09	3.32	-0.01	0.12	-0.14	0.05	0.04	-0.00
25	-2.09	-10.26	1.47	-1.56	-4.67	-0.43	-3.49	10.67	-0.00	0.12	-0.22	0.05	0.04	0.01



Selección de listados

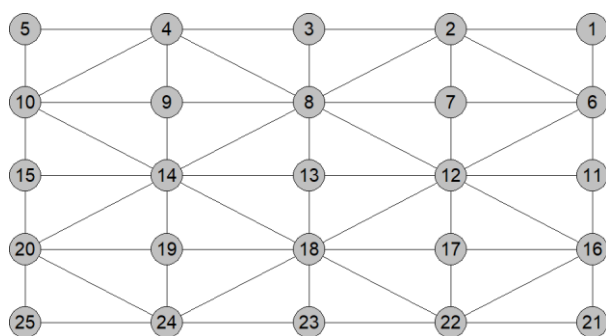
CARRO 2 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	8.33	4.90	-2.00	0.16	4.81	0.06	-3.45	1.45	0.00	0.00	-0.07	-0.01	0.17	-0.00
3	-0.09	7.79	0.75	0.64	2.34	3.15	-0.41	5.55	-0.00	0.00	-0.08	0.02	0.17	0.00
5	5.37	17.88	5.94	-4.24	-12.69	-0.42	-4.70	9.47	-0.00	0.00	-0.11	-0.01	0.17	0.00
11	4.41	4.86	3.15	0.03	3.98	1.13	0.59	-10.72	0.00	0.00	-0.57	-0.03	0.17	-0.00
13	3.85	7.15	3.43	0.92	8.02	-0.01	1.46	8.66	-0.00	0.00	-0.57	0.03	0.16	0.00
15	10.11	3.89	5.29	-6.08	-21.89	-0.87	-7.36	30.40	-0.00	-0.00	-0.62	-0.01	0.17	0.00
21	17.50	5.65	5.99	-1.98	2.51	3.35	7.41	-18.92	0.00	-0.00	-1.08	-0.04	0.16	0.00
23	-0.12	-0.66	0.34	2.64	12.69	-5.89	0.56	11.66	0.00	-0.00	-1.06	0.03	0.17	-0.00
25	22.80	4.10	-11.09	-11.12	-33.02	-1.17	-8.74	48.30	0.00	-0.00	-1.14	-0.01	0.16	-0.00

CARRO 2 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-4.27	-7.60	0.68	-1.93	-5.97	0.47	-0.83	-4.84	0.02	-0.09	-0.16	-0.05	0.05	-0.00
3	-0.03	-8.27	-0.49	0.32	1.58	-1.03	-0.08	-0.60	0.01	-0.08	-0.07	-0.06	0.05	0.00
5	1.58	-11.12	-1.81	0.48	3.09	0.61	-1.65	0.76	0.00	-0.08	0.01	-0.04	0.04	-0.00
11	2.84	-18.69	-3.23	-3.10	-11.68	0.61	-3.34	-15.83	0.02	-0.10	-0.33	-0.05	0.05	-0.01
13	1.11	-11.56	-4.90	0.23	2.90	0.53	0.22	-4.42	0.01	-0.10	-0.21	-0.08	0.05	0.00
15	1.00	-6.16	-3.83	0.68	3.96	0.28	0.31	1.28	0.00	-0.10	-0.12	-0.05	0.04	-0.00
21	-6.64	-27.34	-6.23	-4.57	-16.73	0.58	-2.90	-22.61	0.02	-0.12	-0.49	-0.05	0.05	-0.01
23	-0.08	-15.38	-0.58	0.91	3.97	3.87	0.22	-8.46	0.01	-0.12	-0.35	-0.09	0.05	-0.00
25	6.73	-1.33	-5.29	0.39	4.77	-0.21	0.78	1.03	0.00	-0.12	-0.25	-0.05	0.04	-0.01

Losa inferior (2).



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	kN/m
Ny	Axil Y	kN/m
Nxy	Axil XY	kN/m
Mx	Flector X	kN·m/m
My	Flector Y	kN·m/m
Mxy	Flector XY	kN·m/m
Qx	Cortante X	kN/m
Qy	Cortante Y	kN/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm



Selección de listados

Abreviatura	Significado	Unidades
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	17.41	-1.53	7.93	-7.93	-18.95	0.75	-6.31	-34.68	0.00	-0.00	-1.40	-0.00	-0.01	0.00
3	4.56	-5.48	0.00	-5.36	-17.10	-0.00	0.00	-35.18	0.00	-0.00	-1.40	-0.00	-0.00	0.00
5	17.41	-1.53	-7.93	-7.93	-18.95	-0.75	6.31	-34.68	-0.00	-0.00	-1.40	-0.00	0.01	-0.00
11	-0.08	-5.73	0.25	2.42	13.63	1.61	0.66	-3.14	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00
13	1.48	-3.75	0.00	1.98	14.21	0.00	-0.00	-3.35	0.00	0.00	-1.36	0.00	-0.00	0.00
15	-0.08	-5.73	-0.25	2.42	13.63	-1.61	-0.66	-3.14	-0.00	0.00	-1.36	0.00	-0.00	0.00
21	13.58	-8.01	-0.64	-4.98	-8.60	-2.37	4.62	25.54	0.00	0.00	-1.43	0.05	-0.01	-0.00
23	4.24	-7.15	0.00	-3.22	-7.47	-0.00	0.00	28.17	-0.00	0.00	-1.43	0.05	0.00	0.00
25	13.58	-8.01	0.64	-4.98	-8.60	2.37	-4.62	25.54	-0.00	0.00	-1.43	0.05	0.01	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	11.25	-15.05	4.82	-5.55	-13.64	0.38	-4.26	-23.16	0.00	-0.00	-0.62	-0.00	-0.01	0.00
3	2.73	-17.95	0.00	-3.84	-12.55	-0.00	0.00	-24.14	0.00	-0.00	-0.62	-0.00	-0.00	0.00
5	11.25	-15.05	-4.82	-5.55	-13.64	-0.38	4.26	-23.16	-0.00	-0.00	-0.62	-0.00	0.01	-0.00
11	-0.05	-16.79	0.08	1.69	8.02	0.85	0.55	-1.63	0.00	0.00	-0.59	-0.00	0.00	0.00
13	0.51	-17.27	0.00	1.08	8.41	0.00	-0.00	-1.59	0.00	0.00	-0.59	-0.00	-0.00	0.00
15	-0.05	-16.79	-0.08	1.69	8.02	-0.85	-0.55	-1.63	-0.00	0.00	-0.59	-0.00	-0.00	0.00
21	-1.27	-19.09	3.42	-3.65	-8.40	-1.02	0.84	18.68	0.00	0.00	-0.62	0.01	-0.00	0.00
23	0.12	-19.45	-0.00	-2.73	-7.91	-0.00	0.00	21.02	0.00	0.00	-0.62	0.01	0.00	0.00
25	-1.27	-19.09	-3.42	-3.65	-8.40	1.02	-0.84	18.68	-0.00	0.00	-0.62	0.01	0.00	-0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	14.25	-3.10	6.47	-6.89	-17.50	0.54	-5.02	-28.81	0.00	-0.00	-0.72	-0.00	-0.01	0.00
3	3.89	-6.63	0.00	-4.82	-16.01	-0.00	0.00	-29.46	0.00	-0.00	-0.72	-0.00	-0.00	0.00
5	14.25	-3.10	-6.47	-6.89	-17.50	-0.54	5.02	-28.81	-0.00	-0.00	-0.72	-0.00	0.01	-0.00
11	-0.07	-6.26	0.12	1.94	10.28	1.91	0.57	-3.67	0.00	0.00	-0.67	-0.01	0.00	0.00
13	1.21	-5.33	-0.00	1.47	10.74	0.00	-0.00	-3.67	0.00	0.00	-0.67	-0.01	-0.00	0.00
15	-0.07	-6.26	-0.12	1.94	10.28	-1.91	-0.57	-3.67	-0.00	0.00	-0.67	-0.01	-0.00	0.00
21	8.61	-7.58	-0.13	-3.52	-5.64	-1.80	3.79	18.98	0.00	0.00	-0.71	0.03	-0.00	-0.00
23	2.53	-8.07	-0.00	-2.29	-5.03	-0.00	0.00	21.45	-0.00	0.00	-0.71	0.03	0.00	0.00
25	8.61	-7.58	0.13	-3.52	-5.64	1.80	-3.79	18.98	-0.00	0.00	-0.71	0.03	0.00	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.43	9.51	-0.01	-0.09	-1.43	-0.06	0.41	0.74	-0.00	0.00	-0.63	0.00	0.00	-0.00
3	0.11	9.83	-0.00	-0.23	-1.40	0.00	-0.00	0.94	-0.00	0.00	-0.63	0.00	0.00	0.00



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
5	-0.43	9.51	0.01	-0.09	-1.43	0.06	-0.41	0.74	0.00	0.00	-0.63	0.00	-0.00	0.00
11	0.00	9.08	0.01	-0.22	-0.98	1.03	-0.07	-1.95	-0.00	-0.00	-0.62	-0.01	-0.00	0.00
13	0.36	10.01	-0.00	-0.11	-1.02	-0.00	0.00	-1.80	0.00	-0.00	-0.62	-0.01	0.00	0.00
15	0.00	9.08	-0.01	-0.22	-0.98	-1.03	0.07	-1.95	0.00	-0.00	-0.62	-0.01	0.00	0.00
21	5.14	10.54	-2.84	1.24	4.65	-0.09	1.92	-5.38	-0.00	-0.00	-0.60	0.00	0.00	-0.00
23	1.29	10.22	-0.00	1.14	4.42	0.00	-0.00	-5.58	-0.00	-0.00	-0.60	0.00	-0.00	-0.00
25	5.14	10.54	2.84	1.24	4.65	0.09	-1.92	-5.38	0.00	-0.00	-0.60	0.00	-0.00	0.00

CARGA EN BANDA 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	3.11	0.52	1.47	-1.49	-3.82	0.11	-1.07	-6.19	0.00	0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.00
3	0.87	-0.24	0.05	-1.05	-3.51	-0.01	-0.02	-6.33	0.00	-0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.00
5	3.09	0.48	-1.41	-1.50	-3.86	-0.13	1.05	-6.26	-0.00	-0.00	-0.15	-0.00	0.00	0.00
11	-0.02	-0.42	0.04	0.41	2.23	0.47	0.12	-0.90	0.00	0.00	-0.14	-0.00	0.00	0.00
13	0.30	0.09	0.03	0.33	2.34	-0.00	-0.00	-0.94	0.00	0.00	-0.14	-0.00	0.00	0.00
15	-0.01	-0.13	-0.02	0.41	2.25	-0.50	-0.11	-0.98	0.00	-0.00	-0.14	-0.00	-0.00	0.00
21	2.60	-0.67	-0.34	-0.69	-0.88	-0.43	1.02	3.82	0.00	0.00	-0.15	0.01	-0.00	0.00
23	0.72	-0.50	-0.05	-0.40	-0.67	0.00	0.01	4.22	0.00	0.00	-0.15	0.01	0.00	0.00
25	2.72	-0.24	0.40	-0.66	-0.75	0.44	-1.07	3.67	0.00	-0.00	-0.15	0.01	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.01	-0.03	-0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
3	-0.01	-0.07	0.02	-0.01	-0.02	-0.00	-0.01	-0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
5	-0.02	-0.12	0.03	-0.01	-0.02	-0.00	-0.01	-0.03	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
11	-0.00	-0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
13	-0.00	-0.02	0.01	0.00	0.01	-0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.02	0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.00	0.01	0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.01	0.02	-0.01	0.00	0.02	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.03	0.05	0.01	0.00	0.03	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.01	-0.06	0.02	0.01	0.05	-0.01	-0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
3	-0.00	-0.02	0.02	0.01	0.03	-0.00	-0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
5	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	-0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
11	-0.00	-0.18	0.00	-0.00	-0.02	-0.02	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13	-0.01	-0.07	0.01	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.02	0.00	-0.00	-0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
21	-0.13	-0.28	0.07	-0.02	-0.09	0.01	-0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
23	-0.01	-0.10	-0.02	-0.01	-0.05	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
25	-0.06	-0.03	-0.03	-0.00	-0.02	-0.00	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00



Selección de listados

CARRO 1 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	1.63	-11.33	-1.84	0.47	3.05	0.62	1.64	-0.81	-0.00	0.08	0.01	0.04	-0.04	-0.00
3	1.00	-5.96	-3.87	0.65	3.88	0.25	-0.49	-1.43	-0.00	0.10	-0.12	0.04	-0.04	-0.00
5	6.85	-0.71	-5.29	0.34	4.60	-0.31	-0.99	-1.43	-0.00	0.12	-0.24	0.05	-0.04	-0.01
11	-0.02	-8.44	-0.48	0.32	1.67	-1.00	0.11	0.52	-0.01	0.08	-0.07	0.06	-0.05	0.00
13	1.06	-11.45	-4.94	0.26	3.07	0.54	-0.26	4.18	-0.01	0.10	-0.21	0.08	-0.05	0.00
15	-0.07	-15.06	-0.53	0.90	4.21	3.81	-0.25	8.27	-0.01	0.12	-0.35	0.09	-0.05	0.00
21	-4.24	-7.68	0.66	-1.96	-6.07	0.48	0.82	4.82	-0.02	0.09	-0.17	0.05	-0.06	-0.00
23	2.90	-18.78	-3.25	-3.15	-11.80	0.64	3.35	15.89	-0.02	0.10	-0.33	0.05	-0.05	-0.01
25	-6.52	-27.43	-6.22	-4.63	-16.89	0.65	2.91	22.73	-0.02	0.12	-0.49	0.05	-0.05	-0.01

CARRO 1 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	4.41	18.57	6.04	-4.11	-12.19	-0.72	3.65	-7.89	0.00	0.00	-0.10	-0.01	-0.17	-0.00
3	10.12	3.05	5.40	-6.14	-22.32	-1.00	7.00	-30.10	0.00	-0.00	-0.62	-0.01	-0.17	-0.00
5	20.24	2.75	-9.92	-11.30	-33.90	-1.15	10.23	-48.78	-0.00	-0.00	-1.13	-0.01	-0.16	0.00
11	-0.08	7.71	0.71	0.52	1.63	2.84	0.48	-4.65	0.00	-0.00	-0.04	-0.05	-0.16	0.00
13	3.49	6.19	3.89	0.83	7.41	-0.10	-1.53	-8.09	0.00	-0.00	-0.52	-0.06	-0.16	0.00
15	-0.10	-1.08	0.38	2.50	12.27	-5.98	-0.59	-11.87	-0.00	0.00	-1.01	-0.06	-0.17	0.00
21	6.91	3.99	-1.28	0.28	4.60	0.19	2.71	-2.31	-0.00	-0.00	0.02	-0.02	-0.17	-0.00
23	3.54	4.13	3.60	0.11	3.95	1.12	-0.89	9.44	-0.00	-0.00	-0.48	0.00	-0.17	0.00
25	16.02	5.50	5.52	-1.79	2.80	3.32	-6.84	17.62	-0.00	-0.00	-0.98	0.02	-0.16	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.33	-9.97	-0.04	0.49	2.90	-0.80	-2.29	4.07	0.00	-0.08	0.02	-0.04	-0.04	0.00
3	-0.34	-10.38	0.77	-0.25	-0.59	-0.71	-2.75	-2.76	0.00	-0.10	-0.10	-0.05	-0.04	0.00
5	-2.07	-11.11	1.58	-1.56	-4.68	-0.50	3.21	-10.73	0.00	-0.12	-0.23	-0.05	-0.04	0.01
11	-0.01	-7.49	0.10	-0.13	-0.33	-1.17	0.03	3.23	0.01	-0.08	0.08	-0.03	-0.04	0.00
13	-0.16	-5.15	1.12	0.17	1.05	-0.30	-0.53	0.15	0.01	-0.10	-0.03	-0.04	-0.04	0.00
15	0.01	-2.71	-0.11	0.32	2.41	-1.20	0.09	-3.22	0.01	-0.12	-0.14	-0.05	-0.04	0.00
21	-0.69	-3.89	0.72	-0.18	-1.42	0.08	-0.76	0.72	0.02	-0.08	0.13	-0.04	-0.03	0.01
23	0.27	-0.19	-0.36	0.09	0.56	0.04	-0.11	0.04	0.02	-0.10	0.03	-0.04	-0.03	0.01
25	1.50	3.14	0.63	0.25	2.40	0.36	-0.93	-0.13	0.02	-0.12	-0.07	-0.03	-0.03	0.01

CARRO 2 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	6.85	-0.71	5.29	0.34	4.60	0.31	0.99	-1.43	0.00	0.12	-0.24	0.05	0.04	0.01
3	1.00	-5.96	3.87	0.65	3.88	-0.25	0.49	-1.43	0.00	0.10	-0.12	0.04	0.04	0.00
5	1.63	-11.33	1.84	0.47	3.05	-0.62	-1.64	-0.81	0.00	0.08	0.01	0.04	0.04	0.00
11	-0.07	-15.06	0.53	0.90	4.21	-3.81	0.25	8.27	0.01	0.12	-0.35	0.09	0.05	0.00
13	1.06	-11.45	4.94	0.26	3.07	-0.54	0.26	4.18	0.01	0.10	-0.21	0.08	0.05	0.00
15	-0.02	-8.44	0.48	0.32	1.67	1.00	-0.11	0.52	0.01	0.08	-0.07	0.06	0.05	0.00
21	-6.52	-27.43	6.22	-4.63	-16.89	-0.65	-2.91	22.73	0.02	0.12	-0.49	0.05	0.05	0.01
23	2.90	-18.78	3.25	-3.15	-11.80	-0.64	-3.35	15.89	0.02	0.10	-0.33	0.05	0.05	0.01



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
25	-4.24	-7.68	-0.66	-1.96	-6.07	-0.48	-0.82	4.82	0.02	0.09	-0.17	0.05	0.06	0.00

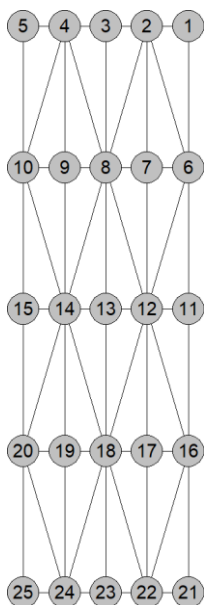
CARRO 2 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	20.24	2.75	9.92	-11.30	-33.90	1.15	-10.23	-48.78	0.00	-0.00	-1.13	-0.01	0.16	-0.00
3	10.12	3.05	-5.40	-6.14	-22.32	1.00	-7.00	-30.10	-0.00	-0.00	-0.62	-0.01	0.17	0.00
5	4.41	18.57	-6.04	-4.11	-12.19	0.72	-3.65	-7.89	-0.00	0.00	-0.10	-0.01	0.17	0.00
11	-0.10	-1.08	-0.38	2.50	12.27	5.98	0.59	-11.87	0.00	0.00	-1.01	-0.06	0.17	0.00
13	3.49	6.19	-3.89	0.83	7.41	0.10	1.53	-8.09	-0.00	-0.00	-0.52	-0.06	0.16	0.00
15	-0.08	7.71	-0.71	0.52	1.63	-2.84	-0.48	-4.65	-0.00	-0.00	-0.04	-0.05	0.16	0.00
21	16.02	5.50	-5.52	-1.79	2.80	-3.32	6.84	17.62	0.00	-0.00	-0.98	0.02	0.16	-0.00
23	3.54	4.13	-3.60	0.11	3.95	-1.12	0.89	9.44	0.00	-0.00	-0.48	0.00	0.17	-0.00
25	6.91	3.99	1.28	0.28	4.60	-0.19	-2.71	-2.31	0.00	-0.00	0.02	-0.02	0.17	0.00

CARRO 2 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-2.07	-11.11	-1.58	-1.56	-4.68	0.50	-3.21	-10.73	-0.00	-0.12	-0.23	-0.05	0.04	-0.01
3	-0.34	-10.38	-0.77	-0.25	-0.59	0.71	2.75	-2.76	-0.00	-0.10	-0.10	-0.05	0.04	-0.00
5	-1.33	-9.97	0.04	0.49	2.90	0.80	2.29	4.07	-0.00	-0.08	0.02	-0.04	0.04	-0.00
11	0.01	-2.71	0.11	0.32	2.41	1.20	-0.09	-3.22	-0.01	-0.12	-0.14	-0.05	0.04	0.00
13	-0.16	-5.15	-1.12	0.17	1.05	0.30	0.53	0.15	-0.01	-0.10	-0.03	-0.04	0.04	0.00
15	-0.01	-7.49	-0.10	-0.13	-0.33	1.17	-0.03	3.23	-0.01	-0.08	0.08	-0.03	0.04	0.00
21	1.50	3.14	-0.63	0.25	2.40	-0.36	0.93	-0.13	-0.02	-0.12	-0.07	-0.03	0.03	-0.01
23	0.27	-0.19	0.36	0.09	0.56	-0.04	0.11	0.04	-0.02	-0.10	0.03	-0.04	0.03	-0.01
25	-0.69	-3.89	-0.72	-0.18	-1.42	-0.08	0.76	0.72	-0.02	-0.08	0.13	-0.04	0.03	-0.01

Muro intermedio.





Selección de listados

Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	kN/m
Ny	Axil Y	kN/m
Nxy	Axil XY	kN/m
Mx	Flector X	kN·m/m
My	Flector Y	kN·m/m
Mxy	Flector XY	kN·m/m
Qx	Cortante X	kN/m
Qy	Cortante Y	kN/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos						
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
1	-49.11	-24.30	-16.30	-0.15	-0.01	-0.04	0.17	-0.07	0.00	0.00	-1.41	0.00	-0.01	-0.00	
3	-49.78	-2.75	0.64	-0.29	-0.01	-0.04	0.13	0.02	-0.00	0.00	-1.41	-0.00	0.00	-0.00	
5	-69.08	-35.29	22.95	-0.39	-0.07	0.04	0.12	-0.12	0.00	0.00	-1.40	-0.00	0.01	-0.00	
11	-45.27	-8.34	0.00	-0.17	-0.03	0.00	0.07	0.00	-0.00	0.00	-1.41	0.00	0.00	0.00	
13	-55.06	-11.27	0.00	-0.28	-0.04	-0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	-1.41	-0.00	0.00	0.00	
15	-62.53	-11.41	-0.00	-0.39	-0.08	-0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	-1.40	-0.00	-0.00	0.00	
21	-49.11	-24.30	16.30	-0.15	-0.01	0.04	0.17	0.07	-0.00	0.00	-1.41	0.00	0.01	0.00	
23	-49.78	-2.75	-0.64	-0.29	-0.01	0.04	0.13	-0.02	0.00	0.00	-1.41	-0.00	0.00	0.00	
25	-69.08	-35.29	-22.95	-0.39	-0.07	-0.04	0.12	0.12	-0.00	0.00	-1.40	-0.00	-0.01	0.00	

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-46.64	-22.60	-14.52	-0.29	-0.04	-0.04	-0.03	-0.11	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.01	-0.00
3	-40.69	-2.21	0.01	-0.27	-0.01	0.01	-0.03	0.02	-0.00	0.00	-0.62	0.00	0.00	-0.00
5	-46.51	-22.11	14.24	-0.23	-0.03	0.04	-0.05	-0.10	-0.00	0.00	-0.62	-0.00	0.01	-0.00
11	-42.74	-6.12	0.00	-0.30	-0.06	0.00	-0.10	0.00	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	0.00
13	-43.69	-7.04	0.00	-0.27	-0.04	-0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.62	0.00	0.00	-0.00
15	-42.76	-5.69	-0.00	-0.24	-0.04	-0.00	0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.62	-0.00	-0.00	0.00
21	-46.64	-22.60	14.52	-0.29	-0.04	0.04	-0.03	0.11	0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.01	0.00
23	-40.69	-2.21	-0.01	-0.27	-0.01	-0.01	-0.03	-0.02	0.00	0.00	-0.62	0.00	0.00	0.00
25	-46.51	-22.11	-14.24	-0.23	-0.03	-0.04	-0.05	0.10	0.00	0.00	-0.62	-0.00	-0.01	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-57.45	-28.57	-18.68	-0.33	-0.05	-0.04	-0.02	-0.12	0.00	-0.00	-0.73	0.00	-0.01	-0.00
3	-48.94	-2.69	-0.02	-0.31	-0.01	0.01	-0.04	0.02	-0.00	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.00
5	-57.41	-28.52	18.64	-0.26	-0.04	0.04	-0.06	-0.10	0.00	0.00	-0.72	-0.00	0.01	-0.00
11	-52.51	-8.84	0.00	-0.34	-0.06	0.00	-0.10	0.00	-0.00	-0.00	-0.73	0.00	0.00	0.00
13	-53.64	-10.25	0.00	-0.31	-0.04	-0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.00



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
15	-52.50	-8.92	-0.00	-0.28	-0.05	-0.00	0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.72	-0.00	-0.00	0.00
21	-57.45	-28.57	18.68	-0.33	-0.05	0.04	-0.02	0.12	-0.00	-0.00	-0.73	0.00	0.01	0.00
23	-48.94	-2.69	0.01	-0.31	-0.01	-0.01	-0.04	-0.02	0.00	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.00
25	-57.41	-28.52	-18.64	-0.26	-0.04	-0.04	-0.06	0.10	-0.00	0.00	-0.72	-0.00	-0.01	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	1.23	0.15	-0.11	-0.03	-0.01	0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.00	0.00
3	1.77	0.09	-0.24	0.02	0.00	0.01	-0.05	0.00	0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	0.00
5	1.71	0.48	-0.28	0.06	0.01	-0.00	-0.06	0.02	0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.00	0.00
11	1.43	-0.01	0.00	-0.02	-0.01	0.00	-0.04	0.00	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	-0.00	0.00
13	1.43	-0.41	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.05	-0.00	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	0.00
15	1.37	-0.91	0.00	0.05	0.01	0.00	-0.05	-0.00	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	0.00
21	1.23	0.15	0.11	-0.03	-0.01	-0.00	-0.05	0.00	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	-0.00
23	1.77	0.09	0.24	0.02	0.00	-0.01	-0.05	-0.00	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	-0.00
25	1.71	0.48	0.28	0.06	0.01	0.00	-0.06	-0.02	-0.00	-0.00	-0.63	0.00	0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-12.38	-6.25	-4.12	-0.03	-0.00	-0.01	0.06	0.03	0.00	-0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00
3	-10.43	-0.58	-0.00	-0.07	-0.00	-0.01	0.05	0.00	-0.00	-0.00	-0.15	0.00	0.00	0.00
5	-12.38	-6.24	4.11	-0.10	-0.02	0.00	0.04	0.05	0.00	-0.00	-0.15	-0.00	0.00	0.00
11	-11.32	-2.06	-0.00	-0.07	-0.01	0.00	-0.02	0.09	-0.00	-0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00
13	-11.56	-2.36	-0.00	-0.06	-0.01	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.00
15	-11.31	-2.08	-0.00	-0.06	-0.01	-0.01	0.01	0.13	-0.00	0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.00
21	-12.38	-6.25	4.12	-0.10	-0.02	0.01	-0.07	0.08	-0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.00
23	-10.43	-0.58	0.00	-0.06	-0.00	-0.02	-0.07	-0.01	0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.00
25	-12.38	-6.24	-4.11	-0.01	0.00	-0.01	-0.07	0.09	-0.00	0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.00

CARGA EN BANDA 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.03	0.02	0.01	0.06	0.01	-0.00	0.08	0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.02	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.02	0.07	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.03	0.02	-0.01	-0.07	-0.02	-0.00	0.08	0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.01	0.01	-0.00	0.04	0.01	0.00	0.05	0.03	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.01	0.01	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.06	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.01	0.01	0.00	-0.05	-0.01	-0.00	0.05	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	-0.00	0.03	0.01	0.00	0.04	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.01	0.03	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.01	-0.00	0.04	0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.01	0.00	-0.04	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00



Selección de listados

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
3	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.03	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	-0.00	0.04	0.01	-0.00	-0.04	0.03	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
11	0.01	0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.05	0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
13	0.01	0.01	-0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.06	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
15	0.01	0.01	-0.00	0.05	0.01	-0.00	-0.05	0.04	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
21	0.03	0.02	-0.01	-0.06	-0.01	-0.00	-0.08	0.02	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
23	0.02	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.02	-0.07	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
25	0.03	0.02	0.01	0.07	0.02	-0.00	-0.08	0.02	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.22	-0.59	0.66	-9.81	-2.23	0.55	-12.66	0.86	-0.09	0.07	-0.24	0.05	-0.04	-0.01
3	-8.66	-0.43	0.81	-0.42	-0.01	3.66	-11.90	0.02	-0.05	0.09	-0.23	0.02	0.00	-0.01
5	-12.19	-5.32	4.78	8.94	2.14	0.72	-12.49	-2.20	-0.01	0.11	-0.23	0.05	-0.04	-0.01
11	-3.76	-0.04	4.13	-4.60	-1.05	0.27	-4.71	2.95	-0.09	0.03	-0.11	0.05	-0.04	-0.01
13	-3.60	0.03	4.60	-0.38	-0.06	0.02	-5.42	-0.02	-0.05	0.06	-0.11	0.03	0.00	-0.01
15	-3.35	0.36	2.99	3.78	0.93	0.42	-4.38	-5.85	-0.01	0.09	-0.11	0.04	-0.04	-0.00
21	-1.20	-1.22	1.18	-0.05	-0.10	0.28	2.08	0.89	-0.09	-0.01	0.02	0.05	-0.04	-0.01
23	0.94	0.02	-0.02	-0.35	-0.01	0.21	2.13	0.04	-0.05	0.03	0.02	0.05	0.00	-0.01
25	2.83	0.98	1.69	-0.47	0.06	0.28	1.92	-2.47	-0.01	0.07	0.02	0.04	-0.04	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-91.57	-43.49	-28.14	1.76	0.29	-0.03	1.54	1.25	-0.34	0.02	-1.15	-0.02	-0.18	0.00
3	-83.27	-4.36	0.83	0.61	0.02	-0.50	1.39	-0.03	-0.19	0.01	-1.14	-0.01	0.00	0.00
5	-97.15	-39.95	29.76	-0.89	-0.28	-0.11	1.75	0.14	-0.04	0.00	-1.13	-0.01	-0.16	0.00
11	-69.76	-12.88	-0.88	1.93	0.41	0.02	2.14	-1.00	-0.34	0.02	-0.63	-0.02	-0.17	0.00
13	-67.60	-7.01	-8.97	0.69	0.19	0.04	1.42	0.16	-0.19	0.01	-0.63	-0.01	0.00	0.00
15	-55.58	-6.09	-12.93	-0.30	-0.09	-0.04	0.95	0.30	-0.04	0.00	-0.62	-0.01	-0.17	-0.00
21	11.11	-6.24	-3.26	-0.24	-0.08	-0.03	-0.90	-0.97	-0.34	0.03	-0.10	-0.01	-0.17	0.00
23	9.10	-0.15	-1.72	0.28	0.01	-0.14	-0.72	0.01	-0.19	0.01	-0.10	-0.01	0.00	0.00
25	-13.33	-15.26	-12.81	0.63	0.08	-0.03	-0.74	-0.19	-0.04	0.00	-0.10	-0.01	-0.17	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.35	-0.71	0.53	9.89	2.26	-0.57	12.87	-0.91	-0.09	-0.07	-0.24	-0.05	-0.04	0.01
3	-8.62	-0.42	0.76	0.33	0.01	-3.71	12.09	-0.02	-0.05	-0.09	-0.24	-0.02	0.00	0.01
5	-11.93	-5.11	4.58	-9.20	-2.19	-0.70	12.71	2.22	-0.01	-0.11	-0.24	-0.05	-0.04	0.01
11	-3.74	-0.01	4.01	4.66	1.07	-0.28	4.84	-3.03	-0.09	-0.03	-0.11	-0.05	-0.04	0.01
13	-3.59	0.06	4.45	0.32	0.06	-0.01	5.57	-0.00	-0.05	-0.06	-0.11	-0.03	0.00	0.01
15	-3.35	0.39	2.88	-3.96	-0.96	-0.42	4.54	6.03	-0.01	-0.09	-0.11	-0.05	-0.04	0.00
21	-1.17	-1.18	1.13	0.11	0.11	-0.28	-1.97	-0.92	-0.09	0.01	0.02	-0.05	-0.04	0.01
23	0.89	0.02	-0.02	0.32	0.01	-0.18	-2.05	-0.04	-0.05	-0.03	0.02	-0.05	0.00	0.01
25	2.75	0.97	1.66	0.36	-0.07	-0.29	-1.81	2.63	-0.01	-0.07	0.02	-0.04	-0.04	0.00



Selección de listados

CARRO 2 POSICIÓN 1

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.20	-1.22	-1.18	-0.05	-0.10	-0.28	2.08	-0.89	0.09	-0.01	0.02	0.05	0.04	0.01
3	0.94	0.02	0.02	-0.35	-0.01	-0.21	2.13	-0.04	0.05	0.03	0.02	0.05	0.00	0.01
5	2.83	0.98	-1.69	-0.47	0.06	-0.28	1.92	2.47	0.01	0.07	0.02	0.04	0.04	0.00
11	-3.76	-0.04	-4.13	-4.60	-1.05	-0.27	-4.71	-2.95	0.09	0.03	-0.11	0.05	0.04	0.01
13	-3.60	0.03	-4.60	-0.38	-0.06	-0.02	-5.42	0.02	0.05	0.06	-0.11	0.03	0.00	0.01
15	-3.35	0.36	-2.99	3.78	0.93	-0.42	-4.38	5.85	0.01	0.09	-0.11	0.04	0.04	0.00
21	-5.22	-0.59	-0.66	-9.81	-2.23	-0.55	-12.66	-0.86	0.09	0.07	-0.24	0.05	0.04	0.01
23	-8.66	-0.43	-0.81	-0.42	-0.01	-3.66	-11.90	-0.02	0.05	0.09	-0.23	0.02	0.00	0.01
25	-12.19	-5.32	-4.78	8.94	2.14	-0.72	-12.49	2.20	0.01	0.11	-0.23	0.05	0.04	0.01

CARRO 2 POSICIÓN 2

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	11.11	-6.24	3.26	-0.24	-0.08	0.03	-0.90	0.97	0.34	0.03	-0.10	-0.01	0.17	-0.00
3	9.10	-0.15	1.72	0.28	0.01	0.14	-0.72	-0.01	0.19	0.01	-0.10	-0.01	0.00	-0.00
5	-13.33	-15.26	12.81	0.63	0.08	0.03	-0.74	0.19	0.04	0.00	-0.10	-0.01	0.17	0.00
11	-69.76	-12.88	0.88	1.93	0.41	-0.02	2.14	1.00	0.34	0.02	-0.63	-0.02	0.17	-0.00
13	-67.60	-7.01	8.97	0.69	0.19	-0.04	1.42	-0.16	0.19	0.01	-0.63	-0.01	0.00	-0.00
15	-55.58	-6.09	12.93	-0.30	-0.09	0.04	0.95	-0.30	0.04	0.00	-0.62	-0.01	0.17	0.00
21	-91.57	-43.49	28.14	1.76	0.29	0.03	1.54	-1.25	0.34	0.02	-1.15	-0.02	0.18	-0.00
23	-83.27	-4.36	-0.83	0.61	0.02	0.50	1.39	0.03	0.19	0.01	-1.14	-0.01	0.00	-0.00
25	-97.15	-39.95	-29.76	-0.89	-0.28	0.11	1.75	-0.14	0.04	0.00	-1.13	-0.01	0.16	-0.00

CARRO 2 POSICIÓN 3

Nudo	Esfuerzos								Desplazamientos					
	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.17	-1.18	-1.13	0.11	0.11	0.28	-1.97	0.92	0.09	0.01	0.02	-0.05	0.04	-0.01
3	0.89	0.02	0.02	0.32	0.01	0.18	-2.05	0.04	0.05	-0.03	0.02	-0.05	0.00	-0.01
5	2.75	0.97	-1.66	0.36	-0.07	0.29	-1.81	-2.63	0.01	-0.07	0.02	-0.04	0.04	-0.00
11	-3.74	-0.01	-4.01	4.66	1.07	0.28	4.84	3.03	0.09	-0.03	-0.11	-0.05	0.04	-0.01
13	-3.59	0.06	-4.45	0.32	0.06	0.01	5.57	0.00	0.05	-0.06	-0.11	-0.03	0.00	-0.01
15	-3.35	0.39	-2.88	-3.96	-0.96	0.42	4.54	-6.03	0.01	-0.09	-0.11	-0.05	0.04	-0.00
21	-5.35	-0.71	-0.53	9.89	2.26	0.57	12.87	0.91	0.09	-0.07	-0.24	-0.05	0.04	-0.01
23	-8.62	-0.42	-0.76	0.33	0.01	3.71	12.09	0.02	0.05	-0.09	-0.24	-0.02	0.00	-0.01
25	-11.93	-5.11	-4.58	-9.20	-2.19	0.70	12.71	-2.22	0.01	-0.11	-0.24	-0.05	0.04	-0.01



Selección de listados

7. COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Peso propio
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga superior
4 - Sobrecarga hidráulica
5 - Carga en banda 1
6 - Carga en banda 2
7 - Carga en banda 3
8 - Carro 1 posición 1
9 - Carro 1 posición 2
10 - Carro 1 posición 3
11 - Carro 2 posición 1
12 - Carro 2 posición 2
13 - Carro 2 posición 3

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1.00	1.00											
2	1.35	1.00											
3	1.00	1.50											
4	1.35	1.50											
5	1.00	1.00			1.50	1.50	1.50						
6	1.35	1.00			1.50	1.50	1.50						
7	1.00	1.50			1.50	1.50	1.50						
8	1.35	1.50			1.50	1.50	1.50						
9	1.00	1.00						1.50					
10	1.35	1.00						1.50					
11	1.00	1.50						1.50					
12	1.35	1.50						1.50					
13	1.00	1.00			1.50	1.50	1.50	1.50					
14	1.35	1.00			1.50	1.50	1.50	1.50					
15	1.00	1.50			1.50	1.50	1.50	1.50					
16	1.35	1.50			1.50	1.50	1.50	1.50					
17	1.00	1.00							1.50				
18	1.35	1.00							1.50				
19	1.00	1.50							1.50				
20	1.35	1.50							1.50				
21	1.00	1.00			1.50	1.50	1.50		1.50				
22	1.35	1.00			1.50	1.50	1.50		1.50				
23	1.00	1.50			1.50	1.50	1.50		1.50				
24	1.35	1.50			1.50	1.50	1.50		1.50				
25	1.00	1.00								1.50			
26	1.35	1.00								1.50			
27	1.00	1.50								1.50			
28	1.35	1.50								1.50			
29	1.00	1.00			1.50	1.50	1.50			1.50			
30	1.35	1.00			1.50	1.50	1.50			1.50			
31	1.00	1.50			1.50	1.50	1.50			1.50			



Selección de listados

Combinación	Hipótesis												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
32	1.35	1.50			1.50	1.50	1.50			1.50			
33	1.00	1.00									1.50		
34	1.35	1.00									1.50		
35	1.00	1.50									1.50		
36	1.35	1.50									1.50		
37	1.00	1.00			1.50	1.50	1.50				1.50		
38	1.35	1.00			1.50	1.50	1.50				1.50		
39	1.00	1.50			1.50	1.50	1.50				1.50		
40	1.35	1.50			1.50	1.50	1.50				1.50		
41	1.00	1.00										1.50	
42	1.35	1.00										1.50	
43	1.00	1.50										1.50	
44	1.35	1.50										1.50	
45	1.00	1.00			1.50	1.50	1.50					1.50	
46	1.35	1.00			1.50	1.50	1.50					1.50	
47	1.00	1.50			1.50	1.50	1.50					1.50	
48	1.35	1.50			1.50	1.50	1.50					1.50	
49	1.00	1.00											1.50
50	1.35	1.00											1.50
51	1.00	1.50											1.50
52	1.35	1.50											1.50
53	1.00	1.00			1.50	1.50	1.50						1.50
54	1.35	1.00			1.50	1.50	1.50						1.50
55	1.00	1.50			1.50	1.50	1.50						1.50
56	1.35	1.50			1.50	1.50	1.50						1.50
57	1.00	1.00	1.50										
58	1.35	1.00	1.50										
59	1.00	1.50	1.50										
60	1.35	1.50	1.50										
61	1.00	1.00	1.50					1.50					
62	1.35	1.00	1.50					1.50					
63	1.00	1.50	1.50					1.50					
64	1.35	1.50	1.50					1.50					
65	1.00	1.00	1.50						1.50				
66	1.35	1.00	1.50						1.50				
67	1.00	1.50	1.50						1.50				
68	1.35	1.50	1.50						1.50				
69	1.00	1.00	1.50							1.50			
70	1.35	1.00	1.50							1.50			
71	1.00	1.50	1.50							1.50			
72	1.35	1.50	1.50							1.50			
73	1.00	1.00	1.50								1.50		
74	1.35	1.00	1.50								1.50		
75	1.00	1.50	1.50								1.50		
76	1.35	1.50	1.50								1.50		
77	1.00	1.00	1.50									1.50	
78	1.35	1.00	1.50									1.50	
79	1.00	1.50	1.50									1.50	



Selección de listados

Combinación	Hipótesis												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
80	1.35	1.50	1.50									1.50	
81	1.00	1.00	1.50										1.50
82	1.35	1.00	1.50										1.50
83	1.00	1.50	1.50										1.50
84	1.35	1.50	1.50										1.50
85	1.00	1.00		1.50									
86	1.35	1.00		1.50									
87	1.00	1.50		1.50									
88	1.35	1.50		1.50									
89	1.00	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50						
90	1.35	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50						
91	1.00	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50						
92	1.35	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50						
93	1.00	1.00		1.50				1.50					
94	1.35	1.00		1.50				1.50					
95	1.00	1.50		1.50				1.50					
96	1.35	1.50		1.50				1.50					
97	1.00	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50					
98	1.35	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50					
99	1.00	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50					
100	1.35	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50					
101	1.00	1.00		1.50					1.50				
102	1.35	1.00		1.50					1.50				
103	1.00	1.50		1.50					1.50				
104	1.35	1.50		1.50					1.50				
105	1.00	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50		1.50				
106	1.35	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50		1.50				
107	1.00	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50		1.50				
108	1.35	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50		1.50				
109	1.00	1.00		1.50						1.50			
110	1.35	1.00		1.50						1.50			
111	1.00	1.50		1.50						1.50			
112	1.35	1.50		1.50						1.50			
113	1.00	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50			1.50			
114	1.35	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50			1.50			
115	1.00	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50			1.50			
116	1.35	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50			1.50			
117	1.00	1.00		1.50							1.50		
118	1.35	1.00		1.50							1.50		
119	1.00	1.50		1.50							1.50		
120	1.35	1.50		1.50							1.50		
121	1.00	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50				1.50		
122	1.35	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50				1.50		
123	1.00	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50				1.50		
124	1.35	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50				1.50		
125	1.00	1.00		1.50								1.50	
126	1.35	1.00		1.50								1.50	
127	1.00	1.50		1.50								1.50	



Selección de listados

Combinación	Hipótesis												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
128	1.35	1.50		1.50								1.50	
129	1.00	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50					1.50	
130	1.35	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50					1.50	
131	1.00	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50					1.50	
132	1.35	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50					1.50	
133	1.00	1.00		1.50									1.50
134	1.35	1.00		1.50									1.50
135	1.00	1.50		1.50									1.50
136	1.35	1.50		1.50									1.50
137	1.00	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50						1.50
138	1.35	1.00		1.50	1.50	1.50	1.50						1.50
139	1.00	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50						1.50
140	1.35	1.50		1.50	1.50	1.50	1.50						1.50
141	1.00	1.00	1.50	1.50									
142	1.35	1.00	1.50	1.50									
143	1.00	1.50	1.50	1.50									
144	1.35	1.50	1.50	1.50									
145	1.00	1.00	1.50	1.50				1.50					
146	1.35	1.00	1.50	1.50				1.50					
147	1.00	1.50	1.50	1.50				1.50					
148	1.35	1.50	1.50	1.50				1.50					
149	1.00	1.00	1.50	1.50					1.50				
150	1.35	1.00	1.50	1.50					1.50				
151	1.00	1.50	1.50	1.50					1.50				
152	1.35	1.50	1.50	1.50					1.50				
153	1.00	1.00	1.50	1.50						1.50			
154	1.35	1.00	1.50	1.50						1.50			
155	1.00	1.50	1.50	1.50						1.50			
156	1.35	1.50	1.50	1.50						1.50			
157	1.00	1.00	1.50	1.50							1.50		
158	1.35	1.00	1.50	1.50							1.50		
159	1.00	1.50	1.50	1.50							1.50		
160	1.35	1.50	1.50	1.50							1.50		
161	1.00	1.00	1.50	1.50								1.50	
162	1.35	1.00	1.50	1.50								1.50	
163	1.00	1.50	1.50	1.50								1.50	
164	1.35	1.50	1.50	1.50								1.50	
165	1.00	1.00	1.50	1.50									1.50
166	1.35	1.00	1.50	1.50									1.50
167	1.00	1.50	1.50	1.50									1.50
168	1.35	1.50	1.50	1.50									1.50



Selección de listados

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1.00	1.00											
2	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00						
3	1.00	1.00						1.00					
4	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00	1.00					
5	1.00	1.00							1.00				
6	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00		1.00				
7	1.00	1.00								1.00			
8	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00			1.00			
9	1.00	1.00									1.00		
10	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00				1.00		
11	1.00	1.00										1.00	
12	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00					1.00	
13	1.00	1.00											1.00
14	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00						1.00
15	1.00	1.00	1.00										
16	1.00	1.00	1.00					1.00					
17	1.00	1.00	1.00						1.00				
18	1.00	1.00	1.00							1.00			
19	1.00	1.00	1.00								1.00		
20	1.00	1.00	1.00									1.00	
21	1.00	1.00	1.00										1.00
22	1.00	1.00		1.00									
23	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00						
24	1.00	1.00		1.00				1.00					
25	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					
26	1.00	1.00		1.00					1.00				
27	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00		1.00				
28	1.00	1.00		1.00						1.00			
29	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00			1.00			
30	1.00	1.00		1.00							1.00		
31	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00				1.00		
32	1.00	1.00		1.00								1.00	
33	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00					1.00	
34	1.00	1.00		1.00									1.00
35	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00						1.00
36	1.00	1.00	1.00	1.00									
37	1.00	1.00	1.00	1.00				1.00					
38	1.00	1.00	1.00	1.00					1.00				
39	1.00	1.00	1.00	1.00						1.00			
40	1.00	1.00	1.00	1.00							1.00		
41	1.00	1.00	1.00	1.00								1.00	
42	1.00	1.00	1.00	1.00									1.00



Selección de listados

8. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

MÓDULO

Paño	Posición	Dirección	Armado base	Refuerzo
Losa superior	Superior	Longitudinal	Ø12c/20, patilla=30cm	Refuerzo 1: Ø12 - Muros 1 a 1 - Longitud ini.= 1.61m - Longitud fin.= 1.63m
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/30, patilla=27cm	
	Inferior	Longitudinal	Ø12c/30, patilla=30cm	
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/15, patilla= - cm	
Losa inferior	Inferior	Longitudinal	Ø12c/20, patilla=30cm	Refuerzo 1: Ø12 - Muros 1 a 1 - Longitud ini.= 1.71m - Longitud fin.= 1.74m
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/30, patilla=14cm	
	Superior	Longitudinal	Ø12c/30, patilla=30cm	
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/15, patilla=9cm	
Hastial izquierdo	Trasdós	Vertical	Ø12c/30, patilla=11cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=11 cm	
		Horizontal	Ø12c/30, patilla=43cm	
	Intradós	Vertical	Ø12c/30, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm	
		Horizontal	Ø12c/25, patilla=43cm	
Hastial derecho	Trasdós	Vertical	Ø12c/30, patilla=11cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=11 cm	
		Horizontal	Ø12c/30, patilla=43cm	
	Intradós	Vertical	Ø12c/30, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm	
		Horizontal	Ø12c/25, patilla=43cm	
Muro intermedio	Izquierda	Vertical	Ø12c/30, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm	
		Horizontal	Ø12c/30, patilla=43cm	
	Derecha	Vertical	Ø12c/30, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm	
		Horizontal	Ø12c/30, patilla=43cm	



Selección de listados

ALETA INICIAL IZQUIERDA

Armado horizontal: Ø12c/30 Armatura longitudinal inferior: Ø12c/25, patilla=12cm Armatura longitudinal superior: Ø12c/25, patilla=12cm	
Armado vertical	Armado zapata
Armado vertical trasdós: Ø12c/20 - Solape=0.45m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.22m Armado vertical intradós: Ø12c/30 - Solape=0.30m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.22m	Transversal inferior: Ø12c/25 Transversal superior: Ø12c/25

ALETA INICIAL DERECHA

Armado horizontal: Ø12c/30 Armatura longitudinal inferior: Ø12c/25, patilla=12cm Armatura longitudinal superior: Ø12c/25, patilla=12cm	
Armado vertical	Armado zapata
Armado vertical trasdós: Ø12c/20 - Solape=0.45m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.22m Armado vertical intradós: Ø12c/30 - Solape=0.30m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.22m	Transversal inferior: Ø12c/25 Transversal superior: Ø12c/25

ALETA FINAL IZQUIERDA

Armado horizontal: Ø12c/30 Armatura longitudinal inferior: Ø12c/25, patilla=12cm Armatura longitudinal superior: Ø12c/25, patilla=12cm	
Armado vertical	Armado zapata
Armado vertical trasdós: Ø12c/20 - Solape=0.45m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.22m Armado vertical intradós: Ø12c/30 - Solape=0.30m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.22m	Transversal inferior: Ø12c/25 Transversal superior: Ø12c/25

ALETA FINAL DERECHA

Armado horizontal: Ø12c/30 Armatura longitudinal inferior: Ø12c/25, patilla=12cm Armatura longitudinal superior: Ø12c/25, patilla=12cm	
Armado vertical	Armado zapata
Armado vertical trasdós: Ø12c/20 - Solape=0.45m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.22m Armado vertical intradós: Ø12c/30 - Solape=0.30m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.22m	Transversal inferior: Ø12c/25 Transversal superior: Ø12c/25



Selección de listados

9. COMPROBACIÓN

Referencia: Aleta inicial izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Criterio de CYPE</i> Zapata: - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.8 Calculado: 3.13 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.7	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i> - Muro: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 28.8 cm Calculado: 28.8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> Muro: - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Zapata: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Muro: - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



Selección de listados

Referencia: Aleta inicial izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.001	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00027	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00025	Cumple
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Muro: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 394.8 kN/m Calculado: 38.1 kN/m	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00107	
Muro:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00032	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00021	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:		
Muro:		
- Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00161	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:		
Muro:		
- Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00161	Cumple



Selección de listados

Referencia: Aleta inicial izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: Muro: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00107	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: Muro: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00107	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> Muro: - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 17.6 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: - Muro: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: - Muro: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 188.8 kN/m Calculado: 30.2 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: - Muro: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> Muro: - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio de CYPE</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 22.4 cm Calculado: 22.4 cm Calculado: 22.4 cm	Cumple Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Comprobación basada en criterios resistentes.</i> Zapata: - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0375 MPa Máximo: 0.1875 MPa Calculado: 0.0495 MPa	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 4.52 cm ² /m	



Selección de listados

Referencia: Aleta inicial izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Zapata:		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.78 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.85 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 228.7 kN/m	
Zapata:		
- Trasdós:	Calculado: 14.1 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15.3 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
Zapata:		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 21 cm Calculado: 39.1 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39.1 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Diámetro mínimo:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
Zapata:		
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Muro -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m - Muro -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m - Muro -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 33.95 kN·m/m, Nd: 13.52 kN/m, Vd: 38.11 kN/m, Tensión máxima del acero: 196.190 MPa - Muro -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.30 m - Zapata -> Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 13.43 kN·m/m - Zapata -> Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.58 kN·m/m		



Selección de listados

Referencia: Aleta inicial derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Criterio de CYPE</i> Zapata: - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.8 Calculado: 3.13 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.7	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i> - Muro: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 28.8 cm Calculado: 28.8 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> Muro: - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Zapata: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Muro: - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> Zapata:	Mínimo: 10 cm	



Selección de listados

Referencia: Aleta inicial derecha		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.001	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00027	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00025	Cumple
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Muro: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 394.8 kN/m Calculado: 38.1 kN/m	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00107	
Muro:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00032	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00021	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:		
Muro:		
- Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00161	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:		
Muro:		
- Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00161	Cumple



Selección de listados

Referencia: Aleta inicial derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: Muro: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00107	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: Muro: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00107	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> Muro: - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 17.6 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: - Muro: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: - Muro: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 188.8 kN/m Calculado: 30.2 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: - Muro: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> Muro: - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio de CYPE</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 22.4 cm Calculado: 22.4 cm Calculado: 22.4 cm	Cumple Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Comprobación basada en criterios resistentes.</i> Zapata: - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0375 MPa Máximo: 0.1875 MPa Calculado: 0.0495 MPa	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 4.52 cm ² /m	



Selección de listados

Referencia: Aleta inicial derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Zapata:		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.78 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.85 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 228.7 kN/m	
Zapata:		
- Trasdós:	Calculado: 14.1 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15.3 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
Zapata:		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 21 cm Calculado: 39.1 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39.1 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Diámetro mínimo:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
Zapata:		
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Muro -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m - Muro -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m - Muro -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 33.95 kN·m/m, Nd: 13.52 kN/m, Vd: 38.11 kN/m, Tensión máxima del acero: 196.190 MPa - Muro -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.30 m - Zapata -> Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 13.43 kN·m/m - Zapata -> Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.58 kN·m/m		



Selección de listados

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
Losa superior:		
- Armado (Longitudinal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Transversal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 4.68 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 4170	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Longitudinal:	Calculado: 666	Cumple
- Transversal:	Calculado: 639	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 28	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Armado base transversal exterior:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	



Selección de listados

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Losa inferior:		
- Armado (Longitudinal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Transversal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 4.5 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 4296	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Longitudinal:	Calculado: 666	Cumple
- Transversal:	Calculado: 689	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 28	Cumple
- Longitud de anclaje:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Armado base transversal exterior:	Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>		
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 28 cm	Cumple



Selección de listados

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado exterior - interior:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Hastial izquierdo:		
- Armado (Vertical):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Horizontal):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo.	Máximo: 50 mm	
Perpendicular al plano del paño:	Calculado: 0.13 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150	
	Calculado: 4263	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Vertical:	Calculado: 44197	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 12890	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100	
	Calculado: 22	Cumple
- Longitud de anclaje:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Armado base vertical exterior:	Mínimo: 11 cm	
	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Mínimo: 0 cm	
	Calculado: 0 cm	Cumple
- Espera armado base exterior:	Mínimo: 11 cm	
	Calculado: 11 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Mínimo: 0 cm	
	Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Mínimo: 43 cm	
	Calculado: 43 cm	Cumple



Selección de listados

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base horizontal interior:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>	Mínimo: 42 cm	
- Espera armado base exterior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Hastial derecho:		
- Armado (Vertical):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Horizontal):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 0.14 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 4303	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Vertical:	Calculado: 12326	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 42262	Cumple



Selección de listados

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 22	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Armado base vertical exterior:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Espera armado base exterior:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>	Mínimo: 42 cm	
- Espera armado base exterior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Muro intermedio:		
- Armado (Vertical):		
- Cuantía mínima izquierda:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima derecha:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Horizontal):		
- Cuantía mínima izquierda:	Cumplimiento al 100%	Cumple



Selección de listados

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Cuantía mínima derecha:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 0.11 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 5210	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Vertical:	Calculado: 15519	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 53208	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 22	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Armado base vertical izquierdo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado base vertical derecho:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Espera armado base izquierdo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Espera armado base derecho:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado base horizontal izquierdo:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado base horizontal derecho:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>	Mínimo: 42 cm	
- Espera armado base izquierdo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Espera armado base derecho:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3 cm	
- Armado base vertical izquierdo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base vertical derecho:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base horizontal izquierdo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base horizontal derecho:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado izquierdo - derecho:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado base vertical izquierdo:	Calculado: 30 cm	Cumple



Selección de listados

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base vertical derecho:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal izquierdo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal derecho:	Calculado: 30 cm	Cumple
Terreno:		
- Despegue:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Tensión admisible:	Máximo: 150 kN/m ² Calculado: 95.4683 kN/m ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Respecto a la comprobación de ELS de fisuración, el programa no realiza la comprobación para los módulos por lo que se ha realizado la comprobación para la losa superior y los hastiales exteriores que son los elementos sometidos a esfuerzos de flexión más elevados. La apertura de fisura calculada es inferior a 0,01 mm por lo que cumple la limitación de ELS de fisuración

LOSA SUPERIOR

Abertura característica de fisura

w_k 0,00

Abertura máxima de fisura definida en la tabla 5.1.1.2

w_{max} 0,3

$$w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$$

Coeficiente que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico y vale 1,3 para fisuración producida por acciones indirectas solamente y 1,7 para el resto de los casos.

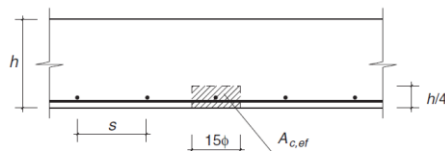
1,7

$$s_m = 2c + 0,2s + 0,4k_1 \frac{\phi A_{c,eficaz}}{A_s}$$

Separación media de fisuras (mm)	S_m	213,52
Recubrimiento de las armaduras traccionadas (mm)	c	35
Distancia entre barras longitudinales. Si $s > 15\phi$ se tomará $s = 15\phi$. En el caso de vigas armadas con n barras, se tomará $s = b/n$ siendo b el ancho de la viga	s	180
Coeficiente que representa la influencia del diagrama de tracciones en la sección donde ε_1 y ε_2 son las deformaciones máxima y mínima calculadas en sección fisurada, en los límites de la zona traccionada	k_1	0,125
Deformación máxima calculada en la sección fisurada	ξ_1	1,47
Deformación mínima calculada en la sección fisurada	ξ_2	0
Diámetro de la barra traccionada más gruesa o diámetro equivalente en el caso de grupo de barras	ϕ	12
Área de hormigón de la zona de recubrimiento, definida en la figura 49.2.4.b, en donde las barras a tracción influyen de forma efectiva en la abertura de las fisuras	$A_{c,eficaz}$	20250

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[1 - k_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] \geq 0,4 \frac{\sigma_s}{E_s}$$

$$k_1 = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{8\varepsilon_1}$$



CASO 3
VIGAS PLANAS, MUROS, LOSAS CON $s > 15\phi$

Alargamiento medio de las armaduras	ξ_{sm}	2,10198E-06
Sección total de las armaduras situadas en el área $A_{c,eficaz}$	A_s	113
Tensión de servicio de la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada	σ_s	1,104
Módulo de deformación longitudinal del acero	E_s	210000
Coeficiente de valor 1,0 para los casos de carga instantánea no repetida y 0,5 para los restantes	k_2	0,125
Tensión de la armadura en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón, lo cual se supone que ocurre cuando la tensión de tracción en la fibra más traccionada de hormigón alcanza el valor $f_{ctm,fl}$ (apartado 39.1).	σ_{sr}	3,330938377



Selección de listados

HASTIALES

Abertura característica de fisura	w_k	0,00
Abertura máxima de fisura definida en la tabla 5.1.1.2	w_{max}	0,3

$$w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$$

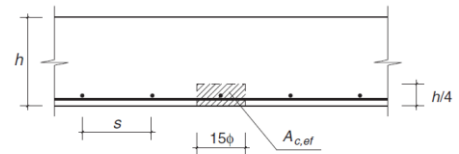
Coefficiente que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico y vale 1,3 para fisuración producida por acciones indirectas solamente y 1,7 para el resto de los casos.

$$s_m = 2c + 0,2s + 0,4k_1 \frac{\phi A_{c,eficaz}}{A_s}$$

Separación media de fisuras (mm)	S_m	213,52
Recubrimiento de las armaduras traccionadas (mm)	c	35
Distancia entre barras longitudinales. Si $s > 15\phi$ se tomará $s = 15\phi$. En el caso de vigas armadas con n barras, se tomará $s = b/n$ siendo b el ancho de la viga	s	180
Coefficiente que representa la influencia del diagrama de tracciones en la sección donde ε_1 y ε_2 son las deformaciones máxima y mínima calculadas en sección fisurada, en los límites de la zona traccionada	k_1	0,125
Deformación máxima calculada en la sección fisurada	ξ_1	0,11
Deformación mínima calculada en la sección fisurada	ξ_2	0
Diámetro de la barra traccionada más gruesa o diámetro equivalente en el caso de grupo de barras	ϕ	12
Área de hormigón de la zona de recubrimiento, definida en la figura 49.2.4.b, en donde las barras a tracción influyen de forma efectiva en la abertura de las fisuras	$A_{c,eficaz}$	20250

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[1 - k_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] \geq 0,4 \frac{\sigma_s}{E_s}$$

$$k_1 = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{8\varepsilon_1}$$



CASO 3
VIGAS PLANAS, MUROS, LOSAS CON $s > 15\phi$

Alargamiento medio de las armaduras	ξ_{sm}	5,46429E-07
Sección total de las armaduras situadas en el área $A_{c,eficaz}$	A_s	113
Tensión de servicio de la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada	σ_s	0,287
Módulo de deformación longitudinal del acero	E_s	210000
Coefficiente de valor 1,0 para los casos de carga instantánea no repetida y 0,5 para los restantes	k_2	0,125
Tensión de la armadura en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón, lo cual se supone que ocurre cuando la tensión de tracción en la fibra más traccionada de hormigón alcanza el valor $f_{ctm,fl}$ (apartado 39.1).	σ_{sr}	3,330938377



Selección de listados

Referencia: Aleta final izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Criterio de CYPE</i> Zapata: - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.8 Calculado: 3.13 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.7	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i> - Muro: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 28.8 cm Calculado: 28.8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> Muro: - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Zapata: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Muro: - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> Zapata:	Mínimo: 10 cm	



Selección de listados

Referencia: Aleta final izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.001	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00027	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00025	Cumple
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Muro: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 394.8 kN/m Calculado: 38.1 kN/m	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00107	
Muro:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00032	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00021	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:		
Muro:		
- Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00161	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:		
Muro:		
- Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00161	Cumple



Selección de listados

Referencia: Aleta final izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: Muro: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00107	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: Muro: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00107	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> Muro: - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 17.6 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: - Muro: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: - Muro: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 188.8 kN/m Calculado: 30.2 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: - Muro: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> Muro: - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio de CYPE</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 22.4 cm Calculado: 22.4 cm Calculado: 22.4 cm	Cumple Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Comprobación basada en criterios resistentes.</i> Zapata: - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0375 MPa Máximo: 0.1875 MPa Calculado: 0.0495 MPa	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 4.52 cm ² /m	



Selección de listados

Referencia: Aleta final izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Zapata:		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.78 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.85 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 228.7 kN/m	
Zapata:		
- Trasdós:	Calculado: 14.1 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15.3 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
Zapata:		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 21 cm Calculado: 39.1 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39.1 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Diámetro mínimo:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
Zapata:		
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Muro -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m - Muro -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m - Muro -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 33.95 kN·m/m, Nd: 13.52 kN/m, Vd: 38.11 kN/m, Tensión máxima del acero: 196.190 MPa - Muro -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.30 m - Zapata -> Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 13.43 kN·m/m - Zapata -> Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.58 kN·m/m		



Selección de listados

Referencia: Aleta final derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Criterio de CYPE</i> Zapata: - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.8 Calculado: 3.13 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.7	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i> - Muro: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 28.8 cm Calculado: 28.8 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> Muro: - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Zapata: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Muro: - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> Zapata:	Mínimo: 10 cm	



Selección de listados

Referencia: Aleta final derecha		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.001	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00027	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00025	Cumple
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Muro: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 394.8 kN/m Calculado: 38.1 kN/m	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00107	
Muro:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00032	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00021	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:		
Muro:		
- Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00161	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:		
Muro:		
- Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00161	Cumple



Selección de listados

Referencia: Aleta final derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: Muro: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00107	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: Muro: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00107	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> Muro: - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 17.6 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: - Muro: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: - Muro: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 188.8 kN/m Calculado: 30.2 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: - Muro: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> Muro: - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio de CYPE</i> Muro: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 22.4 cm Calculado: 22.4 cm Calculado: 22.4 cm	Cumple Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Comprobación basada en criterios resistentes.</i> Zapata: - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0375 MPa Máximo: 0.1875 MPa Calculado: 0.0495 MPa	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 4.52 cm ² /m	



Selección de listados

Referencia: Aleta final derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Zapata:		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.78 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.85 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 228.7 kN/m	
Zapata:		
- Trasdós:	Calculado: 14.1 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15.3 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
Zapata:		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 21 cm Calculado: 39.1 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39.1 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Diámetro mínimo:		
<i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
Zapata:		
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Muro -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m - Muro -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m - Muro -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 33.95 kN·m/m, Nd: 13.52 kN/m, Vd: 38.11 kN/m, Tensión máxima del acero: 196.190 MPa - Muro -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.30 m - Zapata -> Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 13.43 kN·m/m - Zapata -> Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.58 kN·m/m		



10. MEDICIÓN

Referencia: Aleta inicial izquierda		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Muro - Armadura intradós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x(2.13-4.39) 7x(1.89-3.90)	22.82 20.26
Muro - Armadura trasdós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x(2.15-4.40) 7x(1.91-3.91)	22.96 20.38
Zapata - Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	8x4.16 8x3.69	33.28 29.55
Zapata - Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	8x4.16 8x3.69	33.28 29.55
Zapata - Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.68 17x1.49	28.56 25.36
Zapata - Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.68 17x1.49	28.56 25.36
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	21x(0.42-2.39) 21x(0.37-2.12)	36.96 32.81
Muro - Armadura trasdós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	21x(0.77-1.04) 21x(0.68-0.92)	21.63 19.20
Muro - Armadura intradós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	14x(0.42-2.39) 14x(0.37-2.12)	24.50 21.75
Muro - Armadura intradós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	14x(0.77-0.89) 14x(0.68-0.79)	12.46 11.06
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	265.01 235.28	235.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	291.51 258.81	258.81

Referencia: Aleta inicial derecha		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Muro - Armadura intradós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x(2.13-4.39) 7x(1.89-3.90)	22.82 20.26
Muro - Armadura trasdós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x(2.15-4.40) 7x(1.91-3.91)	22.96 20.38
Zapata - Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	8x4.16 8x3.69	33.28 29.55
Zapata - Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	8x4.16 8x3.69	33.28 29.55
Zapata - Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.68 17x1.49	28.56 25.36
Zapata - Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.68 17x1.49	28.56 25.36
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	21x(0.42-2.39) 21x(0.37-2.12)	36.96 32.81
Muro - Armadura trasdós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	21x(0.77-1.04) 21x(0.68-0.92)	21.63 19.20
Muro - Armadura intradós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	14x(0.42-2.39) 14x(0.37-2.12)	24.50 21.75
Muro - Armadura intradós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	14x(0.77-0.89) 14x(0.68-0.79)	12.46 11.06
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	265.01 235.28	235.28



Selección de listados

Referencia: Aleta inicial derecha		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	291.51 258.81	258.81

Referencia: Módulo		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado losa superior - Interior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	40x7.18 40x6.37	287.20 254.99
Armado losa superior - Exterior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	20x7.70 20x6.84	154.00 136.73
Armado losa superior - Interior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	22x6.52 22x5.79	143.44 127.35
Armado losa superior - Exterior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	36x6.52 36x5.79	234.72 208.39
Armado losa superior - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)	19x3.25 19x2.89	61.75 54.82
Armado losa inferior - Exterior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	40x7.35 40x6.53	294.00 261.02
Armado losa inferior - Interior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	20x7.44 20x6.61	148.80 132.11
Armado losa inferior - Exterior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	22x6.52 22x5.79	143.44 127.35
Armado losa inferior - Interior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	36x6.52 36x5.79	234.72 208.39
Armado losa inferior - Interior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)	19x3.46 19x3.07	65.74 58.37
Armado hastial izquierdo - Exterior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	9x6.78 9x6.02	61.02 54.18
Armado hastial izquierdo - Interior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x6.78 7x6.02	47.46 42.14
Armado hastial derecho - Exterior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	9x6.78 9x6.02	61.02 54.18
Armado hastial derecho - Interior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x6.78 7x6.02	47.46 42.14
Armado muro intermedio - Izquierdo - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	6x6.78 6x6.02	40.68 36.12
Armado muro intermedio - Derecho - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	6x6.78 6x6.02	40.68 36.12
Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	20x2.25 20x2.00	45.00 39.95
Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	20x0.92 20x0.82	18.40 16.34
Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	20x2.15 20x1.91	43.00 38.18
Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	20x0.90 20x0.80	18.00 15.98
Armado hastial derecho - Exterior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	20x2.25 20x2.00	45.00 39.95
Armado hastial derecho - Exterior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	20x0.92 20x0.82	18.40 16.34
Armado hastial derecho - Interior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	20x2.15 20x1.91	43.00 38.18
Armado hastial derecho - Interior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	20x0.90 20x0.80	18.00 15.98



Selección de listados

Referencia: Módulo		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado muro intermedio - Izquierdo - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	20x2.15 20x1.91	43.00 38.18
Armado muro intermedio - Izquierdo - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	20x0.90 20x0.80	18.00 15.98
Armado muro intermedio - Derecho - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	20x2.15 20x1.91	43.00 38.18
Armado muro intermedio - Derecho - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	20x0.90 20x0.80	18.00 15.98
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2436.93 2163.62	2163.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2680.62 2379.98	2379.98

Referencia: Aleta final izquierda		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Muro - Armadura intradós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x(2.13-4.39) 7x(1.89-3.90)	22.82 20.26
Muro - Armadura trasdós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x(2.15-4.40) 7x(1.91-3.91)	22.96 20.38
Zapata - Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	8x4.16 8x3.69	33.28 29.55
Zapata - Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	8x4.16 8x3.69	33.28 29.55
Zapata - Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.68 17x1.49	28.56 25.36
Zapata - Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.68 17x1.49	28.56 25.36
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	21x(0.42-2.39) 21x(0.37-2.12)	36.96 32.81
Muro - Armadura trasdós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	21x(0.77-1.04) 21x(0.68-0.92)	21.63 19.20
Muro - Armadura intradós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	14x(0.42-2.39) 14x(0.37-2.12)	24.50 21.75
Muro - Armadura intradós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	14x(0.77-0.89) 14x(0.68-0.79)	12.46 11.06
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	265.01 235.28	235.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	291.51 258.81	258.81

Referencia: Aleta final derecha		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Muro - Armadura intradós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x(2.13-4.39) 7x(1.89-3.90)	22.82 20.26
Muro - Armadura trasdós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	7x(2.15-4.40) 7x(1.91-3.91)	22.96 20.38
Zapata - Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	8x4.16 8x3.69	33.28 29.55
Zapata - Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	8x4.16 8x3.69	33.28 29.55
Zapata - Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.68 17x1.49	28.56 25.36



Selección de listados

Referencia: Aleta final derecha		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Zapata - Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.68 17x1.49	28.56 25.36
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	21x(0.42-2.39) 21x(0.37-2.12)	36.96 32.81
Muro - Armadura trasdós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	21x(0.77-1.04) 21x(0.68-0.92)	21.63 19.20
Muro - Armadura intradós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	14x(0.42-2.39) 14x(0.37-2.12)	24.50 21.75
Muro - Armadura intradós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	14x(0.77-0.89) 14x(0.68-0.79)	12.46 11.06
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	265.01 235.28	235.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	291.51 258.81	258.81

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)
Elemento	Ø12	HA-25, Yc=1.5
Referencia: Aleta inicial izquierda	258.81	5.35
Referencia: Aleta inicial derecha	258.81	5.35
Referencia: Módulo	2379.98	52.02
Referencia: Aleta final izquierda	258.81	5.35
Referencia: Aleta final derecha	258.81	5.35
Totales	3415.22	73.44

3 PASARELA DE MADERA

Para dar continuidad a la senda fluvial de la margen izquierda del río Anllóns, se prevé la construcción de una pasarela de madera, perpendicular al canal.

La pasarela se proyecta con una luz de 10 metros y una anchura de 2 metros en madera laminada de pino rojo, cimentada sobre dos encepados de hormigón armado micropilotados, formado por parejas micropilotes de Ø115 y armadura 73/6 mm de 10 metros de longitud empotrados en sustrato rocoso.

1. NORMATIVA

- IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), parte estructuras con madera (DB SE-M).
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NCSP-07: Norma de Construcción Sismorresistente.
- Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera, del Ministerio de Fomento.

2. CLASE DE EXPOSICIÓN

La clase de servicio es IIa

3. MATERIALES

Las características de la madera a emplear son:

- Vigas principales, longitudinales, transversales y riostras y tablillas de pavimento serán de madera laminada de pino rojo de clase resistente GL28H, con tratamiento en autoclave clase III
- Resto de elementos de madera: pasamanos, balaustre, baranda, etc.: madera maciza aserrada de pino rojo de clase resistente C18H.

Los herrajes y elementos metálicos serán de acero inoxidable.

3. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

CARGAS PERMANENTES:

- Peso propio
- Sobrecarga repartida: 50 kg/m²

SOBRECARGAS DE USO:

- Sobrecarga vertical repartida: 500 kg/m²

- Empuje horizontal hidrostático: 300 kg/ml

El empuje lateral sobre la pasarela, habitualmente, está condicionado por la fuerza del viento, sin embargo, en este caso, se da la circunstancia especial de que la pasarela puede verse rebasada por el agua hasta incluso quedar completamente sumergida.

Esta circunstancia es especialmente desfavorable, ya que fuerzas de arrastre ejercidas por el agua alcanza valores muy elevados si se considera que la barandilla puede quedar completamente tapada por el arrastre de ramas, y restos flotantes en caso de avenida, lo que, sumado al elevado canto de las vigas principales, se genera una gran superficie sobre la que actúa la fuerza del agua.

Del modelo hidrodinámico se obtiene la velocidad máxima de la corriente en el canal que asciende a 1.3 m/s.

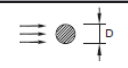
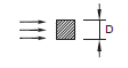
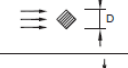
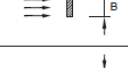

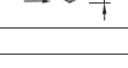
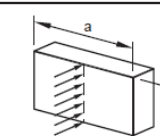
El empuje resultante asciende por tanto a 300 kg/m, es decir, 3 tn de empuje horizontal.

EMPUJE SOBRE EL TABLERO	
Cd	1.9
ρ	1000 Kg/m ³
V	1.3 m/s
Area	0.75 m ²
F_arrastre	1204.125 N
	120.4125 Kg/m
	0.1204125 Tn/m

EMPUJE SOBRE BARANDILLA	
Cd	1.9
ρ	1000 Kg/m ³
V	1.3 m/s
Area	1.1 m ²
F_arrastre	1766.05 N
	176.605 Kg/m
	0.176605 Tn/m

F_arrastre	2970.175 N
	297.0175 Kg/m
	0.2970175 Tn/m

Tabla 4.6.2.4. Coeficientes de arrastre (C_D) para el cálculo de las fuerzas de arrastre debidas a la acción de la corriente (10³ < Re < 10⁶)

TIPO DE ESTRUCTURA			Área de la estructura en la dirección de la corriente (A _c)	Coeficiente de Arrastre (C _D)
OBRAS DE ATRAQUE FIJAS ABIERTAS	Pilas o pilotes de sección circular		D · L	1,00 (L >> D) ¹
	Pilas o pilotes de secciones cuadradas		D · L	2,00 (L >> D)
			D · L	1,60 (L >> D)
	Pilas o pilotes de sección rectangular		B · L	2,00 (L >> D)
	Pilas o pilotes de secciones hexagonales		D · L	2,00 (L >> D)
			D · L	2,00 (L >> D)
OBRAS DE ATRAQUE FIJAS MASIVAS	Pilas o pilotes de sección octogonal		D · L	1,40 (L >> D)
	Pilas o pilotes de sección dodecagonal		D · L	1,10 (L >> D)
			a · b	a/b = 1 → 1,12 a/b = 2 → 1,15 a/b = 4 → 1,19 a/b = 10 → 1,29 a/b = 18 → 1,40 a/b = ∞ → 2,00

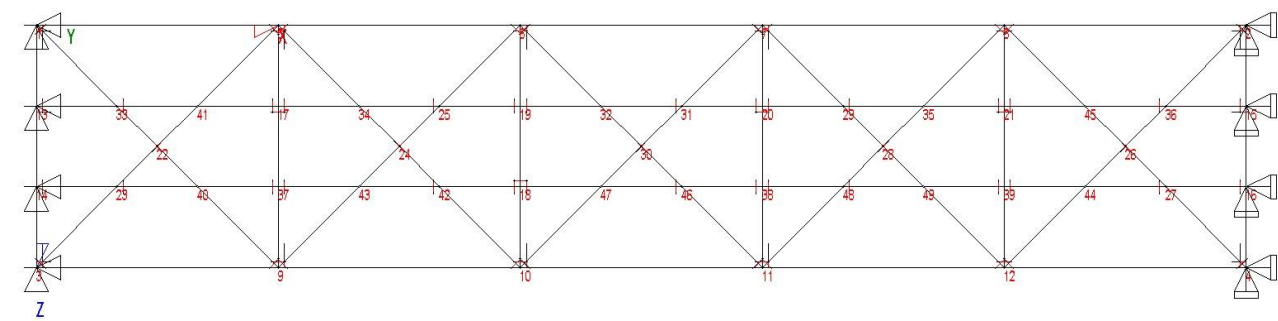
Notas

L : Longitud de la generatriz.

¹⁾ Para rugosidades bajas con números de Reynolds < 10³ los valores de C_D pueden oscilar entre 1 y 60.

4. GEOMETRÍA

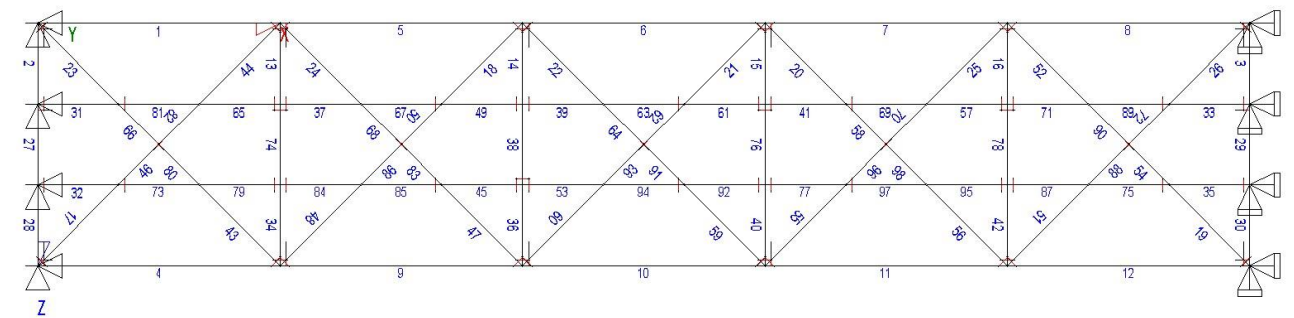
NUDOS



NUDO	X(cm)	Y(cm)	Z(cm)	TIPO
1	0.00	0.00	0.00	xyz__
2	1000.00	0.00	0.00	xyzxyz
3	0.00	0.00	200.00	xyz__
4	1000.00	0.00	200.00	xyzxyz
5	200.00	0.00	0.00	_____
6	400.00	0.00	0.00	_____
7	600.00	0.00	0.00	_____
8	800.00	0.00	0.00	_____
9	200.00	0.00	200.00	_____
10	400.00	0.00	200.00	_____
11	600.00	0.00	200.00	_____
12	800.00	0.00	200.00	_____
13	0.00	0.00	66.70	xyz__
14	0.00	0.00	133.30	xyz__
15	1000.00	0.00	66.70	xyzxyz
16	1000.00	0.00	133.30	xyzxyz
17	200.00	0.00	66.70	_____
18	400.00	0.00	133.30	_____
19	400.00	0.00	66.70	_____
20	600.00	0.00	66.70	_____
21	800.00	0.00	66.70	_____
22	100.00	0.00	100.00	_____
23	66.70	0.00	133.30	_____
24	300.00	0.00	100.00	_____
25	333.30	0.00	66.70	_____

NUDO	X(cm)	Y(cm)	Z(cm)	TIPO
26	900.00	0.00	100.00	_____
27	933.30	0.00	133.30	_____
28	700.00	0.00	100.00	_____
29	666.70	0.00	66.70	_____
30	500.00	0.00	100.00	_____
31	533.30	0.00	66.70	_____
32	466.70	0.00	66.70	_____
33	66.70	0.00	66.70	_____
34	266.70	0.00	66.70	_____
35	733.30	0.00	66.70	_____
36	933.30	0.00	66.70	_____
37	200.00	0.00	133.30	_____
38	600.00	0.00	133.30	_____
39	800.00	0.00	133.30	_____
40	133.30	0.00	133.30	_____
41	133.30	0.00	66.70	_____
42	333.30	0.00	133.30	_____
43	266.70	0.00	133.30	_____
44	866.70	0.00	133.30	_____
45	866.70	0.00	66.70	_____
46	533.30	0.00	133.30	_____
47	466.70	0.00	133.30	_____
48	666.70	0.00	133.30	_____
49	733.30	0.00	133.30	_____

BARRAS



BARRA	NI	NF	L(cm)	CRECIMIENTO	UNIÓN	BARRA	NI	NF	L(cm)	CRECIMIENTO	UNIÓN
1	1	5	200	9 A ESQ.	R-R	50	24	25	47.1	5 A CARA	R-R
2	1	13	66.7	8 A ESQ.	R-R	51	12	44	94.3	5 A CARA	R-R
3	2	15	66.7	9 A ESQ.	R-R	52	8	45	94.3	5 A CARA	R-R
4	3	9	200	8 A ESQ.	R-R	53	18	47	66.7	3 A CARA	R-R
5	5	6	200	9 A ESQ.	R-R	54	26	27	47.1	5 A CARA	R-R
6	6	7	200	9 A ESQ.	R-R	55	11	48	94.3	5 A CARA	R-R
7	7	8	200	9 A ESQ.	R-R	56	12	49	94.3	3 A CARA	R-R
8	2	8	200	7 A ESQ.	R-R	57	21	35	66.7	5 A CARA	R-R
9	9	10	200	8 A ESQ.	R-R	58	28	29	47.1	3 A CARA	R-R
10	10	11	200	8 A ESQ.	R-R	59	11	46	94.3	3 A CARA	R-R
11	11	12	200	8 A ESQ.	R-R	60	10	47	94.3	5 A CARA	R-R
12	4	12	200	6 A ESQ.	R-R	61	20	31	66.7	5 A CARA	R-R
13	5	17	66.7	3 A CARA	R-R	62	30	31	47.1	5 A CARA	R-R
14	6	19	66.7	3 A CARA	R-R	63	31	32	66.6	5 A CARA	R-R
15	7	20	66.7	3 A CARA	R-R	64	30	32	47.1	3 A CARA	R-R
16	8	21	66.7	3 A CARA	R-R	65	17	41	66.7	5 A CARA	R-R
17	3	23	94.3	3 A CARA	R-R	66	22	33	47.1	3 A CARA	R-R
18	6	25	94.3	5 A CARA	R-R	67	25	34	66.6	5 A CARA	R-R
19	4	27	94.3	5 A CARA	R-R	68	24	34	47.1	3 A CARA	R-R
20	7	29	94.3	3 A CARA	R-R	69	29	35	66.6	3 A CARA	R-R
21	7	31	94.3	5 A CARA	R-R	70	28	35	47.1	5 A CARA	R-R
22	6	32	94.3	3 A CARA	R-R	71	21	45	66.7	3 A CARA	R-R
23	1	33	94.3	3 A CARA	R-R	72	26	36	47.1	5 A CARA	R-R
24	5	34	94.3	3 A CARA	R-R	73	23	40	66.6	3 A CARA	R-R
25	8	35	94.3	5 A CARA	R-R	74	17	37	66.6	3 A CARA	R-R
26	2	36	94.3	5 A CARA	R-R	75	27	44	66.6	5 A CARA	R-R
27	13	14	66.6	8 A ESQ.	R-R	76	20	38	66.6	3 A CARA	R-R
28	3	14	66.7	6 A ESQ.	R-R	77	38	48	66.7	3 A CARA	R-R
29	15	16	66.6	9 A ESQ.	R-R	78	21	39	66.6	3 A CARA	R-R
30	4	16	66.7	7 A ESQ.	R-R	79	37	40	66.7	5 A CARA	R-R
31	13	33	66.7	3 A CARA	R-R	80	22	40	47.1	3 A CARA	R-R
32	14	23	66.7	3 A CARA	R-R	81	33	41	66.6	3 A CARA	R-R
33	15	36	66.7	5 A CARA	R-R	82	22	41	47.1	3 A CARA	R-R

34	9	37	66.7	3 A CARA	R-R
35	16	27	66.7	5 A CARA	R-R
36	10	18	66.7	3 A CARA	R-R
37	17	34	66.7	3 A CARA	R-R
38	18	19	66.6	3 A CARA	R-R
39	19	32	66.7	3 A CARA	R-R
40	11	38	66.7	3 A CARA	R-R
41	20	29	66.7	3 A CARA	R-R
42	12	39	66.7	3 A CARA	R-R
43	9	40	94.3	3 A CARA	R-R
44	5	41	94.3	3 A CARA	R-R
45	18	42	66.7	5 A CARA	R-R
46	22	23	47.1	3 A CARA	R-R
47	10	42	94.3	3 A CARA	R-R
48	9	43	94.3	5 A CARA	R-R
49	19	25	66.7	5 A CARA	R-R

83	24	42	47.1	3 A CARA	R-R
84	37	43	66.7	3 A CARA	R-R
85	42	43	66.6	5 A CARA	R-R
86	24	43	47.1	5 A CARA	R-R
87	39	44	66.7	3 A CARA	R-R
88	26	44	47.1	5 A CARA	R-R
89	36	45	66.6	5 A CARA	R-R
90	26	45	47.1	5 A CARA	R-R
91	30	46	47.1	3 A CARA	R-R
92	38	46	66.7	5 A CARA	R-R
93	30	47	47.1	5 A CARA	R-R
94	46	47	66.6	5 A CARA	R-R
95	39	49	66.7	5 A CARA	R-R
96	28	48	47.1	5 A CARA	R-R
97	48	49	66.6	3 A CARA	R-R
98	28	49	47.1	3 A CARA	R-R

31	13	33	66.7	3 A CARA	R-R
32	14	23	66.7	3 A CARA	R-R
33	15	36	66.7	5 A CARA	R-R
34	9	37	66.7	3 A CARA	R-R
35	16	27	66.7	5 A CARA	R-R
36	10	18	66.7	3 A CARA	R-R
37	17	34	66.7	3 A CARA	R-R
38	18	19	66.6	3 A CARA	R-R
39	19	32	66.7	3 A CARA	R-R
40	11	38	66.7	3 A CARA	R-R
41	20	29	66.7	3 A CARA	R-R
42	12	39	66.7	3 A CARA	R-R
43	9	40	94.3	3 A CARA	R-R
44	5	41	94.3	3 A CARA	R-R
45	18	42	66.7	5 A CARA	R-R
46	22	23	47.1	3 A CARA	R-R
47	10	42	94.3	3 A CARA	R-R
48	9	43	94.3	5 A CARA	R-R
49	19	25	66.7	5 A CARA	R-R

BARRA	NI	NF	L (cm)	CRECIMIENTO	UNIÓN
1	1	5	200	9 A ESQ.	R-R
2	1	13	66.7	8 A ESQ.	R-R
3	2	15	66.7	9 A ESQ.	R-R
4	3	9	200	8 A ESQ.	R-R
5	5	6	200	9 A ESQ.	R-R
6	6	7	200	9 A ESQ.	R-R
7	7	8	200	9 A ESQ.	R-R
8	2	8	200	7 A ESQ.	R-R
9	9	10	200	8 A ESQ.	R-R
10	10	11	200	8 A ESQ.	R-R
11	11	12	200	8 A ESQ.	R-R
12	4	12	200	6 A ESQ.	R-R
13	5	17	66.7	3 A CARA	R-R
14	6	19	66.7	3 A CARA	R-R
15	7	20	66.7	3 A CARA	R-R
16	8	21	66.7	3 A CARA	R-R
17	3	23	94.3	3 A CARA	R-R
18	6	25	94.3	5 A CARA	R-R
19	4	27	94.3	5 A CARA	R-R
20	7	29	94.3	3 A CARA	R-R
21	7	31	94.3	5 A CARA	R-R
22	6	32	94.3	3 A CARA	R-R
23	1	33	94.3	3 A CARA	R-R
24	5	34	94.3	3 A CARA	R-R
25	8	35	94.3	5 A CARA	R-R
26	2	36	94.3	5 A CARA	R-R
27	13	14	66.6	8 A ESQ.	R-R
28	3	14	66.7	6 A ESQ.	R-R
29	15	16	66.6	9 A ESQ.	R-R
30	4	16	66.7	7 A ESQ.	R-R

5. REACCIONES

BARRA	NI	NF	L (cm)	CRECIMIENTO	UNIÓN
1	1	5	200	9 A ESQ.	R-R
2	1	13	66.7	8 A ESQ.	R-R
3	2	15	66.7	9 A ESQ.	R-R
4	3	9	200	8 A ESQ.	R-R
5	5	6	200	9 A ESQ.	R-R
6	6	7	200	9 A ESQ.	R-R
7	7	8	200	9 A ESQ.	R-R
8	2	8	200	7 A ESQ.	R-R
9	9	10	200	8 A ESQ.	R-R
10	10	11	200	8 A ESQ.	R-R
11	11	12	200	8 A ESQ.	R-R
12	4	12	200	6 A ESQ.	R-R
13	5	17	66.7	3 A CARA	R-R
14	6	19	66.7	3 A CARA	R-R
15	7	20	66.7	3 A CARA	R-R
16	8	21	66.7	3 A CARA	R-R
17	3	23	94.3	3 A CARA	R-R
18	6	25	94.3	5 A CARA	R-R
19	4	27	94.3	5 A CARA	R-R
20	7	29	94.3	3 A CARA	R-R
21	7	31	94.3	5 A CARA	R-R
22	6	32	94.3	3 A CARA	R-R
23	1	33	94.3	3 A CARA	R-R
24	5	34	94.3	3 A CARA	R-R
25	8	35	94.3	5 A CARA	R-R
26	2	36	94.3	5 A CARA	R-R
27	13	14	66.6	8 A ESQ.	R-R
28	3	14	66.7	6 A ESQ.	R-R
29	15	16	66.6	9 A ESQ.	R-R
30	4	16	66.7	7 A ESQ.	R-R
31	13	33	66.7	3 A CARA	R-R
32	14	23	66.7	3 A CARA	R-R
33	15	36	66.7	5 A CARA	R-R
34	9	37	66.7	3 A CARA	R-R
35	16	27	66.7	5 A CARA	R-R
36	10	18	66.7	3 A CARA	R-R
37	17	34	66.7	3 A CARA	R-R
38	18	19	66.6	3 A CARA	R-R
39	19	32	66.7	3 A CARA	R-R
40	11	38	66.7	3 A CARA	R-R
41	20	29	66.7	3 A CARA	R-R
42	12	39	66.7	3 A CARA	R-R
43	9	40	94.3	3 A CARA	R-R

44	5	41	94.3	3	A	CARA	R-R
45	18	42	66.7	5	A	CARA	R-R
46	22	23	47.1	3	A	CARA	R-R
47	10	42	94.3	3	A	CARA	R-R
48	9	43	94.3	5	A	CARA	R-R
49	19	25	66.7	5	A	CARA	R-R

Reacciones. Ejes generales, Hormigón, E.L.U., sin mayorar

Nudo	Tipo	Hip	Id	Mx(mT)	My	Mz	Fx(T)	Fy	Fz
1	xyz____	0	G	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.70	+0.00
		1	Q1	+0.00	+0.00	+0.00	+1.22	+1.41	+0.61
		+	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
		-	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
2	xyzxyz	0	G	-0.05	+0.00	-2.71	+0.00	+1.27	+0.00
		1	Q1	-0.14	+0.07	-5.96	-1.17	+2.70	+0.60
		+	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
		-	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
3	xyz____	0	G	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.70	+0.00
		1	Q1	+0.00	+0.00	+0.00	-1.20	+1.41	+0.81
		+	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
		-	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
4	xyzxyz	0	G	+0.05	+0.00	-2.71	+0.00	+1.27	+0.00
		1	Q1	+0.14	+0.17	-5.96	+1.11	+2.70	+0.87
		+	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
		-	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
13	xyz____	0	G	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.15	+0.00
		1	Q1	+0.00	+0.00	+0.00	+0.02	+0.47	+0.03
		+	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
		-	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
14	xyz____	0	G	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.15	+0.00
		1	Q1	+0.00	+0.00	+0.00	+0.05	+0.47	+0.03
		+	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
		-	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
15	xyzxyz	0	G	-0.00	+0.00	-0.08	+0.00	+0.14	+0.00
		1	Q1	-0.00	+0.01	-0.24	-0.06	+0.42	+0.03
		+	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
		-	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
16	xyzxyz	0	G	+0.00	+0.00	-0.08	+0.00	+0.14	+0.00
		1	Q1	+0.00	+0.01	-0.24	+0.02	+0.42	+0.02
		+	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00
		-	A	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00

6. CARGAS EN BARRAS

BARRA	CARGA	Dirección	HIP	Id
1	QC(kg/m) 75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
1	QC(kg/m) 167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
1	QC(kg/m) 13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
1	QC(kg/m) 25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
2	QC(kg/m) 12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
3	QC(kg/m) 12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
4	QC(kg/m) 75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
4	QC(kg/m) 167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
4	QC(kg/m) 13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
4	QC(kg/m) 300	(+0.00,+0.00,-1.00)	1	Q1
4	QC(kg/m) 25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
5	QC(kg/m) 75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
5	QC(kg/m) 167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
5	QC(kg/m) 13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
5	QC(kg/m) 25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
6	QC(kg/m) 75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
6	QC(kg/m) 167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
6	QC(kg/m) 13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
6	QC(kg/m) 25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
7	QC(kg/m) 75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
7	QC(kg/m) 167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
7	QC(kg/m) 13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
7	QC(kg/m) 25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
8	QC(kg/m) 75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
8	QC(kg/m) 167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
8	QC(kg/m) 13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
8	QC(kg/m) 25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
9	QC(kg/m) 75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
9	QC(kg/m) 167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
9	QC(kg/m) 13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
9	QC(kg/m) 300	(+0.00,+0.00,-1.00)	1	Q1
9	QC(kg/m) 25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
10	QC(kg/m) 75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
10	QC(kg/m) 167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
10	QC(kg/m) 13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
10	QC(kg/m) 300	(+0.00,+0.00,-1.00)	1	Q1
10	QC(kg/m) 25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
11	QC(kg/m) 75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
11	QC(kg/m) 167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1

11	QC(kg/m)	13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
11	QC(kg/m)	300	(+0.00,+0.00,-1.00)	1	Q1
11	QC(kg/m)	25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
12	QC(kg/m)	75	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
12	QC(kg/m)	167	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
12	QC(kg/m)	13	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
12	QC(kg/m)	300	(+0.00,+0.00,-1.00)	1	Q1
12	QC(kg/m)	25	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
13	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
14	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
15	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
16	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
17	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
18	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
19	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
20	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
21	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
22	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
23	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
24	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
25	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
26	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
27	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
28	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
29	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
30	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
31	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
31	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
31	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
31	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
32	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
32	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
32	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
32	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
33	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
33	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
33	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
33	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
34	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
35	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
35	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
35	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
35	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G

36	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
37	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
37	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
37	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
37	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
38	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
39	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
39	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
39	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
39	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
40	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
41	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
41	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
41	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
41	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
42	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
43	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
44	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
45	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
45	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
45	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
45	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
46	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
47	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
48	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
49	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
49	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
49	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
49	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
50	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
51	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
52	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
53	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
53	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
53	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
53	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
54	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
55	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
56	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
57	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
57	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
57	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
57	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G

58	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
59	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
60	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
61	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
61	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
61	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
61	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
62	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
63	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
63	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
63	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
63	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
64	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
65	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
65	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
65	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
65	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
66	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
67	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
67	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
67	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
67	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
68	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
69	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
69	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
69	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
69	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
70	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
71	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
71	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
71	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
71	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
72	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
73	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
73	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
73	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
73	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
74	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
75	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
75	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
75	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
75	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
76	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G

77	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
77	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
77	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
77	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
78	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
79	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
79	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
79	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
79	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
80	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
81	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
81	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
81	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
81	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
82	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
83	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
84	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
84	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
84	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
84	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
85	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
85	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
85	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
85	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
86	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
87	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
87	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
87	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
87	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
88	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
89	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
89	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
89	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
89	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
90	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
91	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
92	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
92	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
92	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
92	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
93	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
94	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
94	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1

94	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
94	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
95	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
95	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
95	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
95	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
96	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
97	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
97	QC(kg/m)	333	(+0.00,-1.00,+0.00)	1	Q1
97	QC(kg/m)	27	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
97	QC(kg/m)	50	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G
98	QC(kg/m)	12	(+0.00,-1.00,+0.00)	0	G

7. COMPROBACIÓN DE SECCIONES EN BARRAS

1. VIGAS

VIGA 1 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.48; 0.46) \text{ Lambda}(88; 90) \beta(9.527; 2.604)$
F. por confort $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.571$
F. por integridad $V/H(+0.010; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.500$
F. por apariencia $V/H(+0.016; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.667$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.88	0.12	0.02	0.15	-3.22	0.03	27.0%
2	Mx	0(1)	0	-0.88	0.12	0.02	0.15	-3.22	0.03	27.0%
3	My	0(1)	200	-0.88	0.12	-0.03	5.79	-2.42	0.03	21.3%
4	Mz	0(1)	200	-0.88	0.12	-0.03	5.79	-2.42	0.03	21.3%
5	V	0(1)	0	-0.88	0.12	0.02	0.15	-3.22	0.03	27.0%
6	Sm	0(1)	0	-0.88	0.12	0.02	0.15	-3.22	0.03	27.0%

APROVECHAMIENTO 0.270 (27.0%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{N1}/f_{N1}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{N2}/f_{N2}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C1}/f_{C1}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{M1}/f_{M1}(Z)$	0.00	---	0.00	0.17	0.17	0.00	0.00
$S_{V1}/f_{V1}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{N1}/f_{N1}	0.00	---	0.00	0.17	0.17	0.00	0.00
S_{T1}/f_{T1}	0.04	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
$S_{C1}/f_{C1}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{M1}/f_{M1}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{V1}/f_{V1}(Y)$	0.23	---	0.23	0.17	0.17	0.23	0.23
N+F	0.013	0.000	0.013	0.179	0.179	0.013	0.013
V+T	0.270	0.000	0.270	0.213	0.213	0.270	0.270
N+FLB	0.007	0.000	0.007	0.036	0.036	0.007	0.007

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.61%

VIGA 2 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
Cálculo de 1er. orden: $k_c(1.00; 1.00) \text{ Lambda}(10; 12) \beta(0.868; 0.648)$
F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
F. por integridad $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
F. por apariencia $V/H(+0.005; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
2	Mx	0(1)	0	0.00	-0.01	-0.02	0.25	0.45	-0.04	27.4%
3	My	0(1)	0	0.00	-0.01	-0.02	0.25	0.45	-0.04	27.4%
4	Mz	0(1)	0	0.00	-0.01	-0.02	0.25	0.45	-0.04	27.4%
5	V	0(1)	66	0.00	-0.01	0.01	-0.05	0.46	-0.04	27.9%
6	Sm	0(1)	66	0.00	-0.01	0.01	-0.05	0.46	-0.04	27.9%

APROVECHAMIENTO 0.279 (27.9%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{N1}/f_{N1}	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{N2}/f_{N2}	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C1}/f_{C1}(Z)$	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{M1}/f_{M1}(Z)$	---	---	0.17	0.17	0.17	0.03	0.03
$S_{V1}/f_{V1}(Z)$	---	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{N1}/f_{N1}	---	---	0.17	0.17	0.17	0.03	0.03
S_{T1}/f_{T1}	---	---	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
$S_{C1}/f_{C1}(Y)$	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{M1}/f_{M1}(Y)$	---	---	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
$S_{V1}/f_{V1}(Y)$	---	---	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
N+F	0.000	0.000	0.184	0.184	0.184	0.044	0.044
V+T	0.000	0.000	0.274	0.274	0.274	0.279	0.279
N+FLB	0.000	0.000	0.029	0.029	0.029	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 2.88%

VIGA 3 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda: (6; 10)$ $\beta: (0.500; 0.500)$
 F. por confort $V/H(+0.000;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.000;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
4	Mz	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.2%
5	V	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.2%
6	Sm	1(1)	0	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.3%

APROVECHAMIENTO 0.003 (0.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{N1}/f_{N1}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
S_{N2}/f_{N2}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_{C1}/f_{C1}(Z)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_{M1}/f_{M1}(Z)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_{V1}/f_{V1}(Z)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
S_{N1}/f_{N1L}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
S_{T1}/f_{T1}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_{C1}/f_{C1}(Y)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_{M1}/f_{M1}(Y)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_{V1}/f_{V1}(Y)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
N+F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
V+T	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.003
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.00%

VIGA 4 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.18; 0.35)$ $\Lambda: (149; 105)$ $\beta: (16.099; 3.030)$
 F. por confort $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;-0.002) < +0.571$
 F. por integridad $V/H(+0.010;+0.000) / (+0.000;-0.003) < +0.500$
 F. por apariencia $V/H(+0.016;+0.000) / (+0.000;-0.004) < +0.667$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.84	-0.12	0.06	0.15	-3.22	0.41	27.2%
2	Mx	0(1)	0	0.84	-0.12	0.06	0.15	-3.22	0.41	27.2%
3	My	0(1)	200	0.84	-0.12	0.15	5.79	-2.42	-0.49	21.7%
4	Mz	0(1)	200	0.84	-0.12	0.15	5.79	-2.42	-0.49	21.7%
5	V	0(1)	0	0.84	-0.12	0.06	0.15	-3.22	0.41	27.2%
6	Sm	0(1)	0	0.84	-0.12	0.06	0.15	-3.22	0.41	27.2%

APROVECHAMIENTO 0.272 (27.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{N1}/f_{N1}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{N2}/f_{N2}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C1}/f_{C1}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{M1}/f_{M1}(Z)$	---	0.00	0.00	0.17	0.17	0.00	0.00
$S_{V1}/f_{V1}(Z)$	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S_{M1}/f_{M1L}	---	0.00	0.00	0.17	0.17	0.00	0.00
S_{T1}/f_{T1}	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
$S_{C1}/f_{C1}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{M1}/f_{M1}(Y)$	---	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01
$S_{V1}/f_{V1}(Y)$	---	0.23	0.23	0.17	0.17	0.23	0.23
N+F	0.000	0.014	0.014	0.185	0.185	0.014	0.014
V+T	0.000	0.272	0.272	0.217	0.217	0.272	0.272
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.029	0.029	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 2.88%

VIGA 5 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25

Cálculo de 1er. orden: kc:(0.33; 0.33) Lambda(108; 107) ß(11.659;3.101)

F. por confort V/H(+0.009;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.571

F. por integridad V/H(+0.021;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.500

F. por apariencia V/H(+0.034;+0.000) / (+0.000;-0.001) < +0.667

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.48	0.03	-0.01	5.86	-1.18	0.01	17.5%
2	Mx	0(1)	0	0.48	0.03	-0.01	5.86	-1.18	0.01	17.5%
3	My	0(1)	200	0.48	0.03	-0.02	7.40	-0.37	0.01	22.1%
4	Mz	0(1)	200	0.48	0.03	-0.02	7.40	-0.37	0.01	22.1%
5	V	0(1)	0	0.48	0.03	-0.01	5.86	-1.18	0.01	17.5%
6	Sm	0(1)	200	0.48	0.03	-0.02	7.40	-0.37	0.01	22.1%

APROVECHAMIENTO 0.221 (22.1%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Nf}/f_{Nf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Nc}/f_{Nc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{cf}/f_{cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Nf}/f_{Nf}(Z)$	---	0.17	0.17	0.22	0.22	0.17	0.22
$S_{vf}/f_{vf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Nf}/f_{NfL}	---	0.17	0.17	0.22	0.22	0.17	0.22
S_{Tf}/f_T	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{cf}/f_{cf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Nf}/f_{Nf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{vf}/f_{vf}(Y)$	---	0.08	0.08	0.03	0.03	0.08	0.03
N+F	0.000	0.175	0.175	0.221	0.221	0.175	0.221
V+T	0.000	0.094	0.094	0.037	0.037	0.094	0.037
N+FLB	0.000	0.029	0.029	0.047	0.047	0.029	0.047

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.70%

VIGA 6 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25

Cálculo de 1er. orden: kc:(0.17; 0.26) Lambda(151; 121) ß(16.319;3.505)

F. por confort V/H(+0.008;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.571

F. por integridad V/H(+0.019;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.500

F. por apariencia V/H(+0.032;+0.000) / (+0.000;-0.001) < +0.667

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.90	0.00	-0.01	7.42	0.89	-0.00	22.3%
2	Mx	0(1)	0	0.90	0.00	-0.01	7.42	0.89	-0.00	22.3%
3	My	0(1)	0	0.90	0.00	-0.01	7.42	0.89	-0.00	22.3%
4	Mz	0(1)	0	0.90	0.00	-0.01	7.42	0.89	-0.00	22.3%
5	V	0(1)	200	0.90	0.00	-0.01	4.84	1.69	-0.00	14.7%
6	Sm	0(1)	0	0.90	0.00	-0.01	7.42	0.89	-0.00	22.3%

APROVECHAMIENTO 0.223 (22.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Nf}/f_{Nf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Nc}/f_{Nc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{cf}/f_{cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Nf}/f_{Nf}(Z)$	---	0.22	0.22	0.22	0.22	0.14	0.22
$S_{vf}/f_{vf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Nf}/f_{NfL}	---	0.22	0.22	0.22	0.22	0.14	0.22
S_{Tf}/f_T	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{cf}/f_{cf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Nf}/f_{Nf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{vf}/f_{vf}(Y)$	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.12	0.06
N+F	0.000	0.223	0.223	0.223	0.223	0.147	0.223
V+T	0.000	0.063	0.063	0.063	0.063	0.120	0.063
N+FLB	0.000	0.047	0.047	0.047	0.047	0.020	0.047

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.72%

VIGA 7 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.02; 0.20)$ $\lambda(463; 141)$ $\beta(50.000; 4.069)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.571$
 F. por integridad $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.001) < +0.500$
 F. por apariencia $V/H(+0.009; +0.000) / (+0.000; -0.001) < +0.667$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.43	-0.04	-0.02	4.83	2.95	-0.00	22.4%
2	Mx	0(1)	0	0.43	-0.04	-0.02	4.83	2.95	-0.00	22.4%
3	My	0(1)	0	0.43	-0.04	-0.02	4.83	2.95	-0.00	22.4%
4	Mz	0(1)	0	0.43	-0.04	-0.02	4.83	2.95	-0.00	22.4%
5	V	0(1)	200	0.43	-0.04	-0.02	-1.87	3.75	-0.00	28.1%
6	Sm	0(1)	200	0.43	-0.04	-0.02	-1.87	3.75	-0.00	28.1%

APROVECHAMIENTO 0.281 (28.1%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Nf}/f_{Nf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Nc}/f_{Nc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{c}/f_{cP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Nf}/f_{Nf}(Z)$	---	0.14	0.14	0.14	0.14	0.05	0.05
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Wf}/f_{Wf}	---	0.14	0.14	0.14	0.14	0.05	0.05
S_{Tf}/f_T	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{c}/f_{cP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Wf}/f_{Wf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	---	0.21	0.21	0.21	0.21	0.27	0.27
N+F	0.000	0.145	0.145	0.145	0.145	0.058	0.058
V+T	0.000	0.224	0.224	0.224	0.224	0.281	0.281
N+FLB	0.000	0.020	0.020	0.020	0.020	0.003	0.003

Cumple Pandeo Lateral-Torsional $f_{lb} = 2.00\%$

VIGA 8 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 0.80)$ $\lambda(19; 62)$ $\beta(1.999; 1.779)$
 F. por confort $V/H(+0.000; -0.009) / (+0.001; +0.000) < +0.571$
 F. por integridad $V/H(+0.000; -0.022) / (+0.001; +0.000) < +0.500$
 F. por apariencia $V/H(+0.000; -0.036) / (+0.001; +0.000) < +0.667$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.93	-0.14	0.10	12.46	5.62	0.07	44.8%
2	Mx	0(1)	0	-0.93	-0.14	0.10	12.46	5.62	0.07	44.8%
3	My	0(1)	0	-0.93	-0.14	0.10	12.46	5.62	0.07	44.8%
4	Mz	0(1)	0	-0.93	-0.14	0.10	12.46	5.62	0.07	44.8%
5	V	0(1)	0	-0.93	-0.14	0.10	12.46	5.62	0.07	44.8%
6	Sm	0(1)	0	-0.93	-0.14	0.10	12.46	5.62	0.07	44.8%

APROVECHAMIENTO 0.448 (44.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Nf}/f_{Nf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Nc}/f_{Nc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{c}/f_{cP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Nf}/f_{Nf}(Z)$	0.36	---	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Wf}/f_{Wf}	0.36	---	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
S_{Tf}/f_T	0.05	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_{c}/f_{cP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Wf}/f_{Wf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	0.40	---	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
N+F	0.376	0.000	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376
V+T	0.448	0.000	0.448	0.448	0.448	0.448	0.448
N+FLB	0.138	0.000	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138

Cumple Pandeo Lateral-Torsional $f_{lb} = 13.76\%$

VIGA 9 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25

Cálculo de 1er. orden: $kc: (0.33; 0.33)$ $\Lambda(108; 107)$ $\beta(11.659; 3.101)$

F. por confort $V/H(+0.009; +0.000) / (+0.000; -0.001) < +0.571$

F. por integridad $V/H(+0.021; +0.000) / (+0.000; -0.002) < +0.500$

F. por apariencia $V/H(+0.034; +0.000) / (+0.000; -0.002) < +0.667$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.45	-0.03	0.16	5.86	-1.18	0.47	18.9%
2	Mx	0(1)	0	-0.45	-0.03	0.16	5.86	-1.18	0.47	18.9%
3	My	0(1)	0	-0.45	-0.03	0.16	5.86	-1.18	0.47	18.9%
4	Mz	0(1)	200	-0.45	-0.03	0.12	7.40	-0.37	-0.43	23.2%
5	V	0(1)	0	-0.45	-0.03	0.16	5.86	-1.18	0.47	18.9%
6	Sm	0(1)	200	-0.45	-0.03	0.12	7.40	-0.37	-0.43	23.2%

APROVECHAMIENTO 0.232 (23.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Nf}/f_{Nf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Nc}/f_{Nc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Mf}/f_{Mf}(Z)$	0.17	---	0.17	0.17	0.22	0.17	0.22
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S_{Mf}/f_{Mf}	0.17	---	0.17	0.17	0.22	0.17	0.22
S_{Tf}/f_T	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Mf}/f_{Mf}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	0.08	---	0.08	0.08	0.03	0.08	0.03
N+F	0.189	0.000	0.189	0.189	0.232	0.189	0.232
V+T	0.100	0.000	0.100	0.100	0.051	0.100	0.051
N+FLB	0.035	0.000	0.035	0.035	0.052	0.035	0.052

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 5.23%

VIGA 10 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25

Cálculo de 1er. orden: $kc: (0.17; 0.26)$ $\Lambda(151; 121)$ $\beta(16.319; 3.505)$

F. por confort $V/H(+0.008; +0.000) / (+0.000; -0.001) < +0.571$

F. por integridad $V/H(+0.019; +0.000) / (+0.000; -0.002) < +0.500$

F. por apariencia $V/H(+0.032; +0.000) / (+0.000; -0.002) < +0.667$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.88	-0.00	0.13	7.42	0.89	0.45	24.7%
2	Mx	0(1)	0	-0.88	-0.00	0.13	7.42	0.89	0.45	24.7%
3	My	0(1)	200	-0.88	-0.00	0.14	4.84	1.69	-0.45	17.2%
4	Mz	0(1)	0	-0.88	-0.00	0.13	7.42	0.89	0.45	24.7%
5	V	0(1)	200	-0.88	-0.00	0.14	4.84	1.69	-0.45	17.2%
6	Sm	0(1)	0	-0.88	-0.00	0.13	7.42	0.89	0.45	24.7%

APROVECHAMIENTO 0.247 (24.7%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Nf}/f_{Nf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Nc}/f_{Nc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Mf}/f_{Mf}(Z)$	0.22	---	0.22	0.14	0.22	0.14	0.22
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S_{Mf}/f_{Mf}	0.22	---	0.22	0.14	0.22	0.14	0.22
S_{Tf}/f_T	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Mf}/f_{Mf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	0.06	---	0.06	0.12	0.06	0.12	0.06
N+F	0.247	0.000	0.247	0.172	0.247	0.172	0.247
V+T	0.071	0.000	0.071	0.124	0.071	0.124	0.071
N+FLB	0.060	0.000	0.060	0.033	0.060	0.033	0.060

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 6.00%

VIGA 11 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $kc: (0.02; 0.20)$ $\Lambda(463; 141)$ $\beta(50.000; 4.069)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.001) < +0.571$
 F. por integridad $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.002) < +0.500$
 F. por apariencia $V/H(+0.009; +0.000) / (+0.000; -0.003) < +0.667$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.41	0.04	0.13	4.83	2.95	0.45	23.4%
2	Mx	0(1)	0	-0.41	0.04	0.13	4.83	2.95	0.45	23.4%
3	My	0(1)	0	-0.41	0.04	0.13	4.83	2.95	0.45	23.4%
4	Mz	0(1)	0	-0.41	0.04	0.13	4.83	2.95	0.45	23.4%
5	V	0(1)	200	-0.41	0.04	0.13	-1.87	3.75	-0.45	28.3%
6	Sm	0(1)	200	-0.41	0.04	0.13	-1.87	3.75	-0.45	28.3%

APROVECHAMIENTO 0.283 (28.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{Cp}(Z)$	0.08	---	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
$S_H/f_{Hk}(Z)$	0.14	---	0.14	0.14	0.14	0.05	0.05
$S_V/f_{V}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S_W/f_{Wk}	0.14	---	0.14	0.14	0.14	0.05	0.05
S_T/f_T	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_C/f_{Cp}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_W/f_{Wk}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_V/f_{V}(Y)$	0.21	---	0.21	0.21	0.21	0.27	0.27
N+F	0.234	0.000	0.234	0.234	0.234	0.147	0.147
V+T	0.227	0.000	0.227	0.227	0.227	0.283	0.283
N+FLB	0.028	0.000	0.028	0.028	0.028	0.011	0.011

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 2.79%

VIGA 12 (MARQ-200x748)
I/lb:200.0cm/200.0cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $kc: (1.00; 0.80)$ $\Lambda(19; 62)$ $\beta(1.999; 1.779)$
 F. por confort $V/H(+0.000; -0.009) / (+0.000; -0.000) < +0.571$
 F. por integridad $V/H(+0.000; -0.022) / (+0.000; -0.001) < +0.500$
 F. por apariencia $V/H(+0.000; -0.036) / (+0.001; -0.001) < +0.667$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.89	0.14	0.26	12.46	5.62	0.53	45.0%
2	Mx	0(1)	0	0.89	0.14	0.26	12.46	5.62	0.53	45.0%
3	My	0(1)	0	0.89	0.14	0.26	12.46	5.62	0.53	45.0%
4	Mz	0(1)	0	0.89	0.14	0.26	12.46	5.62	0.53	45.0%
5	V	0(1)	0	0.89	0.14	0.26	12.46	5.62	0.53	45.0%
6	Sm	0(1)	0	0.89	0.14	0.26	12.46	5.62	0.53	45.0%

APROVECHAMIENTO 0.450 (45.0%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{Cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	---	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
$S_V/f_{V}(Z)$	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
S_W/f_{Wk}	---	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
S_T/f_T	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_C/f_{Cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_W/f_{Wk}(Y)$	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_V/f_{V}(Y)$	---	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
N+F	0.000	0.389	0.389	0.389	0.389	0.389	0.389
V+T	0.000	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450
N+FLB	0.000	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 13.31%

VIGA 13 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.99)$ $\lambda: (2.881; 1.269)$
 F. por confort $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.005;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.007;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.29	-0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.04	29.1%
2	Mx	0(1)	0	-0.29	-0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.04	29.1%
3	My	0(1)	0	-0.29	-0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.04	29.1%
4	Mz	0(1)	66	-0.29	-0.00	0.01	0.36	-0.62	-0.04	28.7%
5	V	0(1)	0	-0.29	-0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.04	29.1%
6	Sm	0(1)	0	-0.29	-0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.04	29.1%

APROVECHAMIENTO 0.291 (29.1%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{cpr}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{Hk}(Z)$	0.04	---	0.04	0.04	0.24	0.04	0.04
$S_v/f_v(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_H/f_{Hk}	0.04	---	0.04	0.04	0.24	0.04	0.04
S_H/f_T	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{cpr}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{Hk}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
$S_v/f_v(Y)$	0.28	---	0.28	0.28	0.27	0.28	0.28
N+F	0.056	0.000	0.056	0.056	0.259	0.056	0.056
V+T	0.291	0.000	0.291	0.291	0.287	0.291	0.291
N+FLB	0.008	0.000	0.008	0.008	0.066	0.008	0.008

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 6.63%

VIGA 14 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.99)$ $\lambda: (2.881; 1.269)$
 F. por confort $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.006;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.009;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.24	-0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%
2	Mx	0(1)	0	-0.24	-0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%
3	My	0(1)	0	-0.24	-0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%
4	Mz	0(1)	66	-0.24	-0.00	0.00	0.41	-0.66	-0.01	29.2%
5	V	0(1)	0	-0.24	-0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%
6	Sm	0(1)	0	-0.24	-0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%

APROVECHAMIENTO 0.297 (29.7%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{cpr}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{Hk}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.28	0.02	0.02
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{Hk}	0.02	---	0.02	0.02	0.28	0.02	0.02
S_H/f_T	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cpr}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{Hk}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.29	---	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
N+F	0.029	0.000	0.029	0.029	0.287	0.029	0.029
V+T	0.297	0.000	0.297	0.297	0.292	0.297	0.297
N+FLB	0.006	0.000	0.006	0.006	0.083	0.006	0.006

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 8.34%

VIGA 15 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.99)$ $\lambda(27; 24) \beta(2.364; 1.250)$
 F. por confort $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.009; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.25	0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%
2	Mx	0(1)	0	-0.25	0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%
3	My	0(1)	0	-0.25	0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%
4	Mz	0(1)	66	-0.25	0.00	-0.00	0.41	-0.65	0.01	29.1%
5	V	0(1)	0	-0.25	0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%
6	Sm	0(1)	0	-0.25	0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%

APROVECHAMIENTO 0.296 (29.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{Cp}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hc}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.28	0.02	0.02
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{Hc}	0.02	---	0.02	0.02	0.28	0.02	0.02
S_{Hf}/f_T	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{Cp}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hc}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.29	---	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
N+F	0.027	0.000	0.027	0.027	0.287	0.027	0.027
V+T	0.296	0.000	0.296	0.296	0.291	0.296	0.296
N+FLB	0.006	0.000	0.006	0.006	0.084	0.006	0.006

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 8.37%

VIGA 16 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.99)$ $\lambda(27; 24) \beta(2.364; 1.250)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.007; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.26	0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%
2	Mx	0(1)	0	-0.26	0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%
3	My	0(1)	0	-0.26	0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%
4	Mz	0(1)	66	-0.26	0.00	-0.01	0.32	-0.53	0.04	26.0%
5	V	0(1)	0	-0.26	0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%
6	Sm	0(1)	0	-0.26	0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%

APROVECHAMIENTO 0.265 (26.5%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{Cp}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hc}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.22	0.02	0.02
$S_v/f_v(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{Hf}/f_{Hc}	0.02	---	0.02	0.02	0.22	0.02	0.02
S_{Hf}/f_T	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_c/f_{Cp}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hc}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
$S_v/f_v(Y)$	0.24	---	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
N+F	0.044	0.000	0.044	0.044	0.234	0.044	0.044
V+T	0.265	0.000	0.265	0.265	0.260	0.265	0.265
N+FLB	0.007	0.000	0.007	0.007	0.054	0.007	0.007

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 5.39%

VIGA 17 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25

Cálculo de 1er. orden: kc:(0.20; 0.27) Lambda(142; 120) ß(8.684;4.422)

F. por confort V/H(+0.000;-0.002) / (+0.000;-0.001) < +0.270

F. por integridad V/H(+0.000;-0.004) / (+0.000;-0.001) < +0.236

F. por apariencia V/H(+0.000;-0.006) / (+0.000;-0.001) < +0.314

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	1.19	0.00	-0.02	-0.19	-0.29	-0.04	19.0%
2	Mx	0(1)	0	1.19	0.00	-0.02	-0.19	-0.29	-0.04	19.0%
3	My	0(1)	0	1.19	0.00	-0.02	-0.19	-0.29	-0.04	19.0%
4	Mz	0(1)	0	1.19	0.00	-0.02	-0.19	-0.29	-0.04	19.0%
5	V	0(1)	0	1.19	0.00	-0.02	-0.19	-0.29	-0.04	19.0%
6	Sm	0(1)	0	1.19	0.00	-0.02	-0.19	-0.29	-0.04	19.0%

APROVECHAMIENTO 0.190 (19.0%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S _W /f _{WE}	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
S _{WE} /f _{WE}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S _C /f _{CP} (Z)	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S _W /f _W (Z)	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
S _V /f _V (Z)	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S _W /f _{WL}	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
S _T /f _T	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S _C /f _{CP} (Y)	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S _W /f _W (Y)	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S _V /f _V (Y)	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
N+F	0.000	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190
V+T	0.000	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153
N+FLB	0.000	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 1.72%

VIGA 18 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25

Cálculo de 1er. orden: kc:(1.00; 0.97) Lambda(21; 35) ß(1.310;1.280)

F. por confort V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.270

F. por integridad V/H(+0.008;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.236

F. por apariencia V/H(+0.013;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.314

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.45	0.00	0.00	-0.01	0.29	0.00	14.9%
2	Mx	0(1)	0	0.45	0.00	0.00	-0.01	0.29	0.00	14.9%
3	My	0(1)	94	0.45	0.00	-0.00	-0.27	0.27	0.00	20.0%
4	Mz	0(1)	94	0.45	0.00	-0.00	-0.27	0.27	0.00	20.0%
5	V	0(1)	0	0.45	0.00	0.00	-0.01	0.29	0.00	14.9%
6	Sm	0(1)	94	0.45	0.00	-0.00	-0.27	0.27	0.00	20.0%

APROVECHAMIENTO 0.200 (20.0%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S _W /f _{WE}	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S _{WE} /f _{WE}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S _C /f _{CP} (Z)	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S _W /f _W (Z)	---	0.00	0.00	0.18	0.18	0.00	0.18
S _V /f _V (Z)	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S _W /f _{WL}	---	0.00	0.00	0.18	0.18	0.00	0.18
S _T /f _T	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S _C /f _{CP} (Y)	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S _W /f _W (Y)	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S _V /f _V (Y)	---	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12
N+F	0.000	0.019	0.019	0.200	0.200	0.019	0.200
V+T	0.000	0.149	0.149	0.143	0.143	0.149	0.143
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.034	0.034	0.000	0.034

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.37%

VIGA 19 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.87)$ $\lambda(33; 54) \beta(2.000; 2.000)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.004) / (+0.000;+0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.008) / (+0.000;+0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.013) / (+0.001;+0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	1.09	-0.01	0.00	0.20	0.13	-0.00	17.1%
2	Mx	0(1)	0	1.09	-0.01	0.00	0.20	0.13	-0.00	17.1%
3	My	0(1)	94	1.09	-0.01	0.00	0.08	0.11	-0.00	9.5%
4	Mz	0(1)	0	1.09	-0.01	0.00	0.20	0.13	-0.00	17.1%
5	V	0(1)	0	1.09	-0.01	0.00	0.20	0.13	-0.00	17.1%
6	Sm	0(1)	0	1.09	-0.01	0.00	0.20	0.13	-0.00	17.1%

APROVECHAMIENTO 0.171 (17.1%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cpr}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	---	0.13	0.13	0.06	0.13	0.13	0.13
$S_v/f_v(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HkL}	---	0.13	0.13	0.06	0.13	0.13	0.13
S_H/f_T	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
$S_c/f_{cpr}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	---	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06
N+F	0.000	0.171	0.171	0.095	0.171	0.171	0.171
V+T	0.000	0.096	0.096	0.089	0.096	0.096	0.096
N+FLB	0.000	0.018	0.018	0.003	0.018	0.018	0.018

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 1.78%

VIGA 20 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.11; 0.25)$ $\lambda(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.007;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.011;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.50	-0.00	0.00	-0.01	-0.28	0.00	15.3%
2	Mx	0(1)	0	0.50	-0.00	0.00	-0.01	-0.28	0.00	15.3%
3	My	0(1)	94	0.50	-0.00	-0.00	0.25	-0.26	0.00	18.8%
4	Mz	0(1)	94	0.50	-0.00	-0.00	0.25	-0.26	0.00	18.8%
5	V	0(1)	0	0.50	-0.00	0.00	-0.01	-0.28	0.00	15.3%
6	Sm	0(1)	94	0.50	-0.00	-0.00	0.25	-0.26	0.00	18.8%

APROVECHAMIENTO 0.188 (18.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cpr}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	---	0.00	0.00	0.17	0.17	0.00	0.17
$S_v/f_v(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HkL}	---	0.00	0.00	0.17	0.17	0.00	0.17
S_H/f_T	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_c/f_{cpr}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	---	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
N+F	0.000	0.022	0.022	0.188	0.188	0.022	0.188
V+T	0.000	0.153	0.153	0.146	0.146	0.153	0.146
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.029	0.029	0.000	0.029

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 2.89%

VIGA 21 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.11; 0.25)$ $\lambda(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.007; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.011; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.15	0.00	-0.00	0.03	0.31	-0.00	16.6%
2	Mx	0(1)	0	-0.15	0.00	-0.00	0.03	0.31	-0.00	16.6%
3	My	0(1)	0	-0.15	0.00	-0.00	0.03	0.31	-0.00	16.6%
4	Mz	0(1)	94	-0.15	0.00	-0.00	-0.26	0.30	-0.00	21.2%
5	V	0(1)	0	-0.15	0.00	-0.00	0.03	0.31	-0.00	16.6%
6	Sm	0(1)	94	-0.15	0.00	-0.00	-0.26	0.30	-0.00	21.2%

APROVECHAMIENTO 0.212 (21.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.18	0.02	0.18
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{Hf}	0.02	---	0.02	0.02	0.18	0.02	0.18
S_{Hf}/f_{Hf}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	0.14	---	0.14	0.14	0.13	0.14	0.13
N+F	0.052	0.000	0.052	0.052	0.212	0.052	0.212
V+T	0.166	0.000	0.166	0.166	0.159	0.166	0.159
N+FLB	0.015	0.000	0.015	0.015	0.046	0.015	0.046

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.60%

VIGA 22 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.11; 0.25)$ $\lambda(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.008; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.012; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.12	-0.00	-0.00	-0.01	-0.30	-0.00	15.8%
2	Mx	0(1)	0	-0.12	-0.00	-0.00	-0.01	-0.30	-0.00	15.8%
3	My	0(1)	0	-0.12	-0.00	-0.00	-0.01	-0.30	-0.00	15.8%
4	Mz	0(1)	94	-0.12	-0.00	-0.00	0.27	-0.29	-0.00	20.9%
5	V	0(1)	0	-0.12	-0.00	-0.00	-0.01	-0.30	-0.00	15.8%
6	Sm	0(1)	94	-0.12	-0.00	-0.00	0.27	-0.29	-0.00	20.9%

APROVECHAMIENTO 0.209 (20.9%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.18	0.01	0.18
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{Hf}	0.01	---	0.01	0.01	0.18	0.01	0.18
S_{Hf}/f_{Hf}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	0.13	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
N+F	0.037	0.000	0.037	0.037	0.209	0.037	0.209
V+T	0.158	0.000	0.158	0.158	0.151	0.158	0.151
N+FLB	0.012	0.000	0.012	0.012	0.044	0.012	0.044

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.44%

VIGA 23 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 0.97)$ $\Lambda(21; 35) \beta(1.309; 1.269)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.002) / (+0.000;-0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.004) / (+0.000;-0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.006) / (+0.000;-0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-1.28	-0.00	-0.01	-0.19	-0.29	-0.01	16.8%
2	Mx	0(1)	0	-1.28	-0.00	-0.01	-0.19	-0.29	-0.01	16.8%
3	My	0(1)	0	-1.28	-0.00	-0.01	-0.19	-0.29	-0.01	16.8%
4	Mz	0(1)	0	-1.28	-0.00	-0.01	-0.19	-0.29	-0.01	16.8%
5	V	0(1)	0	-1.28	-0.00	-0.01	-0.19	-0.29	-0.01	16.8%
6	Sm	0(1)	0	-1.28	-0.00	-0.01	-0.19	-0.29	-0.01	16.8%

APROVECHAMIENTO 0.168 (16.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.13	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	0.13	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
S_{Hf}/f_{Hf}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.13	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
N+F	0.168	0.000	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168
V+T	0.152	0.000	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152
N+FLB	0.049	0.000	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.91%

VIGA 24 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.11; 0.25)$ $\Lambda(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.005;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.009;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.74	-0.00	-0.00	-0.07	-0.34	-0.01	22.1%
2	Mx	0(1)	0	-0.74	-0.00	-0.00	-0.07	-0.34	-0.01	22.1%
3	My	0(1)	0	-0.74	-0.00	-0.00	-0.07	-0.34	-0.01	22.1%
4	Mz	0(1)	94	-0.74	-0.00	0.00	0.25	-0.33	-0.01	33.9%
5	V	0(1)	0	-0.74	-0.00	-0.00	-0.07	-0.34	-0.01	22.1%
6	Sm	0(1)	94	-0.74	-0.00	0.00	0.25	-0.33	-0.01	33.9%

APROVECHAMIENTO 0.339 (33.9%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.17	---	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.05	---	0.05	0.05	0.17	0.05	0.17
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	0.05	---	0.05	0.05	0.17	0.05	0.17
S_{Hf}/f_{Hf}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.07	---	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.15	---	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
N+F	0.221	0.000	0.221	0.221	0.339	0.221	0.339
V+T	0.171	0.000	0.171	0.171	0.165	0.171	0.165
N+FLB	0.074	0.000	0.074	0.074	0.100	0.074	0.100

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 9.97%

VIGA 25 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.11; 0.25) \text{ Lambda}(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.001;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.003;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.004;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.78	0.01	-0.01	0.14	0.38	-0.01	28.1%
2	Mx	0(1)	0	-0.78	0.01	-0.01	0.14	0.38	-0.01	28.1%
3	My	0(1)	0	-0.78	0.01	-0.01	0.14	0.38	-0.01	28.1%
4	Mz	0(1)	94	-0.78	0.01	0.00	-0.21	0.36	-0.01	32.2%
5	V	0(1)	0	-0.78	0.01	-0.01	0.14	0.38	-0.01	28.1%
6	Sm	0(1)	94	-0.78	0.01	0.00	-0.21	0.36	-0.01	32.2%

APROVECHAMIENTO 0.322 (32.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_c/f_{cp}(Z)$	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
$S_H/f_{Hd}(Z)$	0.10	---	0.10	0.10	0.14	0.10	0.14
$S_v/f_v(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_W/f_{WL}	0.10	---	0.10	0.10	0.14	0.10	0.14
S_T/f_T	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_c/f_{cp}(Y)$	0.08	---	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
$S_W/f_{Wd}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.17	---	0.17	0.17	0.16	0.17	0.16
N+F	0.281	0.000	0.281	0.281	0.322	0.281	0.322
V+T	0.198	0.000	0.198	0.198	0.191	0.198	0.191
N+FLB	0.085	0.000	0.085	0.085	0.095	0.085	0.095

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 9.55%

VIGA 26 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.97; 0.87) \text{ Lambda}(33; 54) \beta(2.000; 2.000)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.004) / (+0.000;+0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.008) / (+0.000;+0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.013) / (+0.000;+0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-1.17	0.01	0.00	0.20	0.13	0.00	16.5%
2	Mx	0(1)	0	-1.17	0.01	0.00	0.20	0.13	0.00	16.5%
3	My	0(1)	0	-1.17	0.01	0.00	0.20	0.13	0.00	16.5%
4	Mz	0(1)	0	-1.17	0.01	0.00	0.20	0.13	0.00	16.5%
5	V	0(1)	0	-1.17	0.01	0.00	0.20	0.13	0.00	16.5%
6	Sm	0(1)	0	-1.17	0.01	0.00	0.20	0.13	0.00	16.5%

APROVECHAMIENTO 0.165 (16.5%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_c/f_{cp}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_H/f_{Hd}(Z)$	0.13	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_W/f_{WL}	0.13	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
S_T/f_T	0.04	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
$S_c/f_{cp}(Y)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_W/f_{Wd}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.06	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
N+F	0.165	0.000	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165
V+T	0.096	0.000	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096
N+FLB	0.050	0.000	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 5.03%

VIGA 27 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda(11; 15) \beta(0.995; 0.785)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.001) / (+0.000;-0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.001) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.002) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
2	Mx	0(1)	0	0.00	0.00	-0.00	-0.05	-0.01	-0.01	3.6%
3	My	0(1)	0	0.00	0.00	-0.00	-0.05	-0.01	-0.01	3.6%
4	Mz	0(1)	0	0.00	0.00	-0.00	-0.05	-0.01	-0.01	3.6%
5	V	0(1)	0	0.00	0.00	-0.00	-0.05	-0.01	-0.01	3.6%
6	Sm	0(1)	0	0.00	0.00	-0.00	-0.05	-0.01	-0.01	3.6%

APROVECHAMIENTO 0.036 (3.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{W}/I_{N}	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{W}/I_{Nc}	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/I_{CP}(Z)$	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_W/I_{W}(Z)$	---	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_W/I_{V}(Z)$	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_W/I_{WL}	---	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S_T/I_T	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/I_{CP}(Y)$	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_W/I_{W}(Y)$	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_W/I_{V}(Y)$	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N+F	0.000	0.000	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
V+T	0.000	0.000	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
N+FLB	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.11%

VIGA 28 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda(10; 12) \beta(0.868; 0.648)$
 F. por confort $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.001;+0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.001;+0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.005;+0.000) / (+0.001;+0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
2	Mx	0(1)	0	0.00	0.01	0.04	-0.25	-0.45	0.09	27.7%
3	My	0(1)	0	0.00	0.01	0.04	-0.25	-0.45	0.09	27.7%
4	Mz	0(1)	0	0.00	0.01	0.04	-0.25	-0.45	0.09	27.7%
5	V	0(1)	66	0.00	0.01	-0.02	0.05	-0.46	0.09	28.2%
6	Sm	0(1)	66	0.00	0.01	-0.02	0.05	-0.46	0.09	28.2%

APROVECHAMIENTO 0.282 (28.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{W}/I_{N}	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{W}/I_{Nc}	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/I_{CP}(Z)$	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_W/I_{W}(Z)$	---	---	0.17	0.17	0.17	0.03	0.03
$S_W/I_{V}(Z)$	---	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
S_W/I_{WL}	---	---	0.17	0.17	0.17	0.03	0.03
S_T/I_T	---	---	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
$S_c/I_{CP}(Y)$	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_W/I_{W}(Y)$	---	---	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02
$S_W/I_{V}(Y)$	---	---	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
N+F	0.000	0.000	0.201	0.201	0.201	0.049	0.049
V+T	0.000	0.000	0.277	0.277	0.277	0.282	0.282
N+FLB	0.000	0.000	0.029	0.029	0.029	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 2.88%

VIGA 29 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda(6; 10)$ $\beta(0.500; 0.500)$
 F. por confort $V/H(+0.000; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.000; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.000; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
4	Mz	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.2%
5	V	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.2%
6	Sm	1(1)	0	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.3%

APROVECHAMIENTO 0.003 (0.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{M}/f_{M}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
S_{N}/f_{N}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_M/f_{M}(Z)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_V/f_V(Z)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
S_M/f_{ML}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
S_T/f_T	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Y)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_M/f_{M}(Y)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_V/f_V(Y)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
N+F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
V+T	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.003
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional $\phi_b = 0.00\%$

VIGA 30 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda(6; 10)$ $\beta(0.500; 0.500)$
 F. por confort $V/H(+0.000; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.000; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.000; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
4	Mz	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.2%
5	V	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.2%
6	Sm	1(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.3%

APROVECHAMIENTO 0.003 (0.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{M}/f_{M}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
S_{N}/f_{N}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_M/f_{M}(Z)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_V/f_V(Z)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
S_M/f_{ML}	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
S_T/f_T	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Y)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_M/f_{M}(Y)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
$S_V/f_V(Y)$	---	---	---	---	0.00	0.00	0.00
N+F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
V+T	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.003
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional $\phi_b = 0.00\%$

VIGA 31 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.98; 0.99)$ $\lambda: (29; 26)$ $\beta: (2.510; 1.359)$
 F. por confort $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.07	0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.04	22.8%
2	Mx	0(1)	0	-0.07	0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.04	22.8%
3	My	0(1)	0	-0.07	0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.04	22.8%
4	Mz	0(1)	66	-0.07	0.01	-0.01	0.14	-0.03	0.04	10.7%
5	V	0(1)	0	-0.07	0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.04	22.8%
6	Sm	0(1)	0	-0.07	0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.04	22.8%

APROVECHAMIENTO 0.228 (22.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.10	0.01	0.01
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.10	0.01	0.01
S_{Hc}/f_{Hc}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.19	---	0.19	0.19	0.01	0.19	0.19
N+F	0.025	0.000	0.025	0.025	0.107	0.025	0.025
V+T	0.228	0.000	0.228	0.228	0.055	0.228	0.228
N+FLB	0.002	0.000	0.002	0.002	0.011	0.002	0.002

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 1.12%

VIGA 32 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda: (34; 29)$ $\beta: (2.918; 1.512)$
 F. por confort $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.00	-0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.05	22.9%
2	Mx	0(1)	0	-0.00	-0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.05	22.9%
3	My	0(1)	0	-0.00	-0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.05	22.9%
4	Mz	0(1)	66	-0.00	-0.01	-0.01	0.14	-0.03	0.05	10.6%
5	V	0(1)	0	-0.00	-0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.05	22.9%
6	Sm	0(1)	0	-0.00	-0.01	0.02	-0.01	-0.44	0.05	22.9%

APROVECHAMIENTO 0.229 (22.9%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.10	0.01	0.01
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.10	0.01	0.01
S_{Hc}/f_{Hc}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.19	---	0.19	0.19	0.01	0.19	0.19
N+F	0.028	0.000	0.028	0.028	0.106	0.028	0.028
V+T	0.229	0.000	0.229	0.229	0.058	0.229	0.229
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.95%

VIGA 33 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 0.99)$ $\Lambda(16; 26)$ $\beta(1.411; 1.353)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.003) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.007) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.011) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.09	-0.00	0.02	0.47	0.81	0.04	37.1%
2	Mx	0(1)	0	-0.09	-0.00	0.02	0.47	0.81	0.04	37.1%
3	My	0(1)	0	-0.09	-0.00	0.02	0.47	0.81	0.04	37.1%
4	Mz	0(1)	0	-0.09	-0.00	0.02	0.47	0.81	0.04	37.1%
5	V	0(1)	0	-0.09	-0.00	0.02	0.47	0.81	0.04	37.1%
6	Sm	0(1)	0	-0.09	-0.00	0.02	0.47	0.81	0.04	37.1%

APROVECHAMIENTO 0.371 (37.1%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Z)$	0.32	---	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{Hc}/f_{Hc}	0.32	---	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.36	---	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
N+F	0.337	0.000	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
V+T	0.371	0.000	0.371	0.371	0.371	0.371	0.371
N+FLB	0.106	0.000	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 10.56%

VIGA 34 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.99)$ $\Lambda(27; 24)$ $\beta(2.364; 1.250)$
 F. por confort $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.005;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.007;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.32	0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.03	29.1%
2	Mx	0(1)	0	-0.32	0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.03	29.1%
3	My	0(1)	0	-0.32	0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.03	29.1%
4	Mz	0(1)	66	-0.32	0.00	0.01	0.36	-0.62	-0.03	28.6%
5	V	0(1)	0	-0.32	0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.03	29.1%
6	Sm	0(1)	0	-0.32	0.00	-0.01	-0.06	-0.63	-0.03	29.1%

APROVECHAMIENTO 0.291 (29.1%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hc}/f_{Hc}(Z)$	0.04	---	0.04	0.04	0.24	0.04	0.04
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Hc}/f_{Hc}	0.04	---	0.04	0.04	0.24	0.04	0.04
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.28	---	0.28	0.28	0.27	0.28	0.28
N+F	0.053	0.000	0.053	0.053	0.258	0.053	0.053
V+T	0.291	0.000	0.291	0.291	0.286	0.291	0.291
N+FLB	0.009	0.000	0.009	0.009	0.067	0.009	0.009

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 6.72%

VIGA 35 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(1.00; 0.99) \text{ Lambda}(16; 26) \beta(1.411; 1.353)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.003) / (+0.000;+0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.007) / (+0.000;+0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.011) / (+0.000;+0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.03	0.00	0.01	0.47	0.81	0.03	37.1%
2	Mx	0(1)	0	0.03	0.00	0.01	0.47	0.81	0.03	37.1%
3	My	0(1)	0	0.03	0.00	0.01	0.47	0.81	0.03	37.1%
4	Mz	0(1)	0	0.03	0.00	0.01	0.47	0.81	0.03	37.1%
5	V	0(1)	0	0.03	0.00	0.01	0.47	0.81	0.03	37.1%
6	Sm	0(1)	0	0.03	0.00	0.01	0.47	0.81	0.03	37.1%

APROVECHAMIENTO 0.371 (37.1%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hc}(Z)$	---	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{Hc}	---	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
S_H/f_T	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hc}(Y)$	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_v/f_v(Y)$	---	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
N+F	0.000	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334
V+T	0.000	0.371	0.371	0.371	0.371	0.371	0.371
N+FLB	0.000	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 10.34%

VIGA 36 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.97; 0.99) \text{ Lambda}(33; 24) \beta(2.881; 1.269)$
 F. por confort $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.006;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.009;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.27	0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%
2	Mx	0(1)	0	-0.27	0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%
3	My	0(1)	0	-0.27	0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%
4	Mz	0(1)	66	-0.27	0.00	0.00	0.41	-0.66	-0.01	29.2%
5	V	0(1)	0	-0.27	0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%
6	Sm	0(1)	0	-0.27	0.00	-0.00	-0.03	-0.67	-0.01	29.7%

APROVECHAMIENTO 0.297 (29.7%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{cp}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{Hc}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.28	0.02	0.02
$S_v/f_v(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{Hc}	0.02	---	0.02	0.02	0.28	0.02	0.02
S_H/f_T	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{Hc}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	0.29	---	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
N+F	0.030	0.000	0.030	0.030	0.288	0.030	0.030
V+T	0.297	0.000	0.297	0.297	0.292	0.297	0.297
N+FLB	0.007	0.000	0.007	0.007	0.084	0.007	0.007

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 8.42%

VIGA 37 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $kc: (0.97; 0.98)$ $\Lambda(35; 32) \beta(3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.02	0.00	0.00	0.01	-0.32	0.01	14.7%
2	Mx	0(1)	0	0.02	0.00	0.00	0.01	-0.32	0.01	14.7%
3	My	0(1)	0	0.02	0.00	0.00	0.01	-0.32	0.01	14.7%
4	Mz	0(1)	54	0.02	0.00	-0.00	0.09	0.01	0.01	6.7%
5	V	0(1)	0	0.02	0.00	0.00	0.01	-0.32	0.01	14.7%
6	Sm	0(1)	0	0.02	0.00	0.00	0.01	-0.32	0.01	14.7%

APROVECHAMIENTO 0.147 (14.7%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{HC}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{CP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01	0.01
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HL}	---	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01	0.01
S_H/f_T	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{CP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	---	0.14	0.14	0.14	0.00	0.14	0.14
N+F	0.000	0.011	0.011	0.011	0.067	0.011	0.011
V+T	0.000	0.147	0.147	0.147	0.011	0.147	0.147
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.42%

VIGA 38 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $kc: (0.34; 0.98)$ $\Lambda(106; 29) \beta(9.162; 1.484)$
 F. por confort $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.012; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.018; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.26	0.00	-0.00	0.41	-0.01	-0.01	30.2%
2	Mx	0(1)	0	-0.26	0.00	-0.00	0.41	-0.01	-0.01	30.2%
3	My	0(1)	0	-0.26	0.00	-0.00	0.41	-0.01	-0.01	30.2%
4	Mz	0(1)	36	-0.26	0.00	0.00	0.41	0.00	-0.01	30.0%
5	V	0(1)	0	-0.26	0.00	-0.00	0.41	-0.01	-0.01	30.2%
6	Sm	0(1)	0	-0.26	0.00	-0.00	0.41	-0.01	-0.01	30.2%

APROVECHAMIENTO 0.302 (30.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{HC}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{CP}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_H/f_{Hl}(Z)$	0.28	---	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HL}	0.28	---	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
S_H/f_T	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{CP}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{Hl}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N+F	0.302	0.000	0.302	0.302	0.300	0.302	0.302
V+T	0.005	0.000	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005
N+FLB	0.085	0.000	0.085	0.085	0.086	0.085	0.085

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 8.58%

VIGA 39 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda(35; 32) \beta(3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	14.2%
2	Mx	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	14.2%
3	My	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	14.2%
4	Mz	0(1)	54	0.03	-0.00	-0.00	0.09	0.01	-0.00	6.3%
5	V	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	14.2%
6	Sm	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	14.2%

APROVECHAMIENTO 0.142 (14.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{H}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01	0.01
$S_V/f_V(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_W/f_{WL}	---	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01	0.01
S_T/f_T	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_W/f_{W}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_V/f_V(Y)$	---	0.14	0.14	0.14	0.01	0.14	0.14
N+F	0.000	0.007	0.007	0.007	0.063	0.007	0.007
V+T	0.000	0.142	0.142	0.142	0.006	0.142	0.142
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.38%

VIGA 40 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.99)$ $\lambda(27; 24) \beta(2.364; 1.250)$
 F. por confort $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.009; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.28	-0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%
2	Mx	0(1)	0	-0.28	-0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%
3	My	0(1)	0	-0.28	-0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%
4	Mz	0(1)	66	-0.28	-0.00	-0.00	0.41	-0.65	0.01	29.1%
5	V	0(1)	0	-0.28	-0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%
6	Sm	0(1)	0	-0.28	-0.00	0.00	-0.03	-0.66	0.01	29.6%

APROVECHAMIENTO 0.296 (29.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_C/f_{CP}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{H}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.28	0.02	0.02
$S_V/f_V(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_W/f_{WL}	0.02	---	0.02	0.02	0.28	0.02	0.02
S_T/f_T	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_W/f_{W}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_V/f_V(Y)$	0.29	---	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
N+F	0.028	0.000	0.028	0.028	0.288	0.028	0.028
V+T	0.296	0.000	0.296	0.296	0.291	0.296	0.296
N+FLB	0.007	0.000	0.007	0.007	0.085	0.007	0.007

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 8.46%

VIGA 41 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda: (35; 32)$ $\beta: (3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%
2	Mx	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%
3	My	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%
4	Mz	0(1)	48	0.03	-0.00	0.00	0.05	-0.00	-0.02	3.9%
5	V	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%
6	Sm	0(1)	0	0.03	-0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%

APROVECHAMIENTO 0.136 (13.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HkL}	---	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01
S_H/f_T	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	---	0.13	0.13	0.13	0.00	0.13	0.13
N+F	0.000	0.020	0.020	0.020	0.039	0.020	0.020
V+T	0.000	0.136	0.136	0.136	0.012	0.136	0.136
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.13%

VIGA 42 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.99)$ $\lambda: (27; 24)$ $\beta: (2.364; 1.250)$
 F. por confort $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.007;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.29	-0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%
2	Mx	0(1)	0	-0.29	-0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%
3	My	0(1)	0	-0.29	-0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%
4	Mz	0(1)	66	-0.29	-0.00	-0.01	0.32	-0.53	0.04	26.0%
5	V	0(1)	0	-0.29	-0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%
6	Sm	0(1)	0	-0.29	-0.00	0.02	-0.04	-0.54	0.04	26.5%

APROVECHAMIENTO 0.265 (26.5%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{cp}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{Hk}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.22	0.02	0.02
$S_v/f_v(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_H/f_{HkL}	0.02	---	0.02	0.02	0.22	0.02	0.02
S_H/f_T	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_c/f_{cp}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_H/f_{Hk}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
$S_v/f_v(Y)$	0.24	---	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
N+F	0.045	0.000	0.045	0.045	0.234	0.045	0.045
V+T	0.265	0.000	0.265	0.265	0.260	0.265	0.265
N+FLB	0.008	0.000	0.008	0.008	0.055	0.008	0.008

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 5.46%

VIGA 43 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 0.97) \text{ Lambda}(21; 34) \beta(1.304; 1.253)$
 F. por confort $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.008;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.013;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-1.34	-0.00	-0.00	0.02	-0.27	-0.01	13.4%
2	Mx	0(1)	0	-1.34	-0.00	-0.00	0.02	-0.27	-0.01	13.4%
3	My	0(1)	94	-1.34	-0.00	0.00	0.26	-0.25	-0.01	21.6%
4	Mz	0(1)	94	-1.34	-0.00	0.00	0.26	-0.25	-0.01	21.6%
5	V	0(1)	0	-1.34	-0.00	-0.00	0.02	-0.27	-0.01	13.4%
6	Sm	0(1)	94	-1.34	-0.00	0.00	0.26	-0.25	-0.01	21.6%

APROVECHAMIENTO 0.216 (21.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{Hc}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cp}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.01	---	0.01	0.18	0.18	0.01	0.18
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{HfL}	0.01	---	0.01	0.18	0.18	0.01	0.18
S_{Hf}/f_{Hf}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Cf}/f_{Cp}(Y)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	0.12	---	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11
N+F	0.048	0.000	0.048	0.216	0.216	0.048	0.216
V+T	0.134	0.000	0.134	0.128	0.128	0.134	0.128
N+FLB	0.034	0.000	0.034	0.066	0.066	0.034	0.066

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 6.58%

VIGA 44 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 0.97) \text{ Lambda}(21; 35) \beta(1.310; 1.280)$
 F. por confort $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.008;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.013;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	1.11	0.00	-0.00	0.02	-0.27	-0.01	13.4%
2	Mx	0(1)	0	1.11	0.00	-0.00	0.02	-0.27	-0.01	13.4%
3	My	0(1)	94	1.11	0.00	0.00	0.26	-0.25	-0.01	22.0%
4	Mz	0(1)	94	1.11	0.00	0.00	0.26	-0.25	-0.01	22.0%
5	V	0(1)	0	1.11	0.00	-0.00	0.02	-0.27	-0.01	13.4%
6	Sm	0(1)	94	1.11	0.00	0.00	0.26	-0.25	-0.01	22.0%

APROVECHAMIENTO 0.220 (22.0%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
S_{Hf}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.01	0.01	0.18	0.18	0.01	0.18
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{HfL}	---	0.01	0.01	0.18	0.18	0.01	0.18
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Cf}/f_{Cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	---	0.12	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11
N+F	0.000	0.055	0.055	0.220	0.220	0.055	0.220
V+T	0.000	0.134	0.134	0.128	0.128	0.134	0.128
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.032	0.032	0.000	0.032

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.25%

VIGA 45 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25

Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.92; 0.96)$ $\lambda(46; 37) \beta(4.017; 1.920)$

F. por confort $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$

F. por integridad $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$

F. por apariencia $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%
2	Mx	0(1)	0	-0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%
3	My	0(1)	0	-0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%
4	Mz	0(1)	54	-0.02	-0.00	0.00	-0.10	-0.01	-0.02	6.7%
5	V	0(1)	0	-0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%
6	Sm	0(1)	0	-0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%

APROVECHAMIENTO 0.148 (14.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.07	0.01	0.01
$S_v/f_v(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HL}	0.01	---	0.01	0.01	0.07	0.01	0.01
S_H/f_T	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	0.15	---	0.15	0.15	0.00	0.15	0.15
N+F	0.012	0.000	0.012	0.012	0.067	0.012	0.012
V+T	0.148	0.000	0.148	0.148	0.010	0.148	0.148
N+FLB	0.001	0.000	0.001	0.001	0.005	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.48%

VIGA 46 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25

Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\lambda(22; 20) \beta(2.655; 1.495)$

F. por confort $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.135$

F. por integridad $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.118$

F. por apariencia $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	1.19	0.00	0.00	0.17	0.19	0.00	15.7%
2	Mx	0(1)	0	1.19	0.00	0.00	0.17	0.19	0.00	15.7%
3	My	0(1)	0	1.19	0.00	0.00	0.17	0.19	0.00	15.7%
4	Mz	0(1)	0	1.19	0.00	0.00	0.17	0.19	0.00	15.7%
5	V	0(1)	47	1.19	0.00	0.00	0.08	0.20	0.00	9.4%
6	Sm	0(1)	0	1.19	0.00	0.00	0.17	0.19	0.00	15.7%

APROVECHAMIENTO 0.157 (15.7%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
S_{H}/f_{HC}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Z)$	---	0.12	0.12	0.12	0.12	0.05	0.12
$S_v/f_v(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HL}	---	0.12	0.12	0.12	0.12	0.05	0.12
S_H/f_T	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_C/f_{CP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	---	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08
N+F	0.000	0.157	0.157	0.157	0.157	0.094	0.157
V+T	0.000	0.090	0.090	0.090	0.090	0.093	0.090
N+FLB	0.000	0.013	0.013	0.013	0.013	0.003	0.013

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 1.33%

VIGA 47 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 0.97)$ $\lambda: (1.310; 1.280)$
 F. por confort $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.008;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.013;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.71	-0.00	-0.00	0.01	-0.29	-0.00	14.9%
2	Mx	0(1)	0	-0.71	-0.00	-0.00	0.01	-0.29	-0.00	14.9%
3	My	0(1)	94	-0.71	-0.00	0.00	0.27	-0.27	-0.00	20.2%
4	Mz	0(1)	94	-0.71	-0.00	0.00	0.27	-0.27	-0.00	20.2%
5	V	0(1)	0	-0.71	-0.00	-0.00	0.01	-0.29	-0.00	14.9%
6	Sm	0(1)	94	-0.71	-0.00	0.00	0.27	-0.27	-0.00	20.2%

APROVECHAMIENTO 0.202 (20.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_c/f_{cpr}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_H/f_{Hk}(Z)$	0.00	---	0.00	0.18	0.18	0.00	0.18
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{Hk}	0.00	---	0.00	0.18	0.18	0.00	0.18
S_H/f_T	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_c/f_{cpr}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_H/f_{Hk}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.13	---	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12
N+F	0.021	0.000	0.021	0.202	0.202	0.021	0.202
V+T	0.149	0.000	0.149	0.143	0.143	0.149	0.143
N+FLB	0.018	0.000	0.018	0.051	0.051	0.018	0.051

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 5.15%

VIGA 48 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.11; 0.25)$ $\lambda: (195; 125)$ $\beta: (11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.005;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.009;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.44	0.00	0.00	0.07	0.34	0.01	17.1%
2	Mx	0(1)	0	0.44	0.00	0.00	0.07	0.34	0.01	17.1%
3	My	0(1)	0	0.44	0.00	0.00	0.07	0.34	0.01	17.1%
4	Mz	0(1)	94	0.44	0.00	-0.00	-0.25	0.33	0.01	18.4%
5	V	0(1)	0	0.44	0.00	0.00	0.07	0.34	0.01	17.1%
6	Sm	0(1)	94	0.44	0.00	-0.00	-0.25	0.33	0.01	18.4%

APROVECHAMIENTO 0.184 (18.4%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cpr}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	---	0.05	0.05	0.05	0.17	0.05	0.17
$S_v/f_v(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{Hk}	---	0.05	0.05	0.05	0.17	0.05	0.17
S_H/f_T	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_c/f_{cpr}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	---	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
N+F	0.000	0.065	0.065	0.065	0.184	0.065	0.184
V+T	0.000	0.171	0.171	0.171	0.165	0.171	0.165
N+FLB	0.000	0.002	0.002	0.002	0.028	0.002	0.028

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 2.82%

VIGA 49 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.92; 0.96)$ $\lambda(46; 37) \beta(4.017; 1.920)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.03	0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%
2	Mx	0(1)	0	0.03	0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%
3	My	0(1)	0	0.03	0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%
4	Mz	0(1)	54	0.03	0.00	0.00	-0.10	-0.01	-0.02	6.8%
5	V	0(1)	0	0.03	0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%
6	Sm	0(1)	0	0.03	0.00	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	14.8%

APROVECHAMIENTO 0.148 (14.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.07	0.01	0.01
$S_{Cf}/f_{Cp}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	---	0.01	0.01	0.01	0.07	0.01	0.01
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_{Cf}/f_{Cp}(Y)$	---	0.15	0.15	0.15	0.00	0.15	0.15
N+F	0.000	0.013	0.013	0.013	0.068	0.013	0.013
V+T	0.000	0.148	0.148	0.148	0.011	0.148	0.148
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.42%

VIGA 50 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.34; 0.97)$ $\lambda(106; 34) \beta(13.030; 2.530)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.47	0.01	0.00	-0.26	0.02	0.01	19.1%
2	Mx	0(1)	0	0.47	0.01	0.00	-0.26	0.02	0.01	19.1%
3	My	0(1)	47	0.47	0.01	-0.00	-0.27	0.02	0.01	20.0%
4	Mz	0(1)	47	0.47	0.01	-0.00	-0.27	0.02	0.01	20.0%
5	V	0(1)	0	0.47	0.01	0.00	-0.26	0.02	0.01	19.1%
6	Sm	0(1)	47	0.47	0.01	-0.00	-0.27	0.02	0.01	20.0%

APROVECHAMIENTO 0.200 (20.0%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18
$S_{Cf}/f_{Cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	---	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_{Cf}/f_{Cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cp}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
N+F	0.000	0.191	0.191	0.200	0.200	0.191	0.200
V+T	0.000	0.062	0.062	0.059	0.059	0.062	0.059
N+FLB	0.000	0.030	0.030	0.033	0.033	0.030	0.033

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.28%

VIGA 51 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.11; 0.25) \text{ Lambda}(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.007; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.010; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-1.24	0.00	-0.01	-0.05	0.15	-0.01	32.4%
2	Mx	0(1)	0	-1.24	0.00	-0.01	-0.05	0.15	-0.01	32.4%
3	My	0(1)	0	-1.24	0.00	-0.01	-0.05	0.15	-0.01	32.4%
4	Mz	0(1)	94	-1.24	0.00	0.01	-0.18	0.13	-0.01	41.3%
5	V	0(1)	0	-1.24	0.00	-0.01	-0.05	0.15	-0.01	32.4%
6	Sm	0(1)	94	-1.24	0.00	0.01	-0.18	0.13	-0.01	41.3%

APROVECHAMIENTO 0.413 (41.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{Hf}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.28	---	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.12	0.03	0.12
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Hf}/f_{Hf}	0.03	---	0.03	0.03	0.12	0.03	0.12
S_{Hf}/f_{Hf}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.12	---	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	0.06	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
N+F	0.324	0.000	0.324	0.324	0.413	0.324	0.413
V+T	0.093	0.000	0.093	0.093	0.086	0.093	0.086
N+FLB	0.122	0.000	0.122	0.122	0.136	0.122	0.136

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 13.58%

VIGA 52 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.11; 0.25) \text{ Lambda}(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.007; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.010; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	1.05	-0.00	-0.01	-0.05	0.15	-0.01	9.3%
2	Mx	0(1)	0	1.05	-0.00	-0.01	-0.05	0.15	-0.01	9.3%
3	My	0(1)	0	1.05	-0.00	-0.01	-0.05	0.15	-0.01	9.3%
4	Mz	0(1)	94	1.05	-0.00	0.01	-0.18	0.13	-0.01	16.2%
5	V	0(1)	0	1.05	-0.00	-0.01	-0.05	0.15	-0.01	9.3%
6	Sm	0(1)	94	1.05	-0.00	0.01	-0.18	0.13	-0.01	16.2%

APROVECHAMIENTO 0.162 (16.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.03	0.03	0.03	0.12	0.03	0.12
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.03	0.03	0.03	0.12	0.03	0.12
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
N+F	0.000	0.074	0.074	0.074	0.162	0.074	0.162
V+T	0.000	0.093	0.093	0.093	0.086	0.093	0.086
N+FLB	0.000	0.001	0.001	0.001	0.015	0.001	0.015

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 1.51%

VIGA 53 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda: (35; 32)$ $\beta: (3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.02	0.00	-0.00	0.01	-0.32	0.00	14.2%
2	Mx	0(1)	0	-0.02	0.00	-0.00	0.01	-0.32	0.00	14.2%
3	My	0(1)	66	-0.02	0.00	-0.00	0.08	0.09	0.00	5.9%
4	Mz	0(1)	54	-0.02	0.00	-0.00	0.09	0.01	0.00	6.3%
5	V	0(1)	0	-0.02	0.00	-0.00	0.01	-0.32	0.00	14.2%
6	Sm	0(1)	0	-0.02	0.00	-0.00	0.01	-0.32	0.00	14.2%

APROVECHAMIENTO 0.142 (14.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hx}/f_{Hx}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hy}/f_{Hy}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cx}/f_{Cx}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Z)$	0.01	---	0.01	0.06	0.06	0.01	0.01
$S_{Hy}/f_{Hy}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(L)$	0.01	---	0.01	0.06	0.06	0.01	0.01
S_{Hy}/f_{Hy}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cx}/f_{Cx}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hy}/f_{Hy}(Y)$	0.14	---	0.14	0.04	0.01	0.14	0.14
N+F	0.006	0.000	0.006	0.059	0.063	0.006	0.006
V+T	0.142	0.000	0.142	0.039	0.006	0.142	0.142
N+FLB	0.001	0.000	0.001	0.004	0.004	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.44%

VIGA 54 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\lambda: (22; 20)$ $\beta: (2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.000; -0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.000; -0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.000; -0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	1.12	-0.00	0.00	-0.05	-0.27	-0.01	14.4%
2	Mx	0(1)	0	1.12	-0.00	0.00	-0.05	-0.27	-0.01	14.4%
3	My	0(1)	47	1.12	-0.00	0.01	0.08	-0.27	-0.01	14.7%
4	Mz	0(1)	47	1.12	-0.00	0.01	0.08	-0.27	-0.01	14.7%
5	V	0(1)	47	1.12	-0.00	0.01	0.08	-0.27	-0.01	14.7%
6	Sm	0(1)	47	1.12	-0.00	0.01	0.08	-0.27	-0.01	14.7%

APROVECHAMIENTO 0.147 (14.7%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hx}/f_{Hx}	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
S_{Hy}/f_{Hy}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cx}/f_{Cx}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Z)$	---	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_{Hy}/f_{Hy}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(L)$	---	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05
S_{Hy}/f_{Hy}	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cx}/f_{Cx}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Y)$	---	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hy}/f_{Hy}(Y)$	---	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
N+F	0.000	0.073	0.073	0.093	0.093	0.093	0.093
V+T	0.000	0.144	0.144	0.147	0.147	0.147	0.147
N+FLB	0.000	0.001	0.001	0.003	0.003	0.003	0.003

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.27%

VIGA 55 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.11; 0.25)$ $\lambda(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.007; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.011; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.77	0.00	0.00	0.01	0.28	-0.00	18.0%
2	Mx	0(1)	0	-0.77	0.00	0.00	0.01	0.28	-0.00	18.0%
3	My	0(1)	94	-0.77	0.00	0.00	-0.25	0.26	-0.00	34.6%
4	Mz	0(1)	94	-0.77	0.00	0.00	-0.25	0.26	-0.00	34.6%
5	V	0(1)	0	-0.77	0.00	0.00	0.01	0.28	-0.00	18.0%
6	Sm	0(1)	94	-0.77	0.00	0.00	-0.25	0.26	-0.00	34.6%

APROVECHAMIENTO 0.346 (34.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{Hf}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.17	0.17	0.00	0.17
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.17	0.17	0.00	0.17
S_{Hf}/f_{Hf}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.07	---	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	0.12	---	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
N+F	0.180	0.000	0.180	0.346	0.346	0.180	0.346
V+T	0.153	0.000	0.153	0.146	0.146	0.153	0.146
N+FLB	0.074	0.000	0.074	0.103	0.103	0.074	0.103

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 10.32%

VIGA 56 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.11; 0.25)$ $\lambda(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.001; -0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.003; -0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.004; -0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.50	-0.01	0.01	-0.14	-0.38	0.01	19.8%
2	Mx	0(1)	0	0.50	-0.01	0.01	-0.14	-0.38	0.01	19.8%
3	My	0(1)	0	0.50	-0.01	0.01	-0.14	-0.38	0.01	19.8%
4	Mz	0(1)	94	0.50	-0.01	-0.01	0.21	-0.36	0.01	19.1%
5	V	0(1)	0	0.50	-0.01	0.01	-0.14	-0.38	0.01	19.8%
6	Sm	0(1)	0	0.50	-0.01	0.01	-0.14	-0.38	0.01	19.8%

APROVECHAMIENTO 0.198 (19.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.10	0.10	0.10	0.14	0.10	0.10
$S_{Vf}/f_{Vf}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.10	0.10	0.10	0.14	0.10	0.10
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Vf}/f_{Vf}(Y)$	---	0.17	0.17	0.17	0.16	0.17	0.17
N+F	0.000	0.120	0.120	0.120	0.161	0.120	0.120
V+T	0.000	0.198	0.198	0.198	0.191	0.198	0.198
N+FLB	0.000	0.009	0.009	0.009	0.020	0.009	0.009

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 1.97%

VIGA 57 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda: (35; 32)$ $\beta: (3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.000;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.001;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.001;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
2	Mx	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
3	My	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
4	Mz	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
5	V	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
6	Sm	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%

APROVECHAMIENTO 0.155 (15.5%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HkL}	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S_H/f_T	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	---	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
N+F	0.000	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
V+T	0.000	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
N+FLB	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.12%

VIGA 58 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\lambda: (22; 20)$ $\beta: (2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.005;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.53	-0.01	0.00	0.23	-0.05	0.01	17.2%
2	Mx	0(1)	0	0.53	-0.01	0.00	0.23	-0.05	0.01	17.2%
3	My	0(1)	47	0.53	-0.01	-0.00	0.24	-0.04	0.01	18.8%
4	Mz	0(1)	47	0.53	-0.01	-0.00	0.24	-0.04	0.01	18.8%
5	V	0(1)	0	0.53	-0.01	0.00	0.23	-0.05	0.01	17.2%
6	Sm	0(1)	47	0.53	-0.01	-0.00	0.24	-0.04	0.01	18.8%

APROVECHAMIENTO 0.188 (18.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	---	0.15	0.15	0.17	0.17	0.15	0.17
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HkL}	---	0.15	0.15	0.17	0.17	0.15	0.17
S_H/f_T	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
$S_c/f_{cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Y)$	---	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
$S_v/f_v(Y)$	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
N+F	0.000	0.172	0.172	0.188	0.188	0.172	0.188
V+T	0.000	0.079	0.079	0.076	0.076	0.079	0.076
N+FLB	0.000	0.024	0.024	0.028	0.028	0.024	0.028

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 2.79%

VIGA 59 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.11; 0.25)$ $\lambda(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.007; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.011; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.12	-0.00	0.00	-0.03	-0.31	0.00	16.6%
2	Mx	0(1)	0	-0.12	-0.00	0.00	-0.03	-0.31	0.00	16.6%
3	My	0(1)	0	-0.12	-0.00	0.00	-0.03	-0.31	0.00	16.6%
4	Mz	0(1)	94	-0.12	-0.00	-0.00	0.26	-0.30	0.00	20.6%
5	V	0(1)	0	-0.12	-0.00	0.00	-0.03	-0.31	0.00	16.6%
6	Sm	0(1)	94	-0.12	-0.00	-0.00	0.26	-0.30	0.00	20.6%

APROVECHAMIENTO 0.206 (20.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{M}/f_{M}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{N}/f_{N}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{M}/f_{M}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.18	0.02	0.18
$S_{V}/f_{V}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{M}/f_{ML}	0.02	---	0.02	0.02	0.18	0.02	0.18
S_{T}/f_{T}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{M}/f_{M}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{V}/f_{V}(Y)$	0.14	---	0.14	0.14	0.13	0.14	0.13
N+F	0.047	0.000	0.047	0.047	0.206	0.047	0.206
V+T	0.166	0.000	0.166	0.166	0.159	0.166	0.159
N+FLB	0.012	0.000	0.012	0.012	0.043	0.012	0.043

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.33%

VIGA 60 (MARQ-120x200)
I/lb:94.3cm/94.3cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.11; 0.25)$ $\lambda(195; 125) \beta(11.937; 4.608)$
 F. por confort $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.270$
 F. por integridad $V/H(+0.008; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.236$
 F. por apariencia $V/H(+0.012; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.314$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.14	0.00	0.00	0.01	0.30	0.00	15.8%
2	Mx	0(1)	0	-0.14	0.00	0.00	0.01	0.30	0.00	15.8%
3	My	0(1)	0	-0.14	0.00	0.00	0.01	0.30	0.00	15.8%
4	Mz	0(1)	94	-0.14	0.00	-0.00	-0.27	0.29	0.00	21.3%
5	V	0(1)	0	-0.14	0.00	0.00	0.01	0.30	0.00	15.8%
6	Sm	0(1)	94	-0.14	0.00	-0.00	-0.27	0.29	0.00	21.3%

APROVECHAMIENTO 0.213 (21.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{M}/f_{M}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{N}/f_{N}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{M}/f_{M}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.18	0.01	0.18
$S_{V}/f_{V}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{M}/f_{ML}	0.01	---	0.01	0.01	0.18	0.01	0.18
S_{T}/f_{T}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{M}/f_{M}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{V}/f_{V}(Y)$	0.13	---	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
N+F	0.043	0.000	0.043	0.043	0.213	0.043	0.213
V+T	0.158	0.000	0.158	0.158	0.151	0.158	0.151
N+FLB	0.014	0.000	0.014	0.014	0.046	0.014	0.046

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.62%

VIGA 61 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda: (35; 32)$ $\beta: (3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.03	0.00	-0.00	0.02	0.35	-0.00	15.4%
2	Mx	0(1)	0	0.03	0.00	-0.00	0.02	0.35	-0.00	15.4%
3	My	0(1)	0	0.03	0.00	-0.00	0.02	0.35	-0.00	15.4%
4	Mz	0(1)	54	0.03	0.00	-0.00	-0.08	0.01	-0.00	5.5%
5	V	0(1)	0	0.03	0.00	-0.00	0.02	0.35	-0.00	15.4%
6	Sm	0(1)	0	0.03	0.00	-0.00	0.02	0.35	-0.00	15.4%

APROVECHAMIENTO 0.154 (15.4%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hx}/f_{Hx}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hy}/f_{Hy}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cx}/f_{Cx}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01
$S_{Hy}/f_{Hy}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(L)$	---	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01
S_{Hy}/f_{Hy}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cx}/f_{Cx}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hy}/f_{Hy}(Y)$	---	0.15	0.15	0.15	0.01	0.15	0.15
N+F	0.000	0.015	0.015	0.015	0.055	0.015	0.015
V+T	0.000	0.154	0.154	0.154	0.006	0.154	0.154
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.29%

VIGA 62 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\lambda: (22; 20)$ $\beta: (2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.006;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	-0.00	0.00	18.3%
2	Mx	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	-0.00	0.00	18.3%
3	My	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	-0.00	0.00	18.3%
4	Mz	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	-0.00	0.00	18.3%
5	V	0(1)	47	-0.14	0.01	-0.00	-0.26	-0.01	0.00	18.0%
6	Sm	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	-0.00	0.00	18.3%

APROVECHAMIENTO 0.183 (18.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hx}/f_{Hx}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hy}/f_{Hy}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cx}/f_{Cx}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Z)$	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
$S_{Hy}/f_{Hy}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(L)$	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
S_{Hy}/f_{Hy}	0.06	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
$S_{Cx}/f_{Cx}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hy}/f_{Hy}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
N+F	0.183	0.000	0.183	0.183	0.183	0.180	0.183
V+T	0.058	0.000	0.058	0.058	0.058	0.061	0.058
N+FLB	0.035	0.000	0.035	0.035	0.035	0.034	0.035

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.52%

VIGA 63 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.97)$ $\lambda: (1.991; 1.815)$
 F. por confort $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.166$
 F. por apariencia $V/H(+0.005;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.02	0.00	-0.00	-0.08	0.22	0.00	9.8%
2	Mx	0(1)	0	0.02	0.00	-0.00	-0.08	0.22	0.00	9.8%
3	My	0(1)	66	0.02	0.00	-0.00	-0.09	-0.19	0.00	8.3%
4	Mz	0(1)	36	0.02	0.00	-0.00	-0.12	-0.00	0.00	8.4%
5	V	0(1)	0	0.02	0.00	-0.00	-0.08	0.22	0.00	9.8%
6	Sm	0(1)	0	0.02	0.00	-0.00	-0.08	0.22	0.00	9.8%

APROVECHAMIENTO 0.098 (9.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hx}/f_{Hx}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hy}/f_{Hy}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cx}/f_{Cx}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Z)$	---	0.06	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06
$S_{Hy}/f_{Hy}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(L)$	---	0.06	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06
S_{Hy}/f_{Hy}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cx}/f_{Cx}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hy}/f_{Hy}(Y)$	---	0.10	0.10	0.08	0.00	0.10	0.10
N+F	0.000	0.057	0.057	0.064	0.084	0.057	0.057
V+T	0.000	0.098	0.098	0.083	0.001	0.098	0.098
N+FLB	0.000	0.003	0.003	0.004	0.007	0.003	0.003

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.68%

VIGA 64 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\lambda: (2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.004;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.006;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	-0.00	0.00	18.2%
2	Mx	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	-0.00	0.00	18.2%
3	My	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	-0.00	0.00	18.2%
4	Mz	0(1)	24	-0.11	-0.01	0.00	0.26	-0.00	0.00	18.2%
5	V	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	-0.00	0.00	18.2%
6	Sm	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	-0.00	0.00	18.2%

APROVECHAMIENTO 0.182 (18.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hx}/f_{Hx}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hy}/f_{Hy}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cx}/f_{Cx}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Z)$	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
$S_{Hy}/f_{Hy}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(L)$	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
S_{Hy}/f_{Hy}	0.05	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_{Cx}/f_{Cx}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hy}/f_{Hy}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N+F	0.182	0.000	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182
V+T	0.057	0.000	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
N+FLB	0.035	0.000	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.46%

VIGA 65 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.92; 0.96) \text{ Lambda}(46; 37) \beta(4.017; 1.920)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.02	0.00	-0.02	-0.01	0.29	-0.04	14.3%
2	Mx	0(1)	0	0.02	0.00	-0.02	-0.01	0.29	-0.04	14.3%
3	My	0(1)	0	0.02	0.00	-0.02	-0.01	0.29	-0.04	14.3%
4	Mz	0(1)	48	0.02	0.00	0.00	-0.08	-0.01	-0.04	5.8%
5	V	0(1)	0	0.02	0.00	-0.02	-0.01	0.29	-0.04	14.3%
6	Sm	0(1)	0	0.02	0.00	-0.02	-0.01	0.29	-0.04	14.3%

APROVECHAMIENTO 0.143 (14.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hd}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01
$S_v/f_v(Z)$	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_H/f_{HL}	---	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01
S_H/f_T	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_C/f_{CP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hd}(Y)$	---	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.02
$S_v/f_v(Y)$	---	0.13	0.13	0.13	0.00	0.13	0.13
N+F	0.000	0.024	0.024	0.024	0.058	0.024	0.024
V+T	0.000	0.143	0.143	0.143	0.032	0.143	0.143
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.29%

VIGA 66 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00) \text{ Lambda}(22; 20) \beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-1.33	-0.00	-0.00	0.17	0.19	-0.02	14.9%
2	Mx	0(1)	0	-1.33	-0.00	-0.00	0.17	0.19	-0.02	14.9%
3	My	0(1)	47	-1.33	-0.00	0.01	0.08	0.20	-0.02	9.4%
4	Mz	0(1)	0	-1.33	-0.00	-0.00	0.17	0.19	-0.02	14.9%
5	V	0(1)	47	-1.33	-0.00	0.01	0.08	0.20	-0.02	9.4%
6	Sm	0(1)	0	-1.33	-0.00	-0.00	0.17	0.19	-0.02	14.9%

APROVECHAMIENTO 0.149 (14.9%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_C/f_{CP}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_H/f_{Hd}(Z)$	0.12	---	0.12	0.05	0.12	0.05	0.12
$S_v/f_v(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HL}	0.12	---	0.12	0.05	0.12	0.05	0.12
S_H/f_T	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_C/f_{CP}(Y)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_H/f_{Hd}(Y)$	0.00	---	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.08	---	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08
N+F	0.149	0.000	0.149	0.091	0.149	0.091	0.149
V+T	0.091	0.000	0.091	0.094	0.091	0.094	0.091
N+FLB	0.045	0.000	0.045	0.035	0.045	0.035	0.045

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.54%

VIGA 67 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.95)$ $\Lambda(27; 41)$ $\beta(2.347; 2.147)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.01	0.00	-0.00	-0.10	0.21	-0.01	9.3%
2	Mx	0(1)	0	0.01	0.00	-0.00	-0.10	0.21	-0.01	9.3%
3	My	0(1)	0	0.01	0.00	-0.00	-0.10	0.21	-0.01	9.3%
4	Mz	0(1)	36	0.01	0.00	-0.00	-0.13	-0.02	-0.01	8.9%
5	V	0(1)	0	0.01	0.00	-0.00	-0.10	0.21	-0.01	9.3%
6	Sm	0(1)	0	0.01	0.00	-0.00	-0.10	0.21	-0.01	9.3%

APROVECHAMIENTO 0.093 (9.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Z)$	---	0.07	0.07	0.07	0.09	0.07	0.07
$S_v/f_v(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HL}	---	0.07	0.07	0.07	0.09	0.07	0.07
S_H/f_T	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	---	0.09	0.09	0.09	0.01	0.09	0.09
N+F	0.000	0.068	0.068	0.068	0.089	0.068	0.068
V+T	0.000	0.093	0.093	0.093	0.011	0.093	0.093
N+FLB	0.000	0.004	0.004	0.004	0.008	0.004	0.004

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.78%

VIGA 68 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda(22; 20)$ $\beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.74	-0.01	0.00	0.26	0.02	0.00	19.4%
2	Mx	0(1)	0	-0.74	-0.01	0.00	0.26	0.02	0.00	19.4%
3	My	0(1)	0	-0.74	-0.01	0.00	0.26	0.02	0.00	19.4%
4	Mz	0(1)	0	-0.74	-0.01	0.00	0.26	0.02	0.00	19.4%
5	V	0(1)	47	-0.74	-0.01	0.00	0.24	0.03	0.00	18.5%
6	Sm	0(1)	0	-0.74	-0.01	0.00	0.26	0.02	0.00	19.4%

APROVECHAMIENTO 0.194 (19.4%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_C/f_{CP}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_H/f_{Hl}(Z)$	0.17	---	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HL}	0.17	---	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
S_H/f_T	0.05	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_C/f_{CP}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_H/f_{Hl}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
N+F	0.194	0.000	0.194	0.194	0.194	0.185	0.194
V+T	0.060	0.000	0.060	0.060	0.060	0.063	0.060
N+FLB	0.048	0.000	0.048	0.048	0.048	0.045	0.048

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.82%

VIGA 69 (MARQ-120x200)
I/Ib:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.97)$ $\Lambda(23; 35)$ $\beta(1.991; 1.815)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.166$
 F. por apariencia $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.00	-0.00	-0.00	0.05	-0.19	-0.01	8.8%
2	Mx	0(1)	0	0.00	-0.00	-0.00	0.05	-0.19	-0.01	8.8%
3	My	0(1)	0	0.00	-0.00	-0.00	0.05	-0.19	-0.01	8.8%
4	Mz	0(1)	30	0.00	-0.00	-0.00	0.08	-0.00	-0.01	5.4%
5	V	0(1)	66	0.00	-0.00	0.00	0.04	0.22	-0.01	10.2%
6	Sm	0(1)	66	0.00	-0.00	0.00	0.04	0.22	-0.01	10.2%

APROVECHAMIENTO 0.102 (10.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	---	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	---	0.08	0.08	0.08	0.00	0.10	0.10
N+F	0.000	0.036	0.036	0.036	0.054	0.028	0.028
V+T	0.000	0.088	0.088	0.088	0.007	0.102	0.102
N+FLB	0.000	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.29%

VIGA 70 (MARQ-120x200)
I/Ib:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda(22; 20)$ $\beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.005; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.78	0.01	0.00	-0.22	-0.05	-0.00	17.4%
2	Mx	0(1)	0	-0.78	0.01	0.00	-0.22	-0.05	-0.00	17.4%
3	My	0(1)	47	-0.78	0.01	0.00	-0.20	-0.05	-0.00	15.8%
4	Mz	0(1)	0	-0.78	0.01	0.00	-0.22	-0.05	-0.00	17.4%
5	V	0(1)	47	-0.78	0.01	0.00	-0.20	-0.05	-0.00	15.8%
6	Sm	0(1)	0	-0.78	0.01	0.00	-0.22	-0.05	-0.00	17.4%

APROVECHAMIENTO 0.174 (17.4%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.15	---	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	0.15	---	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15
S_{Hf}/f_{Hf}	0.06	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
N+F	0.174	0.000	0.174	0.158	0.174	0.158	0.174
V+T	0.077	0.000	0.077	0.081	0.077	0.081	0.077
N+FLB	0.043	0.000	0.043	0.038	0.043	0.038	0.043

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.25%

VIGA 71 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda: (35; 32)$ $\beta: (3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.001) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.001) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.02	-0.00	-0.01	-0.05	-0.20	-0.04	10.7%
2	Mx	0(1)	0	0.02	-0.00	-0.01	-0.05	-0.20	-0.04	10.7%
3	My	0(1)	0	0.02	-0.00	-0.01	-0.05	-0.20	-0.04	10.7%
4	Mz	0(1)	66	0.02	-0.00	0.01	-0.05	0.21	-0.04	11.3%
5	V	0(1)	66	0.02	-0.00	0.01	-0.05	0.21	-0.04	11.3%
6	Sm	0(1)	66	0.02	-0.00	0.01	-0.05	0.21	-0.04	11.3%

APROVECHAMIENTO 0.113 (11.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Z)$	---	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
$S_v/f_v(Z)$	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_H/f_{HL}	---	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
S_H/f_T	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_C/f_{CP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Y)$	---	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	---	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
N+F	0.000	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
V+T	0.000	0.107	0.107	0.107	0.113	0.113	0.113
N+FLB	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.13%

VIGA 72 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\lambda: (22; 20)$ $\beta: (2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-1.24	0.00	-0.00	-0.05	-0.27	-0.02	14.4%
2	Mx	0(1)	0	-1.24	0.00	-0.00	-0.05	-0.27	-0.02	14.4%
3	My	0(1)	47	-1.24	0.00	0.01	0.08	-0.27	-0.02	14.7%
4	Mz	0(1)	47	-1.24	0.00	0.01	0.08	-0.27	-0.02	14.7%
5	V	0(1)	47	-1.24	0.00	0.01	0.08	-0.27	-0.02	14.7%
6	Sm	0(1)	47	-1.24	0.00	0.01	0.08	-0.27	-0.02	14.7%

APROVECHAMIENTO 0.147 (14.7%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_C/f_{CP}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_H/f_{Hl}(Z)$	0.03	---	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_v/f_v(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HL}	0.03	---	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05
S_H/f_T	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_C/f_{CP}(Y)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_H/f_{Hl}(Y)$	0.00	---	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	0.12	---	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
N+F	0.067	0.000	0.067	0.089	0.089	0.089	0.089
V+T	0.144	0.000	0.144	0.147	0.147	0.147	0.147
N+FLB	0.031	0.000	0.031	0.033	0.033	0.033	0.033

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.27%

VIGA 73 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $kc: (1.00; 0.98)$ $\Lambda(21; 31) \beta(1.783; 1.625)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.03	-0.00	0.01	0.14	-0.10	0.02	10.2%
2	Mx	0(1)	0	0.03	-0.00	0.01	0.14	-0.10	0.02	10.2%
3	My	0(1)	0	0.03	-0.00	0.01	0.14	-0.10	0.02	10.2%
4	Mz	0(1)	18	0.03	-0.00	0.00	0.15	0.01	0.02	10.5%
5	V	0(1)	66	0.03	-0.00	-0.00	0.07	0.31	0.02	16.2%
6	Sm	0(1)	66	0.03	-0.00	-0.00	0.07	0.31	0.02	16.2%

APROVECHAMIENTO 0.162 (16.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Hf}/f_{HfL}	---	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_c/f_{cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	---	0.05	0.05	0.05	0.00	0.14	0.14
N+F	0.000	0.102	0.102	0.102	0.105	0.054	0.054
V+T	0.000	0.073	0.073	0.073	0.035	0.162	0.162
N+FLB	0.000	0.009	0.009	0.009	0.010	0.002	0.002

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 1.03%

VIGA 74 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $kc: (0.34; 0.98)$ $\Lambda(106; 29) \beta(9.162; 1.484)$
 F. por confort $V/H(+0.005; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.010; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.016; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.31	-0.00	-0.01	0.36	-0.01	-0.03	27.5%
2	Mx	0(1)	0	-0.31	-0.00	-0.01	0.36	-0.01	-0.03	27.5%
3	My	0(1)	0	-0.31	-0.00	-0.01	0.36	-0.01	-0.03	27.5%
4	Mz	0(1)	36	-0.31	-0.00	0.00	0.36	0.00	-0.03	26.9%
5	V	0(1)	0	-0.31	-0.00	-0.01	0.36	-0.01	-0.03	27.5%
6	Sm	0(1)	0	-0.31	-0.00	-0.01	0.36	-0.01	-0.03	27.5%

APROVECHAMIENTO 0.275 (27.5%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{cp}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.25	---	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
$S_v/f_v(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Hf}/f_{HfL}	0.25	---	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N+F	0.275	0.000	0.275	0.275	0.269	0.275	0.275
V+T	0.013	0.000	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
N+FLB	0.068	0.000	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 6.83%

VIGA 75 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.97)$ $\Lambda(23; 35) \beta(1.991; 1.815)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.001) / (+0.000;-0.000) < +0.166$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.002) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%
2	Mx	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%
3	My	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%
4	Mz	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%
5	V	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%
6	Sm	0(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%

APROVECHAMIENTO 0.135 (13.5%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
N+F	0.000	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
V+T	0.000	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
N+FLB	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.24%

VIGA 76 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.34; 0.98)$ $\Lambda(106; 29) \beta(9.162; 1.484)$
 F. por confort $V/H(+0.006;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.012;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.018;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.27	0.00	0.00	0.41	-0.01	0.01	30.3%
2	Mx	0(1)	0	-0.27	0.00	0.00	0.41	-0.01	0.01	30.3%
3	My	0(1)	66	-0.27	0.00	-0.00	0.41	0.01	0.01	30.3%
4	Mz	0(1)	36	-0.27	0.00	-0.00	0.41	0.00	0.01	30.1%
5	V	0(1)	0	-0.27	0.00	0.00	0.41	-0.01	0.01	30.3%
6	Sm	0(1)	66	-0.27	0.00	-0.00	0.41	0.01	0.01	30.3%

APROVECHAMIENTO 0.303 (30.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.28	---	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	0.28	---	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N+F	0.303	0.000	0.303	0.303	0.301	0.303	0.303
V+T	0.006	0.000	0.006	0.006	0.005	0.006	0.006
N+FLB	0.086	0.000	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 8.62%

VIGA 77 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.97; 0.98) \text{ Lambda}(35; 32) \beta(3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%
2	Mx	0(1)	0	-0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%
3	My	0(1)	0	-0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%
4	Mz	0(1)	48	-0.02	0.00	0.00	0.05	-0.00	-0.02	3.7%
5	V	0(1)	0	-0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%
6	Sm	0(1)	0	-0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.02	13.6%

APROVECHAMIENTO 0.136 (13.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hx}/f_{Hx}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hy}/f_{Hy}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cz}/f_{Cz}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01
$S_{Hy}/f_{Hy}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hx}/f_{Hx}(L)$	0.01	---	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01
S_{Hy}/f_{Hy}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cz}/f_{Cz}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hx}/f_{Hx}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_{Hy}/f_{Hy}(Y)$	0.13	---	0.13	0.13	0.00	0.13	0.13
N+F	0.019	0.000	0.019	0.019	0.037	0.019	0.019
V+T	0.136	0.000	0.136	0.136	0.011	0.136	0.136
N+FLB	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.17%

VIGA 78 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.34; 0.98) \text{ Lambda}(106; 29) \beta(9.162; 1.484)$
 F. por confort $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.009; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.014; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.28	0.00	0.01	0.32	-0.01	0.03	24.7%
2	Mx	0(1)	0	-0.28	0.00	0.01	0.32	-0.01	0.03	24.7%
3	My	0(1)	0	-0.28	0.00	0.01	0.32	-0.01	0.03	24.7%
4	Mz	0(1)	36	-0.28	0.00	-0.00	0.32	0.00	0.03	24.0%
5	V	0(1)	0	-0.28	0.00	0.01	0.32	-0.01	0.03	24.7%
6	Sm	0(1)	0	-0.28	0.00	0.01	0.32	-0.01	0.03	24.7%

APROVECHAMIENTO 0.247 (24.7%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hx}/f_{Hx}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hy}/f_{Hy}	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Cz}/f_{Cz}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{Hx}/f_{Hx}(Z)$	0.22	---	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
$S_{Hy}/f_{Hy}(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hx}/f_{Hx}(L)$	0.22	---	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
S_{Hy}/f_{Hy}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cz}/f_{Cz}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hx}/f_{Hx}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_{Hy}/f_{Hy}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N+F	0.247	0.000	0.247	0.247	0.240	0.247	0.247
V+T	0.012	0.000	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
N+FLB	0.055	0.000	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 5.54%

VIGA 79 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.98; 0.98) \text{ Lambda}(30; 28) \beta(2.587; 1.471)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.29	-0.03	14.2%
2	Mx	0(1)	0	0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.29	-0.03	14.2%
3	My	0(1)	0	0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.29	-0.03	14.2%
4	Mz	0(1)	48	0.02	-0.00	0.00	-0.08	-0.01	-0.03	5.6%
5	V	0(1)	0	0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.29	-0.03	14.2%
6	Sm	0(1)	0	0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.29	-0.03	14.2%

APROVECHAMIENTO 0.142 (14.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HL}	---	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01
S_H/f_T	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_C/f_{CP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hl}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	---	0.13	0.13	0.13	0.00	0.13	0.13
N+F	0.000	0.020	0.020	0.020	0.056	0.020	0.020
V+T	0.000	0.142	0.142	0.142	0.026	0.142	0.142
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.29%

VIGA 80 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(1.00; 1.00) \text{ Lambda}(22; 20) \beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.005; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-1.36	-0.00	0.00	0.17	-0.19	-0.01	15.3%
2	Mx	0(1)	0	-1.36	-0.00	0.00	0.17	-0.19	-0.01	15.3%
3	My	0(1)	47	-1.36	-0.00	0.01	0.26	-0.18	-0.01	21.6%
4	Mz	0(1)	47	-1.36	-0.00	0.01	0.26	-0.18	-0.01	21.6%
5	V	0(1)	0	-1.36	-0.00	0.00	0.17	-0.19	-0.01	15.3%
6	Sm	0(1)	47	-1.36	-0.00	0.01	0.26	-0.18	-0.01	21.6%

APROVECHAMIENTO 0.216 (21.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_C/f_{CP}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_H/f_{Hl}(Z)$	0.12	---	0.12	0.18	0.18	0.12	0.18
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HL}	0.12	---	0.12	0.18	0.18	0.12	0.18
S_H/f_T	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_C/f_{CP}(Y)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_H/f_{Hl}(Y)$	0.00	---	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
$S_v/f_v(Y)$	0.08	---	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
N+F	0.153	0.000	0.153	0.216	0.216	0.153	0.216
V+T	0.110	0.000	0.110	0.106	0.106	0.110	0.106
N+FLB	0.047	0.000	0.047	0.064	0.064	0.047	0.064

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 6.44%

VIGA 81 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $kc: (0.99; 0.96) \text{ Lambda} (24; 37) \text{ B}(2.075; 1.903)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.04	0.00	0.00	0.14	-0.10	0.01	9.9%
2	Mx	0(1)	0	-0.04	0.00	0.00	0.14	-0.10	0.01	9.9%
3	My	0(1)	0	-0.04	0.00	0.00	0.14	-0.10	0.01	9.9%
4	Mz	0(1)	18	-0.04	0.00	0.00	0.15	0.01	0.01	10.4%
5	V	0(1)	66	-0.04	0.00	-0.00	0.07	0.31	0.01	16.2%
6	Sm	0(1)	66	-0.04	0.00	-0.00	0.07	0.31	0.01	16.2%

APROVECHAMIENTO 0.162 (16.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cpr}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	0.10	---	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HkL}	0.10	---	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05
S_H/f_T	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_c/f_{cpr}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.05	---	0.05	0.05	0.00	0.14	0.14
N+F	0.099	0.000	0.099	0.099	0.104	0.053	0.053
V+T	0.072	0.000	0.072	0.072	0.033	0.162	0.162
N+FLB	0.010	0.000	0.010	0.010	0.011	0.003	0.003

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 1.11%

VIGA 82 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $kc: (0.34; 0.97) \text{ Lambda} (106; 34) \text{ B}(13.030; 2.530)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.005; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	1.18	0.00	-0.00	0.17	-0.19	-0.03	15.9%
2	Mx	0(1)	0	1.18	0.00	-0.00	0.17	-0.19	-0.03	15.9%
3	My	0(1)	47	1.18	0.00	0.01	0.26	-0.18	-0.03	22.4%
4	Mz	0(1)	47	1.18	0.00	0.01	0.26	-0.18	-0.03	22.4%
5	V	0(1)	0	1.18	0.00	-0.00	0.17	-0.19	-0.03	15.9%
6	Sm	0(1)	47	1.18	0.00	0.01	0.26	-0.18	-0.03	22.4%

APROVECHAMIENTO 0.224 (22.4%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cpr}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	---	0.12	0.12	0.18	0.18	0.12	0.18
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HkL}	---	0.12	0.12	0.18	0.18	0.12	0.18
S_H/f_T	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_c/f_{cpr}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Y)$	---	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
$S_v/f_v(Y)$	---	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
N+F	0.000	0.159	0.159	0.224	0.224	0.159	0.224
V+T	0.000	0.110	0.110	0.107	0.107	0.110	0.107
N+FLB	0.000	0.014	0.014	0.032	0.032	0.014	0.032

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.16%

VIGA 83 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.34; 0.97)$ $\lambda(106; 34)$ $\beta(13.030; 2.530)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.73	-0.01	0.00	0.26	-0.02	-0.00	22.7%
2	Mx	0(1)	0	-0.73	-0.01	0.00	0.26	-0.02	-0.00	22.7%
3	My	0(1)	47	-0.73	-0.01	0.00	0.27	-0.02	-0.00	23.5%
4	Mz	0(1)	47	-0.73	-0.01	0.00	0.27	-0.02	-0.00	23.5%
5	V	0(1)	0	-0.73	-0.01	0.00	0.26	-0.02	-0.00	22.7%
6	Sm	0(1)	47	-0.73	-0.01	0.00	0.27	-0.02	-0.00	23.5%

APROVECHAMIENTO 0.235 (23.5%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{M}/f_{M}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{N}/f_{N}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.05	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_{M}/f_{M}(Z)$	0.17	---	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18
$S_{V}/f_{V}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{M}/f_{ML}	0.17	---	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18
S_{T}/f_{T}	0.05	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_{M}/f_{M}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{V}/f_{V}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
N+F	0.227	0.000	0.227	0.235	0.235	0.227	0.235
V+T	0.061	0.000	0.061	0.058	0.058	0.061	0.058
N+FLB	0.049	0.000	0.049	0.051	0.051	0.049	0.051

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 5.10%

VIGA 84 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda(35; 32)$ $\beta(3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.01	-0.32	0.02	14.8%
2	Mx	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.01	-0.32	0.02	14.8%
3	My	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.01	-0.32	0.02	14.8%
4	Mz	0(1)	54	0.01	-0.00	-0.00	0.09	0.01	0.02	6.8%
5	V	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.01	-0.32	0.02	14.8%
6	Sm	0(1)	0	0.01	-0.00	0.01	0.01	-0.32	0.02	14.8%

APROVECHAMIENTO 0.148 (14.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{M}/f_{M}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{N}/f_{N}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{M}/f_{M}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01	0.01
$S_{V}/f_{V}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{M}/f_{ML}	---	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01	0.01
S_{T}/f_{T}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{M}/f_{M}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
$S_{V}/f_{V}(Y)$	---	0.14	0.14	0.14	0.00	0.14	0.14
N+F	0.000	0.012	0.012	0.012	0.068	0.012	0.012
V+T	0.000	0.148	0.148	0.148	0.013	0.148	0.148
N+FLB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.42%

VIGA 85 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.95)$ $\Lambda(27; 41)$ $\beta(2.347; 2.147)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.01	-0.00	-0.00	-0.10	0.21	-0.00	9.3%
2	Mx	0(1)	0	-0.01	-0.00	-0.00	-0.10	0.21	-0.00	9.3%
3	My	0(1)	66	-0.01	-0.00	0.00	-0.10	-0.20	-0.00	9.3%
4	Mz	0(1)	36	-0.01	-0.00	0.00	-0.13	-0.02	-0.00	8.9%
5	V	0(1)	0	-0.01	-0.00	-0.00	-0.10	0.21	-0.00	9.3%
6	Sm	0(1)	0	-0.01	-0.00	-0.00	-0.10	0.21	-0.00	9.3%

APROVECHAMIENTO 0.093 (9.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{H}/f_{HC}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hx}(Z)$	0.07	---	0.07	0.07	0.09	0.07	0.07
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HL}	0.07	---	0.07	0.07	0.09	0.07	0.07
S_H/f_T	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hy}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.09	---	0.09	0.09	0.01	0.09	0.09
N+F	0.066	0.000	0.066	0.067	0.089	0.066	0.066
V+T	0.093	0.000	0.093	0.093	0.011	0.093	0.093
N+FLB	0.004	0.000	0.004	0.005	0.008	0.004	0.004

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.80%

VIGA 86 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda(22; 20)$ $\beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.46	0.01	0.00	-0.26	-0.02	0.01	19.1%
2	Mx	0(1)	0	0.46	0.01	0.00	-0.26	-0.02	0.01	19.1%
3	My	0(1)	47	0.46	0.01	-0.00	-0.24	-0.03	0.01	18.4%
4	Mz	0(1)	0	0.46	0.01	0.00	-0.26	-0.02	0.01	19.1%
5	V	0(1)	47	0.46	0.01	-0.00	-0.24	-0.03	0.01	18.4%
6	Sm	0(1)	0	0.46	0.01	0.00	-0.26	-0.02	0.01	19.1%

APROVECHAMIENTO 0.191 (19.1%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{HE}	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{H}/f_{HC}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_C/f_{CP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hx}(Z)$	---	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HL}	---	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
S_H/f_T	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_C/f_{CP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hy}(Y)$	---	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
$S_v/f_v(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
N+F	0.000	0.191	0.191	0.184	0.191	0.184	0.191
V+T	0.000	0.062	0.062	0.065	0.062	0.065	0.062
N+FLB	0.000	0.030	0.030	0.027	0.030	0.027	0.030

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.04%

VIGA 87 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(0.97; 0.98) \lambda(35; 32) \beta(3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.001) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.001) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.00	0.00	-0.01	-0.05	-0.20	-0.03	10.7%
2	Mx	0(1)	0	-0.00	0.00	-0.01	-0.05	-0.20	-0.03	10.7%
3	My	0(1)	0	-0.00	0.00	-0.01	-0.05	-0.20	-0.03	10.7%
4	Mz	0(1)	66	-0.00	0.00	0.01	-0.05	0.21	-0.03	11.3%
5	V	0(1)	66	-0.00	0.00	0.01	-0.05	0.21	-0.03	11.3%
6	Sm	0(1)	66	-0.00	0.00	0.01	-0.05	0.21	-0.03	11.3%

APROVECHAMIENTO 0.113 (11.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
$S_c/f_v(Z)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Hc}/f_{Hc}	0.03	---	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
S_{Hc}/f_v	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_c/f_{cp}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.01	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_v(Y)$	0.09	---	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
N+F	0.042	0.000	0.042	0.042	0.041	0.041	0.041
V+T	0.107	0.000	0.107	0.107	0.113	0.113	0.113
N+FLB	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.13%

VIGA 88 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c(1.00; 1.00) \lambda(22; 20) \beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-1.26	0.01	0.00	-0.05	0.27	-0.00	15.6%
2	Mx	0(1)	0	-1.26	0.01	0.00	-0.05	0.27	-0.00	15.6%
3	My	0(1)	47	-1.26	0.01	0.00	-0.18	0.26	-0.00	15.4%
4	Mz	0(1)	47	-1.26	0.01	0.00	-0.18	0.26	-0.00	15.4%
5	V	0(1)	0	-1.26	0.01	0.00	-0.05	0.27	-0.00	15.6%
6	Sm	0(1)	0	-1.26	0.01	0.00	-0.05	0.27	-0.00	15.6%

APROVECHAMIENTO 0.156 (15.6%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_c/f_{cp}(Z)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Hc}/f_{Hc}(Z)$	0.04	---	0.04	0.12	0.12	0.04	0.04
$S_c/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.04	---	0.04	0.12	0.12	0.04	0.04
S_{Hc}/f_v	0.04	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
$S_c/f_{cp}(Y)$	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.00	---	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
$S_c/f_v(Y)$	0.12	---	0.12	0.11	0.11	0.12	0.12
N+F	0.069	0.000	0.069	0.154	0.154	0.069	0.069
V+T	0.156	0.000	0.156	0.153	0.153	0.156	0.156
N+FLB	0.032	0.000	0.032	0.045	0.045	0.032	0.032

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.49%

VIGA 89 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.97)$ $\Lambda(23; 35)$ $\beta(1.991; 1.815)$
 F. por confort $V/H(+0.000;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.000;-0.001) / (+0.000;-0.000) < +0.166$
 F. por apariencia $V/H(+0.000;-0.002) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.02	-0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%
2	Mx	0(1)	0	-0.02	-0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%
3	My	0(1)	66	-0.02	-0.00	-0.00	0.05	-0.17	0.01	10.4%
4	Mz	0(1)	0	-0.02	-0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%
5	V	0(1)	0	-0.02	-0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%
6	Sm	0(1)	0	-0.02	-0.00	0.00	0.07	0.24	0.01	13.5%

APROVECHAMIENTO 0.135 (13.5%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.05	---	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hf}/f_{HfL}	0.05	---	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05
S_{Hf}/f_T	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_c/f_{cP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.11	---	0.11	0.07	0.11	0.11	0.11
N+F	0.051	0.000	0.051	0.036	0.051	0.051	0.051
V+T	0.135	0.000	0.135	0.104	0.135	0.135	0.135
N+FLB	0.003	0.000	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003

Cumple Pandeo Lateral-Torsional $f_{lb}= 0.30\%$

VIGA 90 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda(22; 20)$ $\beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.001;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	1.10	-0.01	-0.00	-0.05	0.27	-0.02	15.7%
2	Mx	0(1)	0	1.10	-0.01	-0.00	-0.05	0.27	-0.02	15.7%
3	My	0(1)	47	1.10	-0.01	0.01	-0.18	0.26	-0.02	16.3%
4	Mz	0(1)	47	1.10	-0.01	0.01	-0.18	0.26	-0.02	16.3%
5	V	0(1)	0	1.10	-0.01	-0.00	-0.05	0.27	-0.02	15.7%
6	Sm	0(1)	47	1.10	-0.01	0.01	-0.18	0.26	-0.02	16.3%

APROVECHAMIENTO 0.163 (16.3%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cP}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.04	0.04	0.12	0.12	0.04	0.12
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_{Hf}/f_{HfL}	---	0.04	0.04	0.12	0.12	0.04	0.12
S_{Hf}/f_T	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
$S_c/f_{cP}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
$S_v/f_v(Y)$	---	0.12	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11
N+F	0.000	0.075	0.075	0.163	0.163	0.075	0.163
V+T	0.000	0.157	0.157	0.153	0.153	0.157	0.153
N+FLB	0.000	0.001	0.001	0.014	0.014	0.001	0.014

Cumple Pandeo Lateral-Torsional $f_{lb}= 1.45\%$

VIGA 91 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\lambda(22; 20) \beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	0.00	0.01	18.2%
2	Mx	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	0.00	0.01	18.2%
3	My	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	0.00	0.01	18.2%
4	Mz	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	0.00	0.01	18.2%
5	V	0(1)	47	-0.11	-0.01	-0.00	0.26	0.01	0.01	17.9%
6	Sm	0(1)	0	-0.11	-0.01	0.00	0.26	0.00	0.01	18.2%

APROVECHAMIENTO 0.182 (18.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
S_{Hf}/f_{Hf}	0.06	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
N+F	0.182	0.000	0.182	0.182	0.182	0.179	0.182
V+T	0.059	0.000	0.059	0.059	0.059	0.061	0.059
N+FLB	0.035	0.000	0.035	0.035	0.035	0.034	0.035

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.46%

VIGA 92 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda(35; 32) \beta(3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.02	-0.00	-0.00	0.02	0.35	0.00	15.4%
2	Mx	0(1)	0	-0.02	-0.00	-0.00	0.02	0.35	0.00	15.4%
3	My	0(1)	66	-0.02	-0.00	-0.00	-0.08	-0.06	0.00	5.3%
4	Mz	0(1)	54	-0.02	-0.00	-0.00	-0.08	0.01	0.00	5.5%
5	V	0(1)	0	-0.02	-0.00	-0.00	0.02	0.35	0.00	15.4%
6	Sm	0(1)	0	-0.02	-0.00	-0.00	0.02	0.35	0.00	15.4%

APROVECHAMIENTO 0.154 (15.4%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	0.01	---	0.01	0.05	0.05	0.01	0.01
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	0.01	---	0.01	0.05	0.05	0.01	0.01
S_{Hf}/f_{Hf}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	0.15	---	0.15	0.03	0.01	0.15	0.15
N+F	0.014	0.000	0.014	0.053	0.055	0.014	0.014
V+T	0.154	0.000	0.154	0.027	0.006	0.154	0.154
N+FLB	0.001	0.000	0.001	0.003	0.003	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.33%

VIGA 93 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\lambda(22; 20) \beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.004; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.006; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	0.00	0.00	18.2%
2	Mx	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	0.00	0.00	18.2%
3	My	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	0.00	0.00	18.2%
4	Mz	0(1)	24	-0.14	0.01	0.00	-0.26	0.00	0.00	18.2%
5	V	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	0.00	0.00	18.2%
6	Sm	0(1)	0	-0.14	0.01	0.00	-0.26	0.00	0.00	18.2%

APROVECHAMIENTO 0.182 (18.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Z)$	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.18	---	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
S_{Hc}/f_{Hc}	0.05	---	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N+F	0.182	0.000	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182
V+T	0.057	0.000	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
N+FLB	0.035	0.000	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 3.52%

VIGA 94 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.97)$ $\lambda(23; 35) \beta(1.991; 1.815)$
 F. por confort $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.166$
 F. por apariencia $V/H(+0.005; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.02	-0.00	0.00	-0.08	0.22	-0.00	9.8%
2	Mx	0(1)	0	-0.02	-0.00	0.00	-0.08	0.22	-0.00	9.8%
3	My	0(1)	66	-0.02	-0.00	0.00	-0.09	-0.19	-0.00	8.3%
4	Mz	0(1)	36	-0.02	-0.00	0.00	-0.12	-0.00	-0.00	8.3%
5	V	0(1)	0	-0.02	-0.00	0.00	-0.08	0.22	-0.00	9.8%
6	Sm	0(1)	0	-0.02	-0.00	0.00	-0.08	0.22	-0.00	9.8%

APROVECHAMIENTO 0.098 (9.8%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Z)$	0.06	---	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06
$S_{C}/f_{CP}(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.06	---	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06
S_{Hc}/f_{Hc}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hc}/f_{Hc}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{C}/f_{CP}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N+F	0.056	0.000	0.056	0.064	0.083	0.056	0.056
V+T	0.098	0.000	0.098	0.083	0.001	0.098	0.098
N+FLB	0.004	0.000	0.004	0.004	0.007	0.004	0.004

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.73%

VIGA 95 (MARQ-120x200)
I/lb:66.7cm/66.7cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.97; 0.98)$ $\lambda: (35; 32)$ $\beta: (3.025; 1.638)$
 F. por confort $V/H(+0.000;+0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.191$
 F. por integridad $V/H(+0.001;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.167$
 F. por apariencia $V/H(+0.001;-0.000) / (+0.000;-0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.01	0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
2	Mx	0(1)	0	0.01	0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
3	My	0(1)	0	0.01	0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
4	Mz	0(1)	0	0.01	0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
5	V	0(1)	0	0.01	0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%
6	Sm	0(1)	0	0.01	0.00	0.01	0.05	0.33	0.02	15.5%

APROVECHAMIENTO 0.155 (15.5%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_c/f_{cp}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Z)$	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
$S_v/f_v(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S_H/f_{HkL}	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S_H/f_T	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_c/f_{cp}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_H/f_{Hk}(Y)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_v/f_v(Y)$	---	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
N+F	0.000	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
V+T	0.000	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
N+FLB	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.12%

VIGA 96 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\lambda: (22; 20)$ $\beta: (2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.002;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.003;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.005;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	0(1)	0	-0.79	0.01	0.00	-0.23	0.05	-0.01	17.3%
2	Mx	0(1)	0	-0.79	0.01	0.00	-0.23	0.05	-0.01	17.3%
3	My	0(1)	47	-0.79	0.01	0.00	-0.24	0.04	-0.01	18.9%
4	Mz	0(1)	47	-0.79	0.01	0.00	-0.24	0.04	-0.01	18.9%
5	V	0(1)	0	-0.79	0.01	0.00	-0.23	0.05	-0.01	17.3%
6	Sm	0(1)	47	-0.79	0.01	0.00	-0.24	0.04	-0.01	18.9%

APROVECHAMIENTO 0.189 (18.9%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{H}/f_{Hk}	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_c/f_{cp}(Z)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_H/f_{Hk}(Z)$	0.15	---	0.15	0.17	0.17	0.15	0.17
$S_v/f_v(Z)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_H/f_{HkL}	0.15	---	0.15	0.17	0.17	0.15	0.17
S_H/f_T	0.06	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
$S_c/f_{cp}(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$S_H/f_{Hk}(Y)$	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_v/f_v(Y)$	0.02	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
N+F	0.173	0.000	0.173	0.189	0.189	0.173	0.189
V+T	0.079	0.000	0.079	0.075	0.075	0.079	0.075
N+FLB	0.043	0.000	0.043	0.047	0.047	0.043	0.047

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 4.69%

VIGA 97 (MARQ-120x200)
I/lb:66.6cm/66.6cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (0.99; 0.97)$ $\Lambda(23; 35)$ $\beta(1.991; 1.815)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.190$
 F. por integridad $V/H(+0.002; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.166$
 F. por apariencia $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; +0.000) < +0.222$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.00	0.00	-0.00	0.05	-0.19	-0.01	8.8%
2	Mx	0(1)	0	0.00	0.00	-0.00	0.05	-0.19	-0.01	8.8%
3	My	0(1)	66	0.00	0.00	0.00	0.04	0.22	-0.01	10.2%
4	Mz	0(1)	30	0.00	0.00	0.00	0.08	-0.00	-0.01	5.4%
5	V	0(1)	66	0.00	0.00	0.00	0.04	0.22	-0.01	10.2%
6	Sm	0(1)	66	0.00	0.00	0.00	0.04	0.22	-0.01	10.2%

APROVECHAMIENTO 0.102 (10.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	---	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.08	0.08	0.10	0.00	0.10	0.10
N+F	0.000	0.035	0.035	0.028	0.054	0.028	0.028
V+T	0.000	0.088	0.088	0.102	0.007	0.102	0.102
N+FLB	0.000	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 0.29%

VIGA 98 (MARQ-120x200)
I/lb:47.1cm/47.1cm

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL28H

Resistencia a flexión	286.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	199.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	270.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	33.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	31.0	Kg/cm2

Coefficiente de minoración 1.25
 Cálculo de 1er. orden: $k_c: (1.00; 1.00)$ $\Lambda(22; 20)$ $\beta(2.655; 1.495)$
 F. por confort $V/H(+0.001; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.135$
 F. por integridad $V/H(+0.003; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.118$
 F. por apariencia $V/H(+0.005; +0.000) / (+0.000; -0.000) < +0.157$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
1	Tr	0(1)	0	0.52	-0.01	0.00	0.22	0.05	0.01	17.2%
2	Mx	0(1)	0	0.52	-0.01	0.00	0.22	0.05	0.01	17.2%
3	My	0(1)	47	0.52	-0.01	-0.00	0.20	0.05	0.01	15.8%
4	Mz	0(1)	0	0.52	-0.01	0.00	0.22	0.05	0.01	17.2%
5	V	0(1)	47	0.52	-0.01	-0.00	0.20	0.05	0.01	15.8%
6	Sm	0(1)	0	0.52	-0.01	0.00	0.22	0.05	0.01	17.2%

APROVECHAMIENTO 0.172 (17.2%)

APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)

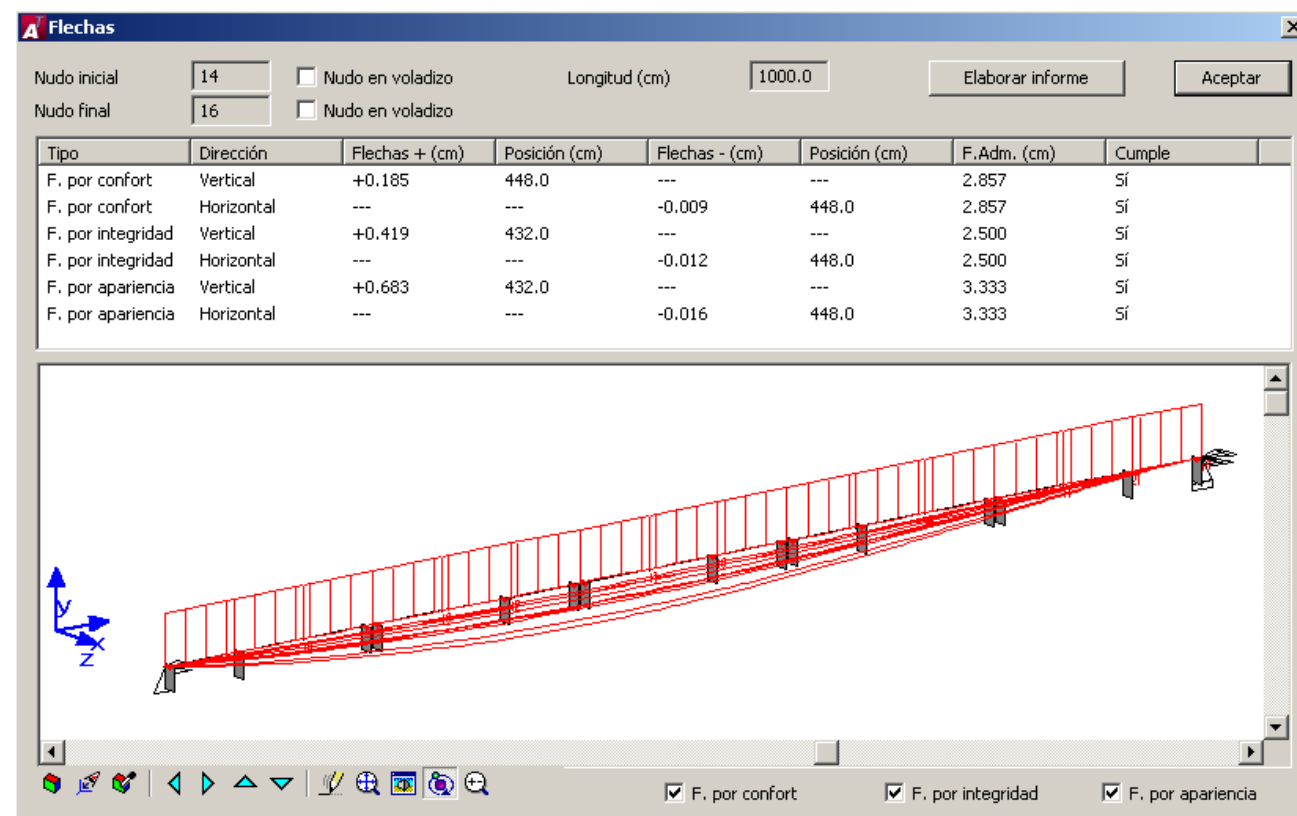
n	0	1	2	3	4	5	6
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
S_{Hc}/f_{Hc}	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Z)$	---	0.15	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15
$S_{Cf}/f_{Cf}(Z)$	---	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
$S_{Hf}/f_{Hf}(L)$	---	0.15	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15
S_{Hf}/f_{Hf}	---	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
$S_{Cf}/f_{Cf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$S_{Hf}/f_{Hf}(Y)$	---	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
N+F	0.000	0.172	0.172	0.158	0.172	0.158	0.172
V+T	0.000	0.078	0.078	0.081	0.078	0.081	0.078
N+FLB	0.000	0.024	0.024	0.019	0.024	0.019	0.024

Cumple Pandeo Lateral-Torsional flb= 2.36%

8. DESPLAZAMIENTOS

La IAP-11, establece que la flecha máxima en la estructura debe ser inferior a $L/1.200$. Para nuestro caso, esta flecha es de $1000 \text{ cm}/1200 = 0,8333 \text{ cm}$.

La flecha máxima por apariencia es de 0.683 cm por lo que cumple con la limitación indicada.



Se incluyen a continuación los listados de desplazamientos relativos de cada una de las barras.

9. CÁLCULO MICROPILOTES

Se dimensionan los micropilotes para soportar las siguientes cargas:

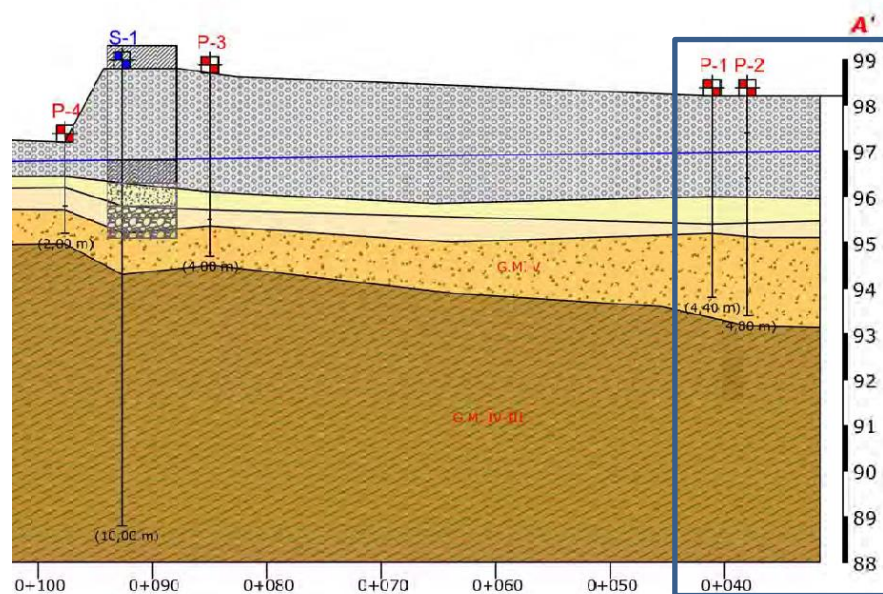
Carga vertical: 9.06 tn
Carga Horizontal: 2.90 tn

Las cargas en cimentación son bastante reducidas, sin embargo, las zapatas se apoyan al borde del talud del canal sobre una capa de tierra vegetal y material aluvial. Además, la cimentación debe soportar empujes laterales de corriente y posibles empujes verticales ascendentes por efecto de sub-presión en caso de quedar sumergida en episodios de crecidas que puedan llegar a dejarla sumergida.

Por este motivo, se ha optado por emplear sendos estribos micropilotados de manera que se garantice el apoyo del estribo en el sustrato rocoso situado 4/5 metros por debajo.

Por las bajas cargas que deben soportar, se adoptará un micropilote de diámetros de perforación de 115 mm, con armadura de 73 mm de diámetro y 6 de espesor y 10 metros de longitud.

Se busca como terreno de apoyo el sustrato rocoso anfibolítico grado IV-III el cual se sitúa entorno a 5 metros por debajo de la cota del terreno actual.



Se incluyen a continuación, las siguientes comprobaciones:

- Tope estructural del micropilote.
- Resistencia a cortante del micropilote.
- Carga de hundimiento.
- Adherencia anclaje-zapata.

TOPE ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE

TOPE ESTRUCTURAL MICROPILOTE

CARACTERÍSTICAS DEL MICROPILOTE

Diámetro de perforación (mm)	115mm
Diámetro Armadura (mm)	73.00mm
Espesor Armadura (mm)	6.00mm
Diámetro armadura refuerzo (barra) (mm)	0.00mm

SECCIONES:

ARMADURA TUBULAR :

Diámetro Exterior (mm)	D	73.00mm
Reducción de espesor por efecto de la corrosión	r	2.20mm
Diámetro Exterior minorado (mm)	Dmin	68.6
Diámetro Interior (mm)	d	61.00mm
Area (cm ²)	A _p	12.63 cm ²
Area minorada (cm ²)	A _{p, min}	7.74 cm ²

ARMADURA DE REFUERZO :

Area (cm ²)	A _s	0.00 cm ²
-------------------------	----------------	----------------------

LECHADA DE CEMENTO:

Area de perforación		103.87 cm ²
Area útil	A _c	91.24 cm ²
f _{ck} (Res. caract del mortero de inyección)	f _{ck}	250 Kg/cm ²
f _{yk,p} (Limite elástico armadura tubular)	f _{yk,p}	4600 Kg/cm ²
f _{yk} (limite elástico armadura de refuerzo)	f _{yk}	0 Kg/cm ²
γ	γ	1.5

f _{cd} = 0,9 · f _{ck} / 1,50		150 Kg/cm ²
f _{ydp} = f _{yk,p} / 1,15		4000 Kg/cm ²
f _{yd} = f _{yk} / 1,15		0 Kg/cm ²

$$N_{adm} = \frac{1}{1.2 \cdot \gamma} \cdot (0.85 \cdot f_{cd} \cdot A_c + f_{ydp} \cdot A_p + f_{yd} \cdot A_s)$$

N _{adm}	23.65 t
------------------	---------

Terreno con NF sobre la punta y perforación sin revestir/sin lodos	γ	1.50
Terreno con NF bajo la punta y perforación sin revestir/sin lodos	γ	1.30
Cualquier tipo de terreno con lodos	γ	1.15
Cualquier tipo de terreno con revestimiento recuperable	γ	1.05
Cualquier tipo de terreno con camisa perdida	γ	1.00

TABLA 2.4. REDUCCIÓN DE ESPESOR DE ARMADURA POR EFECTO DE LA CORROSIÓN¹, r_e (mm)

TIPO DE TERRENO	VIDA ÚTIL REQUERIDA AL MICROPILOTE ³ (años)				
	5	25	50	75	100
Suelos naturales sin alterar	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Suelos naturales contaminados o suelos industriales	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Suelos naturales agresivos (turbas, ciénagas, etc.)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Rellenos no agresivos sin compactar ²	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Rellenos agresivos sin compactar (cenizas, escorias, etc.) ²	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

¹ Según UNE EN 14199.

² La corrosión es menor en rellenos compactados que en rellenos sin compactar; así, en los compactados, los valores reflejados en esta tabla pueden reducirse hasta la mitad.

³ Los valores dados para 5 y 25 años se basan en mediciones reales, mientras que en los demás casos se han obtenido como resultado de extrapolaciones.

Considerando que la carga vertical en cada estribo es de 9.06 tn, cada micropilote recibirá 4,53 tn.

Se aprecia cómo el tope estructural de 23,65 tn. es mucho mayor que la carga de diseño.

RESISTENCIA A CORTANTE DEL MICROPILOTE

RESISTENCIA ESTRUCTURAL A CORTANTE MICROPILOTE

$$V = \frac{2 \cdot A_{p,min} \cdot f_{yd}}{\pi \cdot \sqrt{3}}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk,p}}{1,10}$$

f_{yd} 4182 Kg/cm2

Resistencia de la sección

$V_{c,Rd}$ 11.89 t

Del mismo modo que en el caso anterior, la carga que recibe cada micropilote es de 1,45 frente al tope estructural que es 11,89 tn. por lo que cumple frente a carga transversal.

CARGA DE HUNDIMIENTO

CARGA DE HUNDIMIENTO MICROPILOTE_ METODO DE GUIA CARRETERAS

IU_ Arenas y Gravas	0.05 - 4.0	kg/cm ²
IR_ Arenas y Gravas	0.09 - 5.0	kg/cm ²
IRS_ Arenas y Gravas	1.3 - 6.5	kg/cm ²
IU_ Limos y Arcillas Blandas	0.06 - 2.0	kg/cm ²
IR_ Limos y Arcillas Blandas	1.0 - 3.0	kg/cm ²
IRS_ Limos y Arcillas Blandas	1.8 - 4.0	kg/cm ²

RESISTENCIA POR FUSTE

Estrato	Potencia (cm)	q_s (kg/cm ²)	$R_{fe,d}$ (TN)
1	300	0	0.00
2	200	1.25	5
3	500	1.75	19

F_r (1,45<6meses;1,65>6 meses)

1.65

$r_{f,lim}$ (kg/cm2) en el estrato de punta

40

$$r_{fc,d} = \frac{r_{f,lim}}{F_r}$$

$R_{fc,d}$

24.63 t

RESISTENCIA POR PUNTA

Granular, $N > 30$

$L_{emp} \geq 6\phi$

Coehsivo $q_u > 100$ kPa

$L_{emp} \geq 6\phi$

$$R_p \leq 0.15 \cdot r_{fc,d} \cdot A_p$$

$R_{pc,d}$

0.33 t

$$N_{adm} = R_{pc,d} + R_{fc,d}$$

N_{adm}

24.96 t

Para comprobar la carga de hundimiento, se ha considerado que el sustrato 4 (sustrato rocoso anfibolítico grado IV-III) se asimila a un suelo, lo que nos deja del lado de la seguridad.

No se considera la contribución de la tierra vegetal ni del terreno aluvial. Sí se considera la contribución de los 2 metros de sustrato 3 y del sustrato 4. Se consideran unos valores de 1,25 y 1,75 kg/cm2 de resistencia por fuste, valores que, siendo el material un suelo residual granítico nos dejan del lado de la seguridad.

Se dimensiona para empotrar el micropilote 5 metros en roca y alcanzar una resistencia similar al tope estructural.

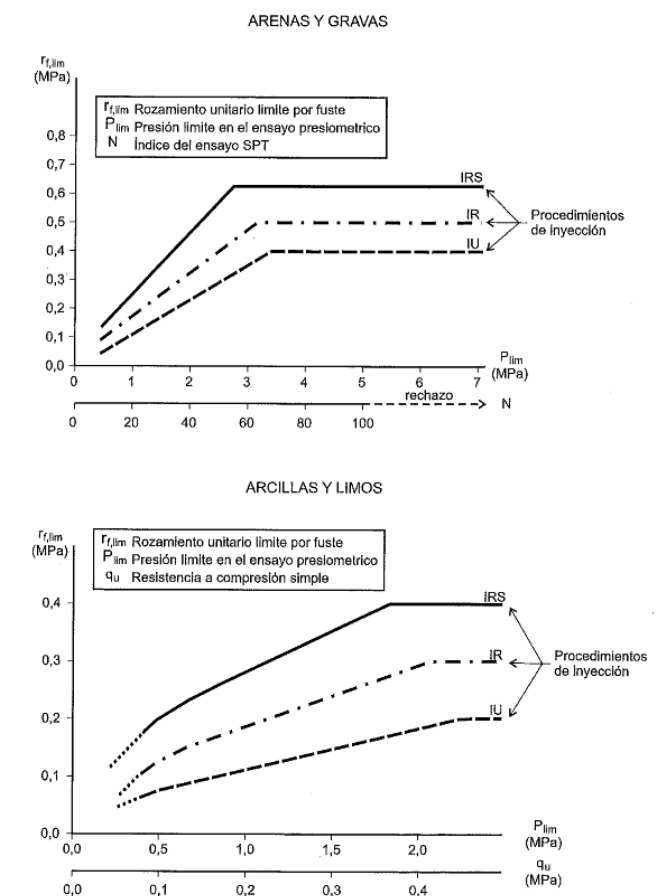


FIGURA 3.3. ROZAMIENTO UNITARIO LÍMITE POR FUSTE

RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO

La Guía de cimentaciones de obras de carretera indica que la resistencia al arrancamiento de las cimentaciones profundas no deberá considerarse superior a 0.7 Qf, siendo Qf la resistencia por fuste considerada en el proyecto frente a carga de hundimiento.

En nuestro caso:

$Q_a = 0.7 \cdot 24,63 \text{ tn} = 17,24 \text{ tn}$ por micropilote.

La carga vertical de diseño es de 4,57 tn por micropilote (considerando las sobrecargas), La carga de arrancamiento en caso de que la pasarela esté sumergida se limita al empuje de Arquímedes por lo que la carga ascensional es un orden de magnitud inferior a la carga que resiste la estructura frente a arrancamiento.

ADHERENCIA ANCLAJE-ZAPATA

ADHERENCIA ANCLAJE - ZAPATA	
DIÁMETRO ARMADURA (tubular)=	73.00mm
GROSOR =	6.00mm
DIÁMETRO EXTERIOR =	73.00mm
DIÁMETRO INTERIOR =	61.00mm
DIÁMETRO ARMADURA (barra)=	0.00mm
ESFUERZO AXIL MAXIMO DE CALCULO (sin mayorar)	25.00 t
CANTO ENCEPADO =	0.45m
LONG. ENTREGA ARMADURA DE MICROPILOTE EN ENCEPADO =	0.40m
LONG. ENTREGA ARMADURA DE REFUERZO EN ENCEPADO =	0.40m
f _{ck} HORMIGÓN =	250.00 Kg/cm2
γ _c =	1.50
f _{cd} HORMIGÓN =	166.67 Kg/cm2
ADHERENCIA HORMIGON ARMADURA TUBULAR = $\left(\frac{1.20}{\gamma_c}\right) \cdot \sqrt{f_{ck}}$	12.65 Kg/cm2
DIÁMETRO REDONDOS DE REFUERZO =	20.00mm
Nº REDONDOS DE REFUERZO =	3.00
ADHERENCIA HORMIGON REDONDOS DE REFUERZO = $0.95 \cdot \sqrt[3]{f_{cd}^2}$	28.77 Kg/cm2
ADHERENCIA EN TUBO DE MICROPILOTE =	11.60 t
ADHERENCIA EN REDONDOS DE REFUERZO =	14.46 t
ADHERENCIA TOTAL ACERO HORMIGON =	Ru,d 26.07 t
	CS 1.04

UNIONES PASARELA – ESTRIBO

La unión entre la pasarela y el estribo se llevará a cabo mediante 4 herrajes en U unidos con 2 anclajes inoxidables acuñados tipo Hilti HSA-F o similar de métrica 20., de resistencia a cortante de al menos 68 KN de resistencia a cortante máxima y 39,2 de cortante de diseño con un empotramiento mínimo en hormigón de 100 mm

Characteristic resistance

Anchor size		M6			M8			M10		
Eff. Anchorage depth h _{ef} [mm]		30	40	60	30	40	70	40	50	80
Tension N _{Rk}	HSA, HSA-BW	6,0	7,5	9,0	8,1	12,4	16,0	12,4	17,4	25,0
	HSA-R2, HSA-R	6,0	7,5	9,0	8,1	12,4	16,0	12,4	17,4	25,0
	HSA-F	6,0	7,5	9,0	8,1	12,4	15,9	12,4	17,4	25,0
Shear V _{Rk}	HSA, HSA-BW	6,0	6,5	6,5	8,1	10,6	10,6	18,9	18,9	18,9
	HSA-R2, HSA-R	6,0	7,2	7,2	8,1	12,3	12,3	22,6	22,6	22,6
	HSA-F	6,0	6,5	6,5	8,1	10,6	10,6	18,9	18,9	18,9
Anchor size		M12			M16			M20		
Eff. Anchorage depth h _{ef} [mm]		50	65	100	65	80	120	75	100	115
Tension N _{Rk}	HSA, HSA-BW	17,4	25,8	35,0	25,8	35,2	50,0	32,0	49,2	60,7
	HSA-R2, HSA-R	17,4	25,8	35,0	25,8	35,2	50,0	32,0	49,2	60,7
	HSA-F	17,4	25,8	35,0	25,8	35,2	50,0	32,0 ^{b)}	49,2 ^{b)}	60,7 ^{b)}
Shear V _{Rk}	HSA, HSA-BW	29,5	29,5	29,5	51,0	51,0	51,0	63,9	85,8	85,5
	HSA-R2, HSA-R	29,3	29,3	29,3	56,5	56,5	56,5	63,9	91,9	91,9
	HSA-F	29,5	29,5	29,5	51,0	51,0	51,0	63,9 ^{b)}	68,6 ^{b)}	68,6 ^{b)}

Recommended loads ^{a)}

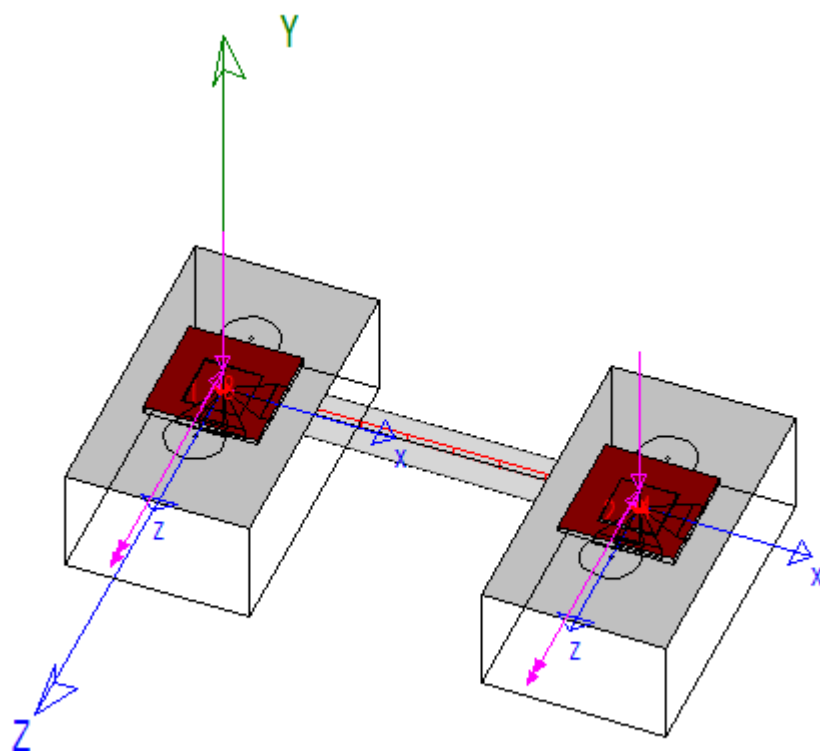
Anchor size		M6			M8			M10		
Eff. Anchorage depth h _{ef} [mm]		30	40	60	30	40	70	40	50	80
Tension N _{rec}	HSA, HSA-BW	2,9	3,6	4,3	3,8	5,9	7,6	5,9	8,3	11,9
	HSA-R2, HSA-R	2,9	3,6	4,3	3,8	5,9	7,6	5,9	8,3	11,9
	HSA-F	2,9	3,6	4,3	3,8	5,9	7,6	5,9	8,3	11,9
Shear V _{rec}	HSA, HSA-BW	2,9	3,7	3,7	3,8	6,1	6,1	10,8	10,8	10,8
	HSA-R2, HSA-R	2,9	4,1	4,1	3,8	7,0	7,0	12,9	12,9	12,9
	HSA-F	2,9	3,7	3,7	3,8	6,1	6,1	10,8	10,8	10,8
Anchor size		M12			M16			M20		
Eff. Anchorage depth h _{ef} [mm]		50	65	100	65	80	120	75	100	115
Tension N _{rec}	HSA, HSA-BW	8,3	12,3	16,7	12,3	16,8	23,8	15,2	23,4	28,9
	HSA-R2, HSA-R	8,3	12,3	16,7	12,3	16,8	23,8	15,2	23,4	28,9
	HSA-F	8,3	12,3	16,7	12,3	16,8	23,8	15,2 ^{b)}	23,4 ^{b)}	28,9 ^{b)}
Shear V _{rec}	HSA, HSA-BW	16,6	16,9	16,9	29,1	29,1	29,1	30,4	49,0	48,9
	HSA-R2, HSA-R	16,6	16,7	16,7	32,3	32,3	32,3	30,4	52,5	52,5
	HSA-F	16,6	16,9	16,9	29,1	29,1	29,1	30,4 ^{b)}	39,2 ^{b)}	39,2 ^{b)}

10. ESTRIBOS

Como se comentó anteriormente, la cimentación podría haberse resuelto mediante una zapata, en cuanto a lo que a cargas se refiere, sin embargo, se ha optado por el empleo de una cimentación profunda para garantizar su estabilidad en caso de que se produzca un lavado del terreno de cimentación por tratarse de un canal anegable.

Se han dispuesto parejas de micropilotes bajo cada uno de los apoyos generándose sendos encepados siguiendo la alineación de la pasarela. Para su arriostramiento transversal, debido a la proximidad que se da entre encepados, por facilidad constructiva, en vez de unir los encepados con una viga, se ha conservado el ancho de los encepados, uniéndose entre ellos conservando el armado empleado en los encepados lo que nos deja del lado de la seguridad.

Por otro lado, se ha dispuesto una placa de anclaje de 30 mm de espesor ancladas a cada encepado con 4 barras corrugadas de Ø16 mm como elemento de apoyo donde se soldará la "U" a la que se atornillará la pasarela.



Esquema del modelo de encepados y placas de anclaje empleado en el cálculo

11. COMPROBACIÓN DE LA SECCIÓN DEL ESPALDÓN

La sección del encepado se ha dimensionado con forma de L con objeto de aprovechar el paramento vertical para contener las tierras de la rampa que dan acceso a la pasarela.

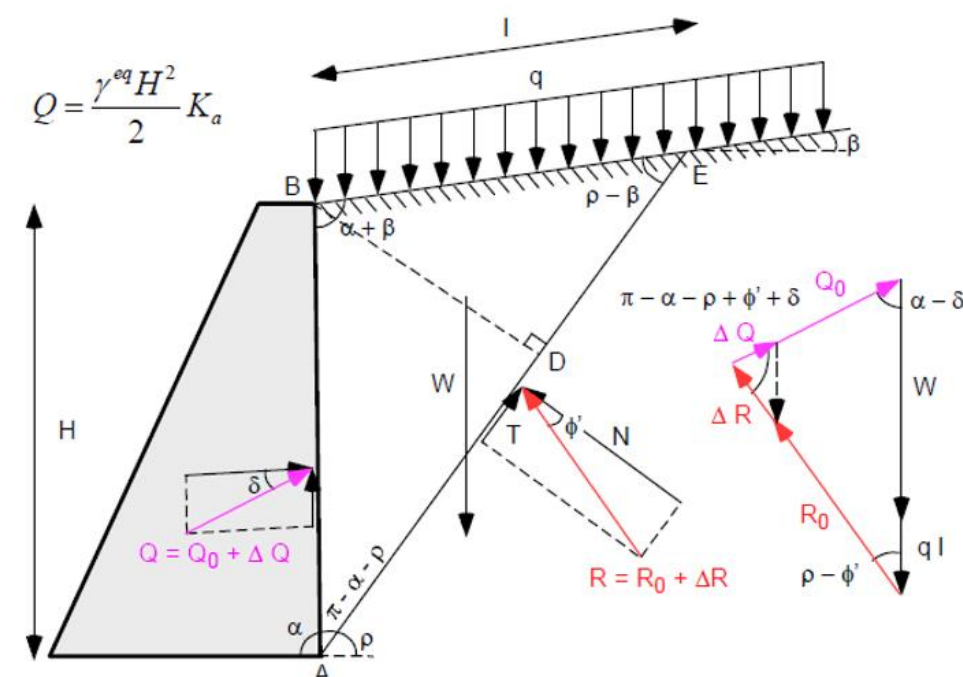
Los empujes horizontales existentes son los debidos a las tierras del trasdós y a la sobrecarga en la explanada.

A continuación se determina los empujes horizontales que actúan sobre el paramento y se comprueba la resistencia a flexión y cortante de la sección en su plano más crítico que es el plano de unión con el encepado.

Cargas horizontales

Empujes de tierras + sobrecarga uniforme:

El cálculo del empuje de tierras sobre un paramento vertical con sobrecarga uniforme en coronación, se puede considerar como un terreno con un peso unitario equivalente γ_{eq}



$$q = 5 \text{ KN/m}^2$$

$$\gamma = 2 \text{ KN/m}^3$$

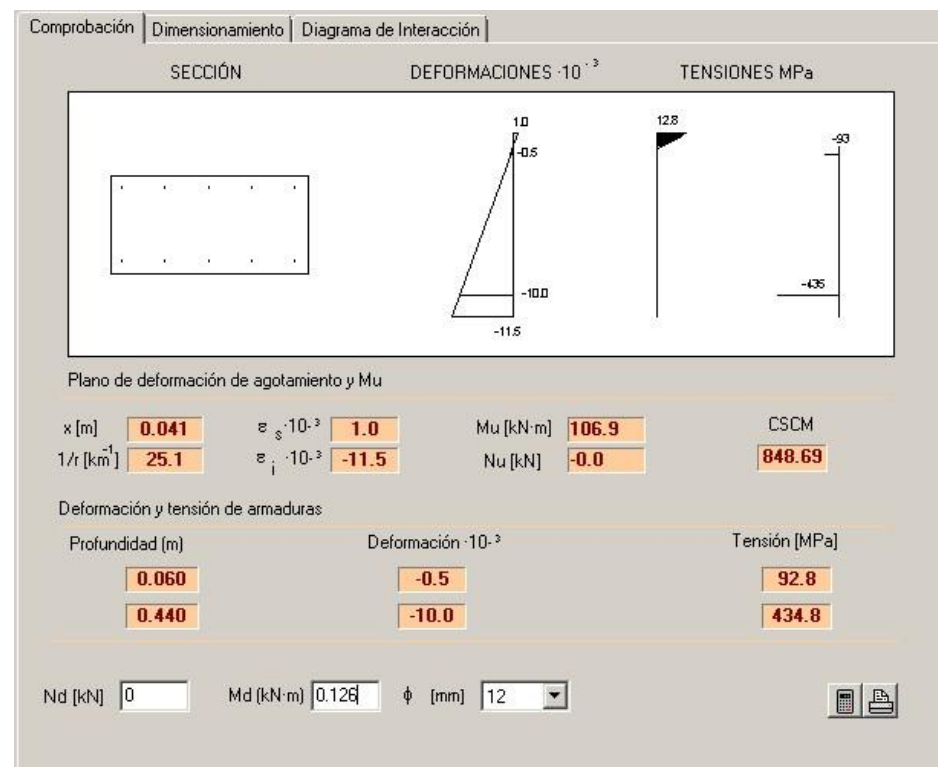
$$K_a = 0.33$$

$$\gamma_{eq} = q / \gamma = 5 \text{ KN} / 2 = 2.5 \text{ KN/m}^3$$

$$Q = ((2+2.5) \cdot 0.8^2 \cdot 0.33) / 2 = 0.4752 \text{ KN}$$

$$M = F \cdot d = F \cdot z/3 = 0.4752 \cdot 0.8 / 3 = 0.127 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

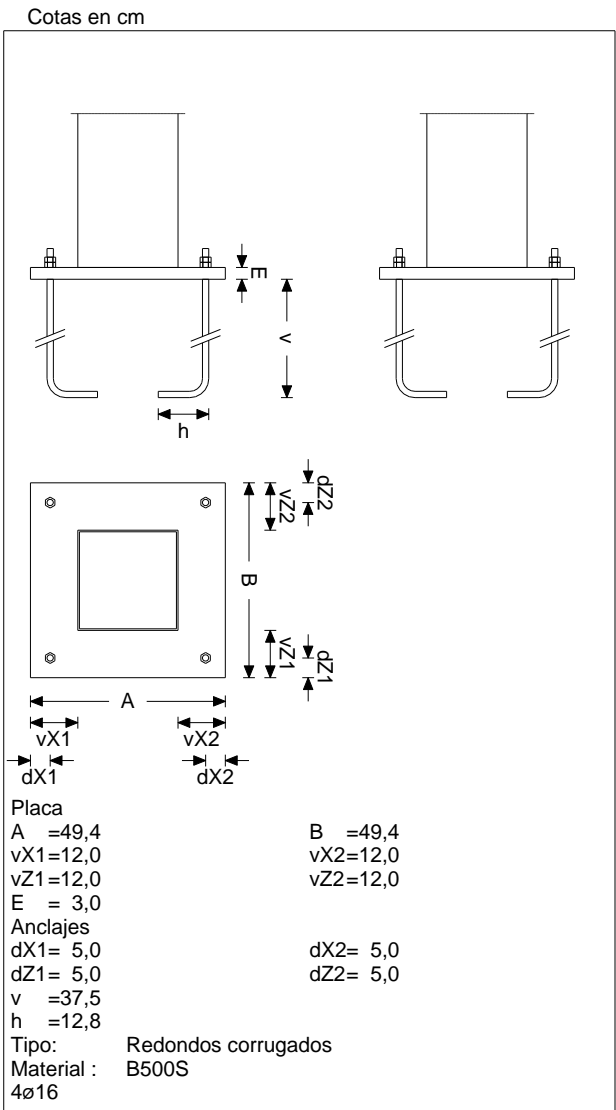
Por otro lado, se comprueba la capacidad resistente de la sección frente al esfuerzo de flexión, siendo el momento último resistido pro la sección de 106.9 KN · m (comprobación realizada con el Prontuario IECA)



El CS frente a esfuerzo de flexión es de 848.69

Placa tipo 1

Gráfica



Placa 1

Pilar:	1
Crecimiento:	Centrada
Pernos de anclaje	
Tipo de anclaje:	Redondos corrugados
Diámetro:	4ø16

Materiales y opciones de cálculo

Hormigón armado	
Hormigón:	HA30 306 Kg/cm2
Acero corrugado:	B500S 5098 Kg/cm2
Nivel de control	
Hormigón	1,50
Acero	Normal 1,15
Acero laminado: S355	
Límite elástico:	3620 Kg/cm2
Tensión de rotura:	5200 Kg/cm2

Coeficiente de minoración: 1,05; 1,05; 1,25

No se considera la compresión en los anclajes de esquina

Canto útil (cm): 38

Distancia al borde del elemento de apoyo

Dirección (ejes de placa)	Desde el nudo (cm)	Desde el eje de los anclajes (cm)	
		Actual	Mínima recomendada
X+	40,0	20,3	---
Z+	70,0	50,3	---
X-	40,0	20,3	---
Z-	70,0	50,3	---

Comprobación

Pernos de anclaje

Pernos de anclaje en tracción / compresión

Combinación		N _{Ed} (T)	M _{x,Ed} (T·m)	M _{z,Ed} (T·m)	N _{Rd} (T)	M _{x,Rd} (T·m)	M _{z,Rd} (T·m)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+4,217	-0,117	+8,046	+4,435	-0,124	+8,463	95,07%	Ok
Máximo Mx-	1	+4,217	-0,117	+8,046	+4,435	-0,124	+8,463	95,07%	Ok
Máximo Mz+	1	+4,217	-0,117	+8,046	+4,435	-0,124	+8,463	95,07%	Ok
Pésima (flexión)	3	+4,215	-0,117	+8,046	+4,433	-0,124	+8,462	95,08%	Ok
Pésima (cortante)	3	+4,215	-0,117	+8,046	+4,433	-0,124	+8,462	95,08%	Ok

Pernos de anclaje a cortante

Combinación		V _{Ed} (T)	F _{vb,Rd} (T)	F _{t,Ed} (T)	F _{t,Rd} (T)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+1,175	+10,464	+33,899	+32,475	85,79%	Ok
Máximo Mx-	1	+1,175	+10,464	+33,899	+32,475	85,79%	Ok
Máximo Mz+	1	+1,175	+10,464	+33,899	+32,475	85,79%	Ok
Pésima (flexión)	3	+1,175	+10,464	+33,901	+32,475	85,79%	Ok
Pésima (cortante)	3	+1,175	+10,464	+33,901	+32,475	85,79%	Ok

Placa base

Placa base en flexión por compresión

Placa base en flexión por tracción

Combinación		Posición		M _{x,Ed} (T·m/m)	V _{z,Ed} (T/m)	T _{Ed} (T·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mx+	3	+12,7	-14,8	+3,923	-29,847	-1,447	57,37%	Ok
Máximo Mx-	1	-14,8	-12,3	-2,462	-122,936	-0,789	31,74%	Ok
Máximo Vz	3	+14,8	-12,7	+3,144	-159,742	-1,461	57,91%	Ok
Pésima (flexión)	3	+12,7	-12,7	+3,262	-121,320	-1,594	63,17%	Ok

Combinación		Posición		M _{z,Ed} (T·m/m)	V _{x,Ed} (T/m)	T _{Ed} (T·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mz+	3	+14,8	-12,7	+3,840	+27,945	-1,461	57,91%	Ok
Máximo Mz-	1	-14,8	-12,7	-4,885	-50,145	-0,792	62,98%	Ok
Máximo Vx	3	+12,7	-14,8	+3,114	+161,445	-1,447	57,37%	Ok
Pésima (flexión)	3	+12,7	-12,7	+3,215	+122,181	-1,594	63,17%	Ok

1. MATERIALES DE CIMENTACIÓN

Hormigón armado

Hormigón:	HA30 306 Kg/cm2
Acero corrugado:	B500S 5098 Kg/cm2
Nivel de control	

Hormigón	1,50
Acero	Normal 1,15

2. ENCEPADOS Y PILOTES

CUADRO DE ENCEPADOS

Alturas y cotas en cm

Encepado 1 Centrado

Pilar 1

Dimensiones 140 x 80 x 50 Ángulo 90°

Inf. A: 4ø12s 23(10P+129+ 10P) (6; 75)

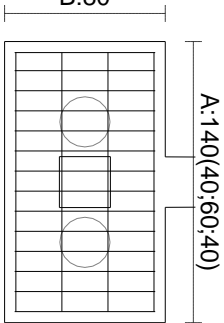
Sup. A: 4ø12s 23(10P+129+ 10P) (6; 75)

Trans. A: 2cø6s10 (129)

Piel: 2cø14

B:80

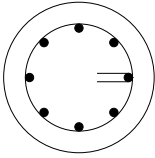
A:140(40;60;40)



Pilote(s) 2Ø25x500 Perforados:In situ

Mont. 8ø14 lb=45

Trans. A+B: 1cø8s5



Geometría

Baricentro de la base del encepado	[-0,0;-50,0;0,0]	cm
Eje Xp	[0,000;0,000;1,000]	
Eje Zp	[-1,000;0,000;0,000]	
Centro del pilar en el sistema de ejes del encepado	[0,0;0,0]	cm
Centro de los pilotes en el sistema de ejes del encepado	P1: [30,0;-0,0]	cm
	P2: [-30,0;0,0]	cm
Peso propio del encepado	1,428	T
Peso propio de cada pilote	0,626	T

Ancho o diámetro mínimo del pilote para el encepado actual	12,0	cm
Ancho o diámetro máximo del pilote para el encepado actual	30,0	cm

Comprobación del terreno (hundimiento y extracción de los pilotes)

Esfuerzos en cabeza del pilote: 1

Máxima compresión: Combinación 0	$N_{Ek} = 5,715$	T
	$V_{Ek} = 5,000$	T
Máxima tracción: Combinación 1	$N_{Ek} = -2,869$	T
	$V_{Ek} = 5,435$	T
Máximo cortante: Combinación 1	$N_{Ek} = -2,869$	T
	$V_{Ek} = 5,435$	T

Esfuerzos en cabeza del pilote: 2

Máxima compresión: Combinación 1	$N_{Ek} = 7,420$	T
	$V_{Ek} = 5,435$	T
Máxima tracción: Combinación 0	$N_{Ek} = -4,284$	T
	$V_{Ek} = 5,000$	T
Máximo cortante: Combinación 1	$N_{Ek} = 7,420$	T
	$V_{Ek} = 5,435$	T

Comprobación

Área de la punta del pilote	$A_p = 490,87$	cm ²
Área del fuste del pilote	$A_p = 39269,91$	cm ²
Presión vertical media en el terreno	$q_0 = 0,47$	kg/cm ²
Coeficiente (factor) de resistencia al hundimiento del terreno	$\gamma_{R,h} = 3,00$	
Coeficiente (factor) de resistencia a la extracción del pilote	$\gamma_{R,e} = 3,50$	
Resistencia unitaria por punta a 6 Ø por encima de la base	$q_{p,0} = 50,00$	kg/cm ²
Resistencia unitaria por punta en la base	$q_{p,1} = 50,00$	kg/cm ²
Resistencia unitaria por punta a 3 Ø por debajo de la base	$q_{p,2} = 50,00$	kg/cm ²
Resistencia unitaria por punta media	$q_p = 50,00$	kg/cm ²
Resistencia unitaria por fuste media	$\tau_f = 4,51$	kg/cm ²
Carga de hundimiento	$R_{ck} = 201,651$	T
	$R_{cd} = 67,217$	T
Carga máxima sobre el terreno	$N_{Ed} = 8,046$	T
$N_{Ed} / R_{cd} =$	$0,12 \leq 1,00$	Ok
Carga de extracción	$R_{tk} = 123,975$	T
	$R_{td} = 35,421$	T
Máxima tracción sobre el pilote	$N_{t,Ed} = 3,658$	T
$N_{t,Ed} / R_{td} =$	$0,10 \leq 1,00$	Ok

Comprobación estructural del pilote

Datos generales

Ancho o diámetro efectivo del pilote para su armado	$\varnothing_{ef} = 23,8$	cm
Longitud de pandeo	$L_k = 100,0$	cm
Excentricidad por inclinación	$e_{inc} = 7,5$	cm
Excentricidad por posición	$e_{pos} = 15,0$	cm
Área de armadura máxima permitida	$A_{sl,max} = 14,90$	cm ²
Área de la armadura existente	$A_{sl,real} = 12,32$	cm ²

Esfuerzos normales

Máxima compresión	$N_{Ed} = 13,060$	T
	$N_{Rd} = 13,291$	T
	$M_{z,Ed} = 2,938$	T·m
	$M_{z,Rd} = 2,991$	T·m
	$f = 0,98 \leq 1,00$	Ok

Máxima tracción	$N_{Ed} = -7,540$ T $N_{Rd} = -49,634$ T $M_{z,Ed} = 0,000$ T·m $M_{z,Rd} = 0,000$ T·m $f = 0,15 \leq 1,00$ Ok
Máxima flexión	$N_{Ed} = 13,060$ T $N_{Rd} = 13,291$ T $M_{z,Ed} = 2,938$ T·m $M_{z,Rd} = 2,991$ T·m $f = 0,98 \leq 1,00$ Ok
Pésima (flexión)	$N_{Ed} = 13,060$ T $N_{Rd} = 13,291$ T $M_{z,Ed} = 2,938$ T·m $M_{z,Rd} = 2,991$ T·m $f = 0,98 \leq 1,00$ Ok
Fisuración por tracción	$0,04 \text{ mm} \leq 0,20 \text{ mm}$ Ok
Esfuerzos tangenciales	
Cortante de cálculo	$V_{Ed} = 10,153$ T
Cortante resistente	$V_{Rd} = 16,285$ T
$V_{Ed} / V_{Rd} =$	$0,62 \leq 1,00$ Ok

Comprobación estructural del encepado

Datos generales

Área de la sección del pilar	$A_{c,Pilar} = 645,16$ cm ²
Área de la sección del pilote	$A_{c,Pilote} = 490,87$ cm ²
Límite elástico de la armadura longitudinal (tirantes)	$f_{yd,l} = 4078,72$ kg/cm ²
Límite elástico de la armadura transversal (estribos)	$f_{yd,t} = 4078,72$ kg/cm ²
Resistencia a compresión en nudos con biela y tirante	$f_{1cd} = 142,76$ kg/cm ²
Resistencia a compresión en nudos multicomprimidos	$f_{2cd} = 233,80$ kg/cm ²
Separación máxima entre redondos longitudinales	$s_l = 30,0$ cm
Ancho de las bandas de armado de los tirantes	$b = 68,8$ cm
Ancho eficaz de las bandas de armado de los tirantes	$b_{ef} = 46,2$ cm

Bielas de hormigón: comprobación de nudos

Nudo superior. Pilote 1	$C_{Ed} = 5,440$ T $A_c = 1414,56$ cm ² $C_{Rd} = 201,935$ T $C_{Ed} / C_{Rd} = 0,03 \leq 1,00$ Ok
Nudo inferior. Pilote 1	$C_{Ed} = 11,258$ T $A_c = 1361,72$ cm ² $C_{Rd} = 194,392$ T $C_{Ed} / C_{Rd} = 0,06 \leq 1,00$ Ok
Nudo superior. Pilote 2	$C_{Ed} = 8,123$ T $A_c = 1414,56$ cm ² $C_{Rd} = 201,935$ T $C_{Ed} / C_{Rd} = 0,04 \leq 1,00$ Ok
Nudo inferior. Pilote 2	$C_{Ed} = 14,616$ T $A_c = 1361,72$ cm ² $C_{Rd} = 194,392$ T $C_{Ed} / C_{Rd} = 0,08 \leq 1,00$ Ok

Tirantes: comprobación de armado

Tirante superior entre los pilotes 1 y 2	$T_{Ed,Sup,1-2} = 4,359$ T
Tirante inferior entre los pilotes 1 y 2	$T_{Ed,Inf,1-2} = 8,525$ T
Tirante superior entre los pilotes 1 y 2	$T_{Ed,Sup,1-2} = 2,919$ T
Tirante inferior entre los pilotes 1 y 2	$T_{Ed,Inf,1-2} = 6,566$ T
Tracción de cálculo en los tirantes superiores	$T_{Ed,Sup} = 4,359$ T $A_{s,min,Sup} = 2,48$ cm ² $A_{s,nece,Sup} = 2,48$ cm ² $A_{s,real,Sup} = 4,52$ cm ²

Tracción de cálculo en los tirantes inferiores

$$\begin{aligned} A_{s,nece,Sup} / A_{s,real,Sup} &= 0,55 \leq 1,00 && \text{Ok} \\ T_{Ed,Inf} &= 8,525 && \text{T} \\ A_{s,min,Inf} &= 3,10 && \text{cm}^2 \\ A_{s,nece,Inf} &= 3,11 && \text{cm}^2 \\ A_{s,real,Inf} &= 4,52 && \text{cm}^2 \\ A_{s,nece,Inf} / A_{s,real,Inf} &= 0,69 \leq 1,00 && \text{Ok} \end{aligned}$$

Armadura de estribos

Área de armadura por cuantía mínima
Área de armadura necesaria
Área de la armadura existente
 $A_{st,nece} / A_{st,real} =$

$$\begin{aligned} A_{st,min} &= 12,90 && \text{cm}^2 \\ A_{st,nece} &= 12,90 && \text{cm}^2 \\ A_{st,real} &= 15,83 && \text{cm}^2 \\ 0,81 &\leq 1,00 && \text{Ok} \end{aligned}$$

Armadura de piel

Área de armadura por cuantía mínima
Área de armadura necesaria
Área de la armadura existente
 $A_{sp,nece} / A_{sp,real} =$

$$\begin{aligned} A_{sp,min} &= 0,42 && \text{cm}^2 \\ A_{sp,nece} &= 5,00 && \text{cm}^2 \\ A_{sp,real} &= 6,16 && \text{cm}^2 \\ 0,81 &\leq 1,00 && \text{Ok} \end{aligned}$$

Errores

Sin Errores Encontrados

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 09: SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

ANEJO Nº 09: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN	2
2	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	2
2.1	DEFINICIÓN	2
2.2	CRITERIOS DE DISEÑO	2
2.3	MATERIALES	2
2.4	MARCAS VIALES PREVISTAS EN PROYECTO	3
2.5	MARCAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	3
3	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	3
3.1	DEFINICIÓN	3
3.2	CRITERIOS DE DISEÑO	3
3.3	MATERIALES	3
3.4	DIMENSIONES	3
3.5	SITUACIÓN	3
3.6	RETROREFLECTANCIA	3
3.7	SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVISTA EN PROYECTO	4
4	SISTEMAS DE BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	4

ANEJO Nº 09: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la descripción de los elementos de señalización, balizamiento y defensa, tanto horizontal como vertical que forman parte del proyecto.

Todas las características de los materiales a emplear y las instrucciones de ejecución de los distintos tipos de marcas viales seguirán las indicaciones señaladas en el Pliego de Prescripciones técnicas del presente proyecto, así como en los en el artículo 700, 701 y 704 de la ORDEN FOM/2523/2014.

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 DEFINICIÓN

Se define como señalización horizontal o marca vial aquellos elementos dispuestos para servir de guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, en forma de líneas o signos, con fines informativos y reguladores de tráfico. Comprende entre otras tanto las líneas (separación de carriles, líneas continuas en borde de calzada, líneas en incorporaciones, desvíos, etc.) como los marcados (cebreados, flechas direccionales, pasos de peatones, etc.)

La señalización horizontal debe satisfacer las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Separar los carriles especiales.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

2.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Tal y como se indica en la nota de servicio 2/2007 sobre criterios de aplicación y mantenimiento de la señalización horizontal, se aplicarán las especificaciones indicadas en la instrucción de carreteras 8.2 IC "Marcas Viales" y lo indicado en el artículo 700 de la ORDEN FOM/2523/2014.

2.3 MATERIALES

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hace de conformidad con los criterios recogidos en la tabla siguiente. Las dotaciones previstas son de 0.072, 0.12, 0.20 Kg/ml para las marcas de 10, 15 y 20 cm y unas dotaciones de microesferas de vidrio de 0.048, 0.072 y 0.144 respectivamente.

TABLA 4.2.2.2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN, SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	TIPO DE PAVIMENTO	MEZCLA BITUMINOSA	LECHADA BITUMINOSA	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN				
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA(1)	APROPIADA(3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA(1)	MUY APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA(1)	MUY APROPIADA(1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA(2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA(1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA(1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

(1) Dos aplicaciones. La necesidad de dos aplicaciones, se debe a la macrotextura y porcentaje de huecos. En el caso de la pintura alcídica sobre mezclas bituminosas se debe al mayor sangrado que presentan estas pinturas. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.

(2) Para rebordeo de negro o base transparente.

(3) Con imprimación.

NOTA: Los productos se aplicarán inexcusablemente tal y como se indica en la tabla (PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN), especialmente en el caso de dos aplicaciones y en el empleo de impregnación previa.

2.4 MARCAS VIALES PREVISTAS EN PROYECTO

2.4.1 MARCAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

- M 2.6: Continua para borde de calzada
 - a = 10 cm en vías con VM ≤ 100 km/h y arcén < 1.50 m

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1 DEFINICIÓN

Se define como señalización vertical el conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

La señalización vertical debe satisfacer las siguientes funciones:

- Seguridad
- Eficacia
- Comodidad.

3.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Las señales verticales previstas seguirán las indicaciones establecidas en la instrucción de carreteras 8.1 IC “Señalización Vertical”.

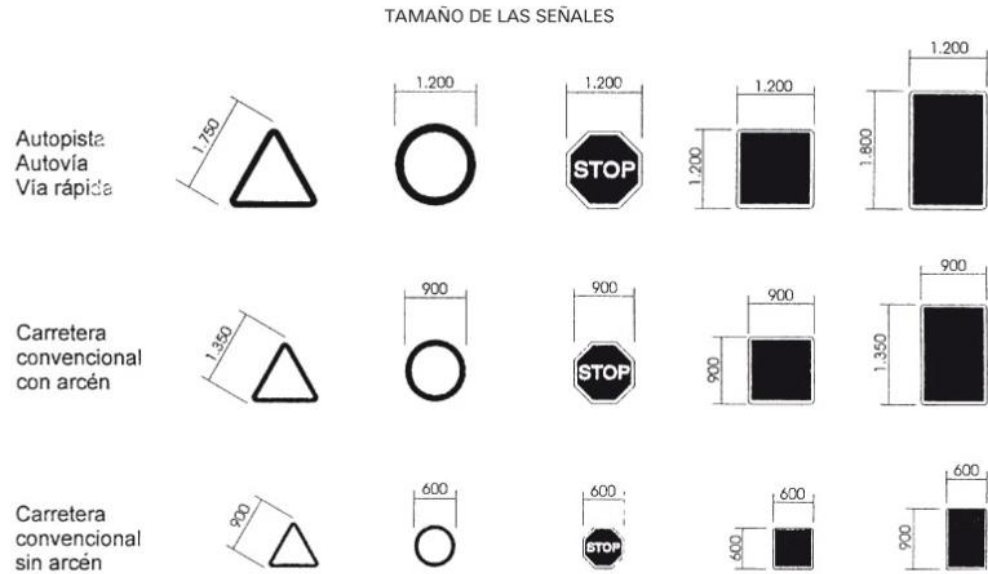
3.3 MATERIALES

Se utilizarán señales y soportes de acero galvanizado.

Las señales serán estampadas lisas, con una zona de contraste del 1.5% de su longitud, entre borde y orla, lo que permitirá aumentar la distancia nocturna de percepción.

3.4 DIMENSIONES

Las dimensiones se establecerán en función del tipo de vía:



3.5 SITUACIÓN

Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, e incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Como regla general, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a un metro (1 m). No obstante, la Norma establece que, cuando haya limitaciones de espacio (por ejemplo, junto a una barrera rígida), el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0,5 m del borde de la restricción más próxima a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible.

La altura de las señales, será de un metro cincuenta centímetros (1,50 m), entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de calzada.

3.6 RETRORREFLECTANCIA

Todos los elementos de la señal, cartel o panel complementario, excepto los de color negro o azul oscuro, deberán ser retro reflexivos en su color.

El nivel de retrorreflectancia a aplicar deberá ser el mismo en todos los elementos que compongan una señal, cartel o panel complementario y será función del tipo de vía y sus características específicas y de su ubicación y su entorno.

En la tabla 7 de la norma, se definen los niveles de retro reflexión apropiados para cada señal en función del tipo de vía y de la naturaleza del entorno (iluminación ambiente), con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

En el presente Proyecto, considerando la tipología de carretera convencional de la tabla 1 del apdo. 2.6 de la norma, se fija un nivel de retro reflexión RA-2.

3.7 SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVISTA EN PROYECTO

Se prevé el uso de las siguientes señales:

- R-301: Velocidad Máxima

4 SISTEMAS DE BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

La velocidad de circulación del camino local se limita a 50 km/h y por tanto el nivel de riesgo de accidente, según la OC 35/2014 puede considerarse normal.

Este elemento de protección se encuentra situado al borde de la estructura por lo que no se dispone de espacio suficiente para disponer un elemento semirrígido con espacio suficiente para deflexión dinámica. Por este motivo se opta por disponer un sistema rígido de hormigón, prefabricado o in situ, con un nivel de contención igual o superior N2 (según indicaciones de la OC 25/2014) como elemento de protección frente al riesgo de accidente en el desnivel generado en el canal por el marco de hormigón.

El sistema de protección instalado cumplirá será N2 B W1 D=0.0 y deberá disponer de marcado CE. Las dimensiones propuestas son de 81 cm de altura y un ancho en la base de 47 cm.

El sistema seleccionado deberá cumplir con las normas UNE EN1317 y UNE 135900

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 10: SOLUCIONES AL TRÁFICO

ANEJO Nº 10: SOLUCIONES AL TRÁFICO

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN	2
2	NORMATIVA.....	2
3	TIPOLOGÍA DE DESVÍOS	2
4	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	2

ANEJO Nº 10: SOLUCIONES AL TRÁFICO

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge las actuaciones previstas para minimizar las afecciones al tráfico que se producirán debido al corte que se producirá en calzada durante los trabajos de Construcción del by-pass en el camino Quinta do Muiño.

Debido a la necesidad de demoler la calzada entera y que ésta tiene una anchura muy reducida, no es posible ejecutar el marco y mantener el tráfico de manera simultánea por lo que se proponen itinerarios alternativos mediante señales TS en todas las entradas a ambas vías.

Adicionalmente, durante la ejecución de la obra y antes del cierre de la calzada, o posteriormente a su reposición, puede ser necesario realizar algún corte de carril, por lo que se incluyen también las soluciones a emplear en estos casos conforme a la normativa vigente.

2 NORMATIVA

Durante la ejecución de los trabajos se seguirán las indicaciones de las Instrucciones:

- 8.3-IC "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado" de la Dirección General de Carreteras, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987 y complementada por las OO.CC. 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras, y 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas.
- Señalización móvil de obras.1997.

Dicha señalización provisional sólo se dispondrá durante el tiempo necesario que duren los trabajos.

3 TIPOLOGÍA DE DESVÍOS

Atendiendo a la citada Instrucción, los trabajos que se van a llevar a cabo sobre los viales se enmarcan dentro del Tipo 1.- Vías de calzada única con doble sentido de circulación.

- Cierre de un carril y desvío de la circulación por carril contiguo.
- Ocupación parcial de un carril y desvío de la circulación por el carril contiguo.

Para dichas situaciones se seguirán:

1. El empleo de las señales de posición y preaviso del ejemplo 0.13 del Manual de señalización móvil y los ejemplos 0.1 y 0.2 del Manual de señalización fija.
2. Las recomendaciones de señalización de los ejemplos 1.1 a 1.13 (vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles) del Manual de señalización móvil y 1.1 a 1.13 del Manual de señalización fija.

En el caso concreto que nos ocupa, el corte tipo será el 1.8 (vía de doble sentido de circulación, calzada única con 2 carriles dejando libre un carril).

4 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Los elementos de señalización y balizamiento a disponer, atendiendo a las características de las obras a realizar y los casos que se corresponden con la normativa vigente, serán:

- Señales de peligro TP-18 (obras).
- Señales de peligro TP-18 (obras) con trirflash TL-4.
- Señales circulares TR
- Panel de obra reflectante TB-2
- Panel de obra reflectante TB-5
- Cono reflectante TB-6
- Panel de indicación TS-210
- Panel de dirección TS-220

Las señales cumplirán, además:

- Las prescripciones de la Instrucción 8.3-IC en cuanto a sus dimensiones mínimas.
- El borde inferior de las señales deberá estar a 1 m del suelo.
- Todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes (excepto la marca vial TB-12) deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.
- El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.
- Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflectantes.

Los itinerarios propuestos a continuación son orientativos pudiendo la Dirección Facultativa modificar las propuestas si en el momento de las obras concurriese alguna circunstancia no prevista en el momento de la redacción del proyecto.



PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 11: FIRMES Y PAVIMENTOS.

ANEJO Nº 11: FIRMES Y PAVIMENTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN	2
2	FIRME DE CALZADA	2
3	FIRME DE LA SENDA	2

ANEJO Nº 11: FIRMES Y PAVIMENTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo describe los pavimentos empleados en el Proyecto de Construcción: "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"

2 FIRME DE CALZADA

En el presente Proyecto es necesario demoler un tramo de la calzada del camino denominado Quinta do Muiño para poder ejecutar el marco de hormigón que servirá de ODT.

Para la posterior reposición del firme se ha contemplado ejecutar la sección 4131 incluida en la norma 6.1 IC Secciones de Firme dado que, al tratarse de un camino de uso vecinal, la IMD de pesados es residual.

Esta sección está formada por:

- Capa de rodadura AC 22 surf: 5 cm
- Capa intermedia AC 22 bin: 5 cm
- Capa base de zahorra artificial: 20 cm

El betún que se empleará será un BC 50/70.

Las densidades de las mezclas AC22 será de 2,35 tn/m³ con dotaciones del 4.7% para la capa de rodadura y del 4.2% para la capa intermedia.

EL riego de imprimación entre capas previsto será una emulsión termoadherente C60B3 TER con una dotación de 0.5 Kg/m² de ligante y el riego de imprimación será una emulsión termoadherente C60BF4 TER con una dotación de 1 Kg/m² de ligante

Este nuevo firme se extenderá a lo largo de unos 5,40 m., de anchura. Para uniformizar el ancho de calzada, está contemplado el aglomerado de unos 30 cm de la margen derecha de la calzada (en sentido hacia el río) ya que el ancho de la calzada actual es ligeramente inferior al ancho del marco.

3 FIRME DE LA SENDA

La senda fluvial que transcurre por la margen izquierda del río se verá interrumpida por la presencia del canal lo que obliga a la construcción de una pasarela y a reponer el camino modificando ligeramente su trazado.

Por tratarse de una zona inundable, se proyecta el pavimento con un pavimento terrizo continuo natural y resistente que permita estabilizar el material granular empleado, sin afectar al medio ambiente y evitar así su lavado ante episodios de crecida y desbordamiento del río.

El paquete de firme previsto consta de un saneo de 80 cm de pedraplén, una base de zahorra de 12 cm y un pavimento de 8 cm de pavimento terrizo tipo Aripaq o similar. Todo el cajero irá envuelto en una lámina de geotextil.

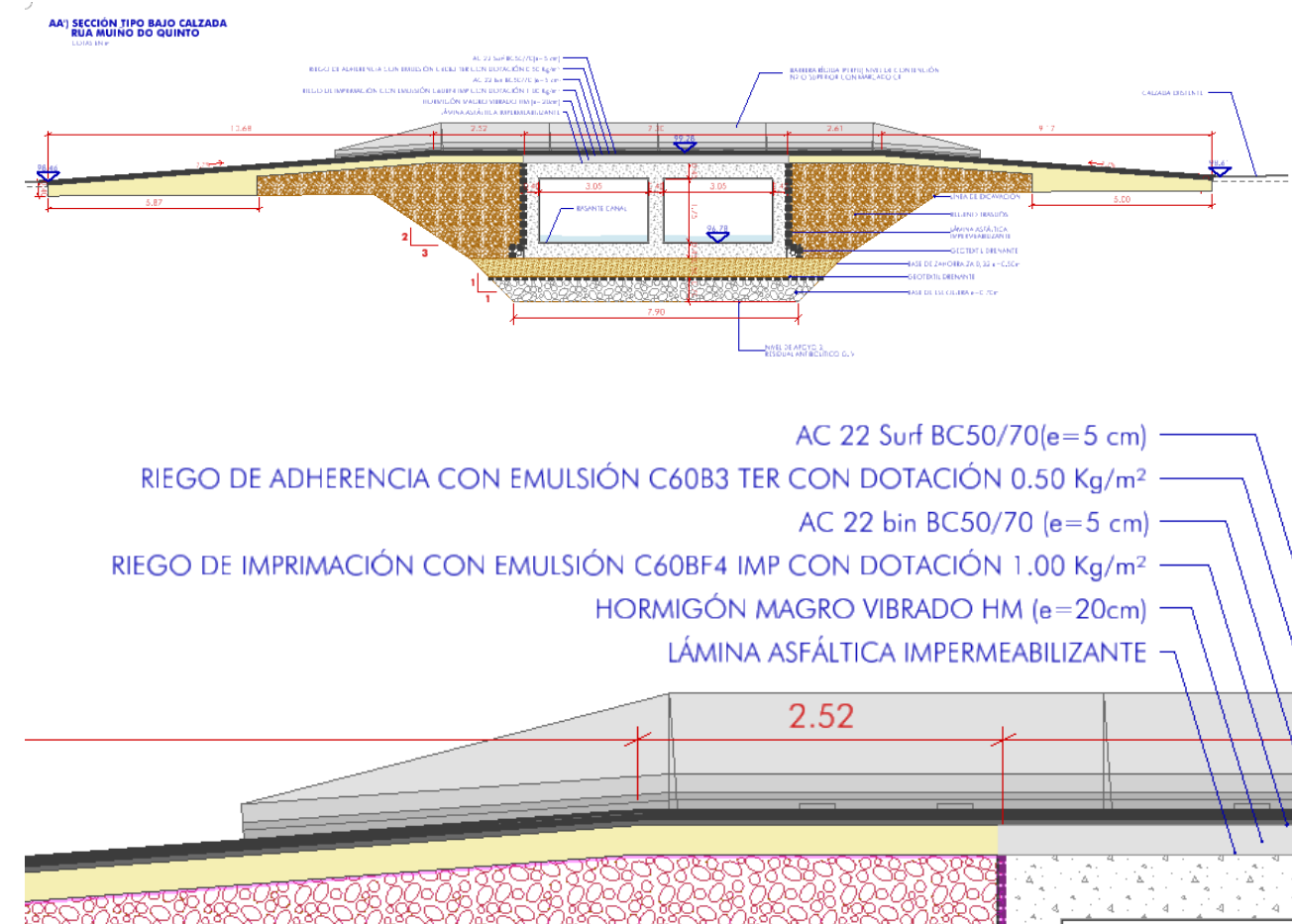


Figura 1. Detalle de la reposición de la calzada existente.

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº 12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ANEJO Nº1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4.4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULO
- 4.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ANEJO Nº 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO Nº 01. MEMORIA.

ÍNDICE:

1	OBJETO DE ESTUDIO	3	12.9	TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.....	24
1	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3	12.10	FRESADO	25
2	PRINCIPIOS BÁSICOS.....	3	12.11	FIRMES Y PAVIMENTOS	26
3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4	12.12	PINTADO DE MARCAS VIALES	26
4	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	4	12.13	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	27
5	MANO DE OBRA	4	12.14	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.....	28
6	RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR EL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.....	5	12.15	ELEVACIÓN Y CARGA DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	28
6.1	CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA. ACCESOS, TRANSITO INTERNO.....	5	12.16	SOLDADURA ELÉCTRICA	29
6.2	SERVICIOS AFECTADOS	5	12.17	SOLDADURA OXIACETILÉNICA.....	30
7	EMERGENCIAS.....	6	13	MAQUINARIA DE OBRA.....	31
7.1	PRIMEROS AUXILIOS	7	13.1	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS	32
7.2	TELEFONOS DE INTERES.....	7	13.2	CAMIÓN TRANSPORTE.....	33
7.3	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.....	7	13.3	CAMIÓN GRÚA.....	34
7.4	ITINERARIOS A SEGUIR DURANTE EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS.....	7	13.4	CAMIÓN HORMIGONERA.....	34
8	RIESGOS ESPECIALES.....	9	13.5	CAMIÓN BOMBA DE HORMIGÓN	35
9	RIESGOS SINGULARES.....	11	13.6	DUMPER MOTOVOLQUETE.....	35
10	SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	12	13.7	PISONES MECANICOS, PEQUEÑAS COMPACTADORAS.....	36
11	OPERACIONES PREVIAS	12	13.8	BARREDORA.....	37
11.1	IMPLANTACIÓN DE SERVICIOS: VALLADO Y TRANSPORTE DE MATERIALES	12	13.9	RODILLO COMPACTADOR.....	38
11.2	REPLANTEO	13	13.10	FRESADORA	39
12	DESARROLLO DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS.....	13	13.11	EXTENDEDORA DE AGLOMERADO	39
12.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	13	13.12	CAMIÓN CISTERNA DE RIEGO.....	40
12.2	DEMOLICIONES.....	18	13.13	MÁQUINA PINTABANDAS.....	41
12.3	TRANSPORTE DE TIERRAS	18	13.14	CORTADORA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	42
12.4	COLOCACION DE TUBERÍAS	19	13.15	plataforma elevadora.....	43
12.5	RELLENOS.....	20	13.16	GRUPOS ELECTRÓGENOS	43
12.6	EJECUCIÓN DE POZOS Y ARQUETAS	21	13.17	COMPRESOR.....	44
12.7	HORMIGONADOS.....	21	13.18	MARTILLO ELÉCTRICO	44
12.8	ESTRUCTURAS	22	13.19	HORMIGONERA ELÉCTRICA	45
12.8.1	CIMENTACIONES.....	22	13.20	SIERRA CIRCULAR.....	46
12.8.2	ENCOFRADOS	23	13.21	HERRAMIENTAS MANUALES	46
12.8.3	FERRALLADO.....	24	13.22	HERRAMIENTAS PORTÁTILES ELÉCTRICAS.....	47
			14	MEDIOS AUXILIARES	47
			14.1	ANDAMIOS.....	47
			14.2	VIBRADOR DE HORMIGÓN.....	49
			14.3	ESCALERAS DE MANO.	50
			14.4	ESLINGAS Y ESTROBOS	50
			14.5	OTROS ELEMENTOS.....	51
			14.6	CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES	52
			15	PROTECCIONES INDIVIDUALES	52
			16	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	53
			17	SEÑALIZACIÓN	53
			18	PRODUCTOS QUÍMICOS	53
			19	PREVISIÓN DE RIESGOS EN FUTURAS OPERACIONES	54

20	SEGUIMIENTO Y CONTROL	54
20.1	OBLIGACIÓN DE LOS SUBCONTRATISTAS Y/O AUTÓNOMOS	54
20.2	DESIGNACIÓN DE RECURSOS PREVENTIVOS	54
20.3	LIBRO DE INCIDENCIAS	54
21	ACCESOS A LA OBRA.....	55
22	COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.....	55

ANEJO Nº 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO Nº 01. MEMORIA.

1 OBJETO DE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el presente proyecto de "REALIZACIÓN DE UN BYPASS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO, A CORUÑA", las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El estudio servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa o Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, de acuerdo con el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Además, servirá para que el contratista adjudicatario de las obras desarrolle y presente, antes del inicio de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con el R.D. mencionado anteriormente.

Con este Estudio de Seguridad y Salud, redactado para AUGAS DE GALICIA, promotor del proyecto enunciado, quedarán cumplimentados los Art.3, 4 y 5 del Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El cumplimiento del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras, siempre que se presenten alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a 450.759,07 Euros. *En este caso, no se cumple este supuesto.*

b) Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. *En este caso, no se cumple este supuesto.*

c) Cuando el volumen de la mano de obra estimado, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

*Jornadas de trabajo= 4*22*6=528 jornadas. En este caso, se cumple este supuesto.*

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. En este caso, el proyecto NO contempla este tipo de trabajos.

Consecuentemente, al cumplirse el supuesto c), se procede a la elaboración del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Según el mencionado R.D. la empresa constructora adjudicataria de la obra estará obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución.

Dicho Plan incluirá los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos; facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obras o en su defecto, de la Dirección Facultativa.

2 PRINCIPIOS BÁSICOS

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
 - a. Evitar los riesgos.
 - b. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - c. Combatir los riesgos en su origen.
 - d. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
 - e. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - f. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
 - g. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
 - h. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - i. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras consisten en la apertura de un canal trapezoidal que permita derivar caudal en periodos de avenida. Se ejecuta su rasante ligeramente más elevada respecto al cauce, de manera que en régimen natural el río circule por su cauce, pero cuando se produce el desbordamiento, el agua se encauce por el canal de derivación.

Para poder llevar esto a cabo, es necesario crear un paso transversal del agua bajo la calzada que atraviesa el canal. Este aspecto se resuelve con la construcción de un marco in situ de hormigón armado.

Además, la senda fluvial también se verá afectada por la apertura del canal por lo que se ha proyectado la construcción de una pasarela de madera de 10 m de luz que dé continuidad al trazado.

El proceso constructivo consiste en, primer lugar, en realizar el marcado de la zona expropiada y llevar a cabo las tareas de desbroce y retirada de elementos que se encuentren situados en la zona de trabajo.

Una vez preparada la zona de obra, se comenzará con el movimiento de tierras ejecutando el canal del by-pass, tanto aguas arriba como aguas abajo, manteniendo el camino asfaltado en servicio hasta el final ya que esta calzada servirá de zona de paso para la maquinaria durante las obras. Paralelamente se irá ejecutando la pasarela de madera que dará continuidad a la senda fluvial que transcurre por la margen izquierda del río Anllóns junto con la senda fluvial que será necesario reponer.

Una vez finalizado el movimiento de tierras, se actuará en la calzada. Para ello, previamente se señalizarán los desvíos oportunos para dar servicio a los residentes y se procederá al corte de la calzada. Se demolerá el pavimento y se realizará la excavación hasta la cota de cimentación. Se realizará el saneo de la zona de apoyo, se colocará el geotextil y el hormigón de limpieza sobre la que asentarán los marcos.

El marco se ejecutará in situ y una vez finalizado, se dispondrán los rellenos del trasdós, se extenderá el pavimento y se colocarán los elementos de señalización, balizamiento y defensas.

El plazo previsto para estos trabajos es de 6 meses y las inversiones previstas se detallan continuación en el siguiente plan de obra.

Se incluye además, una partida de extendido de zahorra para reposición de un camino municipal que dará acceso a las parcelas que verán interrumpido su acceso por la construcción del canal.

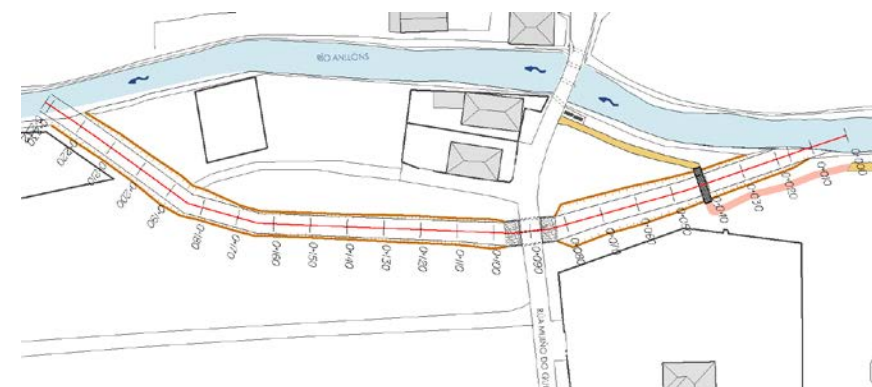


Figura 1. Planta de la actuación

4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Considerando los rendimientos normales en obras de similares características que las de las proyectadas, se estima suficiente para su ejecución un plazo de **SEIS (6) meses**. En el anejo correspondiente de este proyecto se justifica el programa de trabajos y el cronograma.

5 MANO DE OBRA

Para la construcción de las obras se prevé una ocupación de **4 trabajadores**.

El cálculo *estimado* del número de trabajadores se ha llevado a cabo con las siguientes consideraciones:

- 1) Para el cálculo del coste total de la mano de obra, se valora en el 30% de la estimación del PEM como el porcentaje que se destina al personal en obra.
- 2) El periodo de la duración de la obra es de seis meses (6).
- 3) Estimando que las horas de un trabajador al año son 1.736, para 6 meses, las horas trabajadas por un trabajador serán de 868 h.
- 4) Se ha estimado un coste medio de un trabajador por hora de 14.80 €. Consecuentemente, el coste total de un trabajador a lo largo de la obra será de 12.846,40 €.
- 5) Finalmente, dividiendo la cantidad del apartado 1 entre la del apartado 4, se estima la cantidad de **4 operarios**.

DATOS DE LA OBRA	
Presupuesto ejecución material	178.000.00 €
Coste de mano de obra	30 %
Duración de la obra	6 meses
Coste medio de trabajador/ hora	14.8 €

CALCULOS		
Se ha valorado el coste de la mano de obra como el 30% del PEM	53,400.00	€
Horas totales por trabajador en obra (Contando 1736 horas de trabajo anuales)	868.00	h
Coste total de un trabajador a lo largo de la obra	12,846.40	€
Estimación Nº trabajadores	4	Operarios

6 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR EL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la construcción de la obra. Estas características determinarán, en su caso, las medidas de prevención de los riesgos que puedan causar.

6.1 CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA. ACCESOS, TRANSITO INTERNO

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados el cerramiento perimetral de obra, los accesos a ella y las delimitaciones exteriores, poniendo especial atención en zonas con riesgo de atropello.

Las salidas y accesos a la obra serán visibles o debidamente señalizados y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos, deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal.

El ancho mínimo de las puertas de acceso en los cerramientos perimetrales será de 1.2 m cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentara el número de estas o su anchura por cada 50 trabajadores o fracción en 0.5 m más.

6.2 SERVICIOS AFECTADOS

El proyecto recoge las posibles interferencias y servicios afectados, energía eléctrica, tráfico rodado, etc.

En cualquier caso y como norma general la empresa adjudicataria solicitará a Inkolan, Concello de Carballo, Augas de Galicia, etc., información de los servicios presentes en el entorno de trabajo.

Con la información recibida y tras su comprobación "in situ", con anterioridad al inicio de los trabajos, deberán efectuarse los pasos siguientes:

- El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado. Datos que deberán ser aportados por el titular. La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.
- Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.
- Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos o que los dejen fuera de servicio.

Una vez detectados y marcados "in situ" los distintos servicios, el procedimiento de actuación como norma general será el siguiente:

- Se podrá efectuar la excavación mecánica hasta llegar a una cota de 1 metro por encima de la cota de la instalación existente.
- Se podrá efectuar la continuación de la excavación con martillo neumático, hasta una cota de 0,50 metros, por encima de la coronación de la instalación afectada.
- El resto se efectuará por procedimientos manuales, no punzantes.

Tendido aéreo

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen la zona de obra o estén próximas a él de tal forma que interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

Como medidas preventivas ante los riesgos de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se cumplirá lo dispuesto en el R.D. 614/2001.

Se analizan los riesgos y medidas preventivas en el apartado de Riesgos Especiales.

Conducciones subterráneas: agua, telefonía, etc.

En el caso de las redes subterráneas, que afecten a la obra, antes de iniciar el trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio.

En general se tomarán como medidas preventivas las siguientes:

- Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías.
- Cuando se conozca perfectamente el trazado y profundidad de la línea, se podrá excavar con maquinaria hasta 0.5 m de la conducción, y a partir de ahí mediante medios manuales.
- Cuando no se tenga seguridad del trazado y profundidad, se excavará medios manuales.
- Una vez descubierta la tubería, en caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud; se protegerá y señalizará convenientemente.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En caso de que se produzca una rotura o fuga en la canalización se comunicará inmediatamente a la Compañía Instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Tráfico rodado

Dependiendo de las necesidades de ocupación del vial, señalización conforme la Instrucción 8.3-IC, pudiéndose ampliar al uso de semáforos portátiles, señalistas u otra señalización. Se desarrolla en el anejo correspondiente del proyecto la señalización y elementos de desvío necesarios para la ejecución de los trabajos en la obra.

Respecto al tránsito peatonal:

Actuaciones en acera y paseos peatonales. Se cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de contención peatonal, desviándose el tránsito peatonal bien por otras zonas o habilitándose un paso alejado de la zona de trabajos, especialmente durante la carga de camiones con materiales procedentes de la demolición de pavimento y excavación.

Se reforzará el cierre de la zona de trabajos mediante señalización de acera y/o paseo cortado por obras. Será obligatorio para todos los trabajadores el empleo de mono de trabajo reflectante o chaleco reflectante.

Daños a terceros

La Ley 31/95 de Prevención de Riesgos laborales, establece, en su art. 2.1.- Objeto y carácter de la norma, lo siguiente:

1. La presente Ley tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. A tales efectos, esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y de la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Por su parte, el R.D. 1627/97 indica:

Art. 1. -Objeto y ámbito de aplicación:

El presente R.D. establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción"

Art. 5- Estudio de Seguridad y Salud:

2. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

De la exposición detallada en los párrafos anteriores, puede concluirse que el análisis de los posibles riesgos ocasionados por la ejecución de la obra no es objeto de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, por tanto, no se analizan en el presente estudio de seguridad.

Todo ello sin perjuicio de las "afecciones" que generará la ejecución de la obra y que se han señalado en el presente Estudio, donde se propone la adopción de diversas medidas por parte del contratista para minimizarlas, junto con la implantación de otras para evitar que las personas, vehículos y maquinaria ajena a las obras, transite por las mismas y, por ello, puedan generarse riesgos de terceros a los trabajadores.

7 EMERGENCIAS

El Contratista principal elaborará un Plan de Evacuación y Emergencias específico para la obra, que será incorporado al Plan de Seguridad y Salud. Éste Plan de Emergencia debe ser conocido por todos los trabajadores y en especial aquellos implicados en la seguridad de la obra.

El Plan de Emergencia debe ser elaborado en conjunto con el promotor para estar en consonancia con las posibles medidas de seguridad de las que dispongan las instalaciones preexistentes y no generar situaciones de conflicto.

En caso de accidentes, se procederá a informar inmediatamente al Jefe de Obra, Servicio de Prevención, Mutua de Accidentes y Coordinador de Seguridad en fase de ejecución, con el fin de investigar las causas y adoptar las correcciones oportunas.

7.1 PRIMEROS AUXILIOS

En caso de accidente sólo se debe actuar directamente sobre el accidentado, en caso de que se sepa cómo actuar correctamente, ya que una mala intervención puede ser perjudicial. Por este motivo y dado que la mayoría de los trabajadores no tendrán la formación y capacitación necesaria, será muy importante que al menos sepan avisar al personal adecuado de forma correcta, de aquí la relevancia de la formación e información del Plan de Emergencia.

Estos listados se irán actualizando periódicamente a medida que se incorporen nuevas empresas a la obra. Esta asistencia debe ser conocida por todos sus operarios.

En la oficina de obra se dispondrá de una lista con los teléfonos, direcciones y planos de itinerarios hasta centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, policía, bomberos, etc. con objeto de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia. Los planos de itinerarios de evacuación y emergencias se recogerán en el Plan de Emergencias desarrollado por el contratista.

En el caso de que se produzca un accidente de consecuencias graves, se procederá de la manera siguiente:

- Atender al accidentado.
- Comunicar al recurso preventivo de la obra o al responsable de seguridad, de lo ocurrido.
- Solicitar la ayuda necesaria llamando a la Mutua de Accidentes, al Servicio de Prevención Ajeno del contratista si estuviese concertado, o a SOS (112).
- Transcurridos 5 minutos desde la petición de ayuda, repetir la llamada para confirmar la llegada de la ayuda.
- No dejar nunca sólo al herido.
- No evacuar al herido en vehículos particulares.
- Si el accidente se ha producido por caída de altura, no mover al herido salvo por circunstancias que pudiesen agravar las posibles lesiones que padezca.
- Comunicar el accidente a la Mutua, al Servicio de Prevención, al Coordinador de Seguridad y a la Dirección de Obra.

7.2 TELEFONOS DE INTERES

En la tabla anexa se detallan los organismos de emergencia y teléfonos de interés, dicha información se colocara en un lugar visible en las oficinas y/o vehículos de obra.

ORGANISMO	TELÉFONO
Emergencias	112
Ambulancias	061
Guardia Civil	085
Policía Nacional	092
Centro de Salud Carballo	981 702 517
CHUAC A Coruña	981 178 000
Servicio de Información Toxicológica	91 562 04 20

7.3 RECONOCMIENTOS MÉDICOS

Todo personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar obligatoriamente un reconocimiento médico previo de entrada al trabajo, conforme con las normas establecidas por el Servicio Médico de Empresa, por considerarse necesarios para verificar que la salud del trabajador no constituya un peligro para él o los demás trabajadores.

Esta norma es igualmente obligatoria para todo el personal subcontratado que vaya a permanecer cierto tiempo en la obra y que deberá justificar haber realizado este reconocimiento. Este reconocimiento tendrá vigencia anual.

7.4 ITINERARIOS A SEGUIR DURANTE EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS

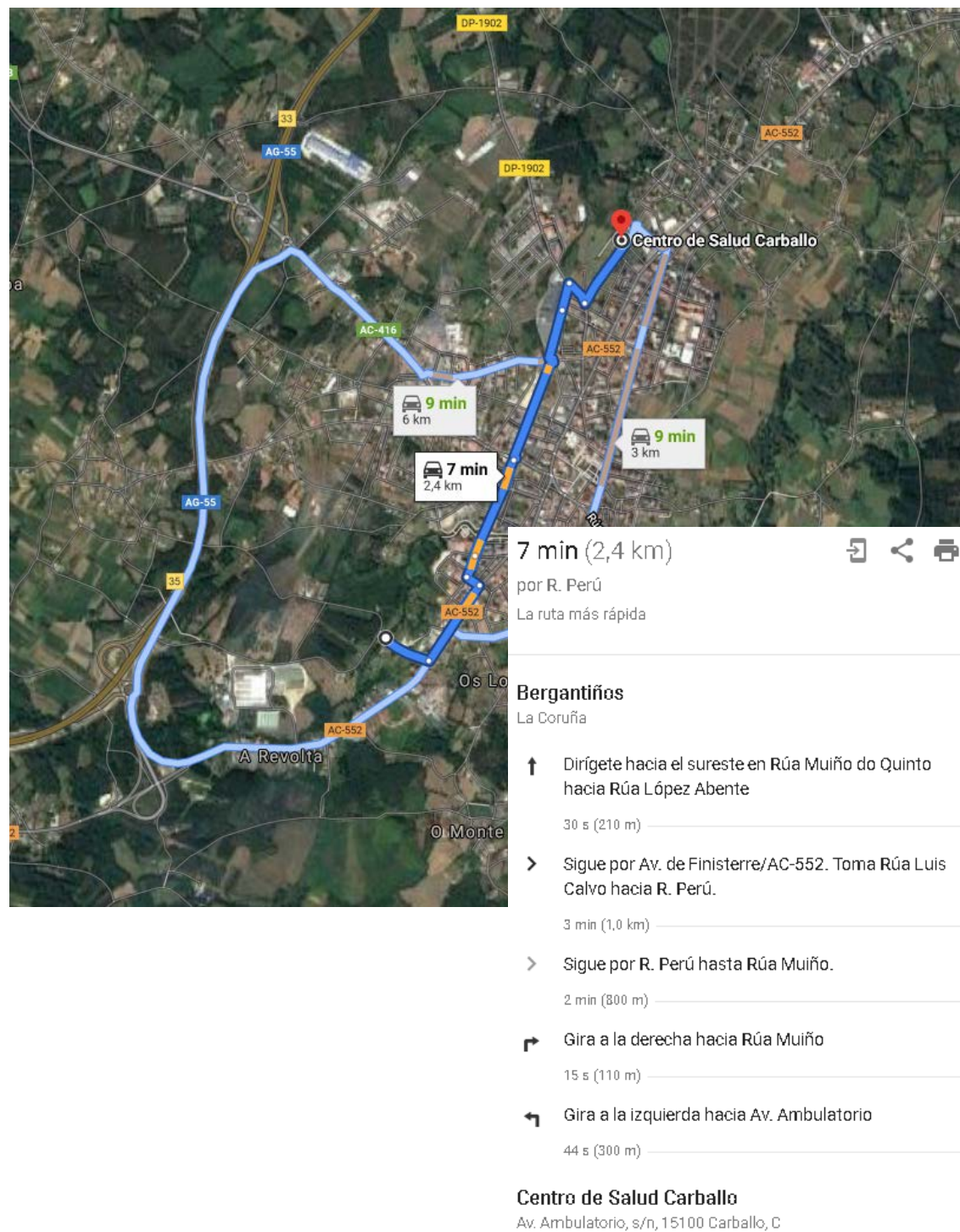
En el Plan de Seguridad y Salud, que incluye el Plan de Emergencia, el contratista principal marcará los itinerarios recomendados para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones.

Esta información se dispondrá de forma visible, a través del plano correspondiente en las oficinas y vehículos de obra. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la evacuación del accidentado en caso de accidente laboral.

CENTRO DE SALUD DE CARBALLO

Avda. Ambulatorio, s/n - 15100 - Carballo (A Coruña).

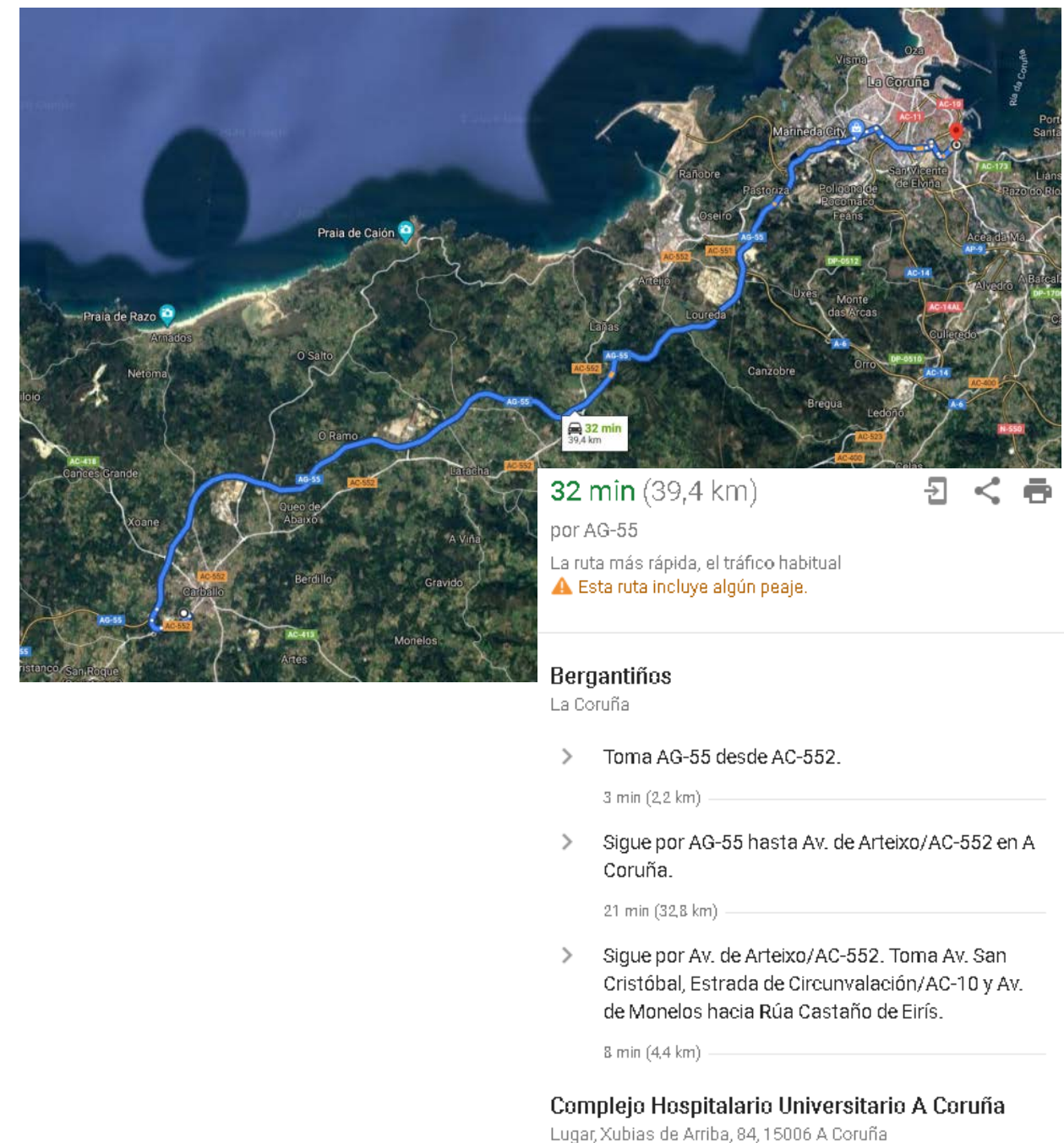
Tfl. 981 702 517



CHUAC COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO A CORUÑA

Xubias de Arriba, 84, 15006, A Coruña.

Tlf. 981 178 000



8 RIESGOS ESPECIALES

Identificación de los riesgos especiales según el Anexo II del R.D. 1.627/97 y medidas preventivas a aplicar.

RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE LOS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo. 2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible. 3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas. 4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión. 5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión. 6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos. 7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático. 8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido. 9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos. 10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados. | <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Riesgo de caída en altura en taludes verticales. 1.2. Riesgo de caída en altura en estructuras. 1.3. Riesgo de caída en altura en colocación de barandilla |
|--|---|

Todos los trabajos que requieran trabajar a más de 2 m de altura o con riesgo de caída a distinto nivel, se ejecutarán empleando sistemas provisionales de protección de borde, andamios tubulares o plataforma elevadora móvil de personal (En adelante PEMP). En caso de no ser posible por justificación técnica, los trabajadores permanecerán anclados con sistemas anticaídas a línea de anclaje temporal conforme norma UNE EN 795.

TODOS ESTOS TRABAJOS REQUERIRÁN LA PRESENCIA DEL RECURSO PREVENTIVO NOMBRADO POR LA EMPRESA CONTRATISTA DE LA OBRA.

RIESGO DE CAÍDA DE ALTURA – PRESENCIA O ENTORNO DE TALUDES VERTICALES

Será durante la visita de inspección previa donde se determinará el procedimiento específico de trabajo, donde se evaluarán los riesgos del entorno y los trabajos a realizar, además de definir el proceso de ejecución seguro y normas de seguridad y salud aplicables a las actividades y tareas a realizar, si bien se estará al condicionado siguiente:

- Observada, durante la inspección previa, la existencia de riesgo de caída a distinto nivel en el entorno de los trabajos, se procederá a balizar mediante malla tipo stopper sobre

redondos metálicos hincados en el terreno y a 2 m. del talud, la pendiente existente, manteniéndose la misma hasta la finalización de los trabajos de cualquier tipo, en esta zona.

RIESGO DE CAÍDA DE ALTURA – ESTRUCTURAS



Dado que el marco a ejecutar superará los 2 m de altura, como norma general el armado, encofrado y desencofrado del muro de hormigón se ejecutará desde andamio tubular o ménsula de encofrado, NO AUTORIZÁNDOSE el uso de escalera de mano para éstos trabajos.

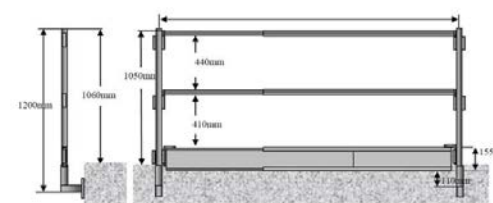
Los andamios se montarán/desmontarán con barandilla de seguridad de montaje/desmontaje.

Para el hormigonado y vibrado de muros se podrán emplear los mismos medios auxiliares que para el armado.

De emplearse ménsulas de hormigonado se colocarán en ambas caras del encofrado o a una cara, siempre y cuando estén 1 m por debajo de la coronación del muro. Las plataformas de trabajo y barandillas serán metálicas, suministradas por el fabricante del encofrado, y se encontrarán montadas sobre el tablero de encofrado con antelación a la colocación de éste en su lugar definitivo.

Para los encofrados se estará a lo dispuesto en la norma UNE 180201 y especialmente a los apartados que consideran a este medio auxiliar como un equipo de trabajo completo, encofrado, ménsulas, plataformas, barandillas, etc., y que así debe ser suministrado por el fabricante/distribuidor en su conjunto.*

**Al tratarse de un equipo de trabajo o medio auxiliar que debe comprarse/alquilarse completo, se considera que la protección forma parte del propio equipo/medio auxiliar por lo que no se valora aparte.*

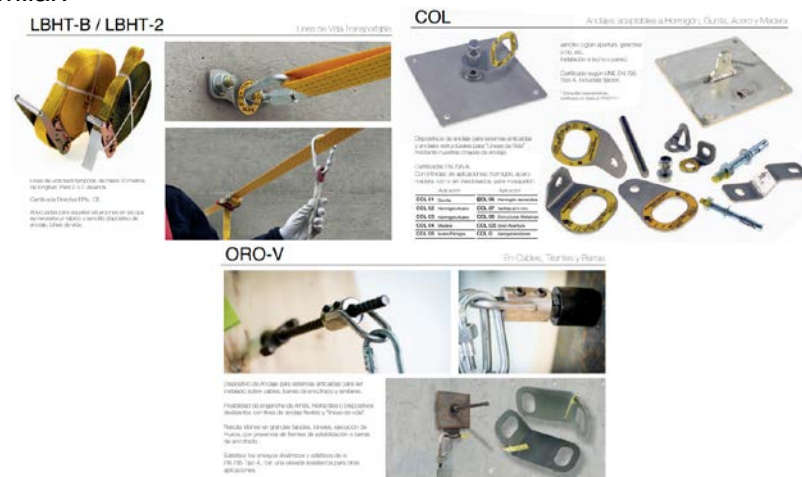


Una vez ejecutados los muros, se procederá a la colocación de barandillas de protección de borde en toda la longitud que así lo requiera. Las barandillas se retirarán una vez se hayan finalizado los trabajos y eliminado el riesgo, colocada la barandilla definitiva. Cumplirán con la norma UNE EN 13374

RIESGO DE CAÍDA DE ALTURA –COLOCACIÓN DE BARANDILLA

En la zonas de trabajo donde se superen los 2m de altura y nos sea posible técnicamente emplear protecciones colectivas o medios auxiliares como andamios o PEMP, para la colocación de barandilla los trabajos se ejecutarán con el operario dotado de arnés de seguridad amarrado mediante elemento retráctil autoblocante a línea de anclaje previamente instalada. Deberá vigilarse la longitud del retráctil para evitar el efecto péndulo.

Tal y como está diseñada la barandilla definitiva podrá ser necesario desmontar el SPPB instalado. El SPPB se desmontará mediante el empleo de línea de anclaje a colocar en toda la longitud de actuación, donde engancharán el arnés los operarios que desmonten y monten la barandilla definitiva. Las líneas de anclaje temporales deben cumplir los requerimientos de la Norma Europea UNE EN 795:2012 Tipo B y serán de tipo LBHT-B/ Marcelino o similar. Los puntos de anclaje deberán ser adecuados para el montaje de la línea, tipo COL u ORO-V/ de Marcelino o similar.



Consideraciones de instalación y uso:

1. Intentar siempre que la línea de anclaje temporal esté instalada a FACTOR 0 (por encima de la cabeza) y buscando la horizontalidad de la línea no superando los 15°.
2. No colocar la línea de vida temporal directamente ahogada al elemento resistente y/o mediante nudos, utilizar siempre puntos de sujeción conforme a la norma EN 795 y asegurarse que tendrán una resistencia suficiente para soportar los esfuerzos que se vayan a aplicar, siendo la resistencia mínima de 15 kN para una persona y de 30 kN para 2 o más personas.
3. Uniremos los puntos anclaje a las líneas mediante mosquetones con seguro conforme EN 362.
4. No superar el número de usuarios especificados en la ficha técnica o manual del fabricante.
5. Calcular las distancias de seguridad teniendo en cuenta la flecha de la línea y los elementos de aseguramiento a utilizar (eslingas, absorbedores de energía, etc).
6. No instalar líneas con vanos mayores de 10 m, colocar puntos intermedios.

Cualquier trabajo a ejecutar en altura, no contemplado en este apartado, se efectuará desde andamio tubular o plataforma elevadora móvil de personas (PEMP).

Como norma general no se emplearán escaleras de mano o escaleras dobles para ejecutar trabajos en altura, empleándose andamio tubular cuajado de plataformas y barandilla en todo su perímetro o andamio de borriquetas.

TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

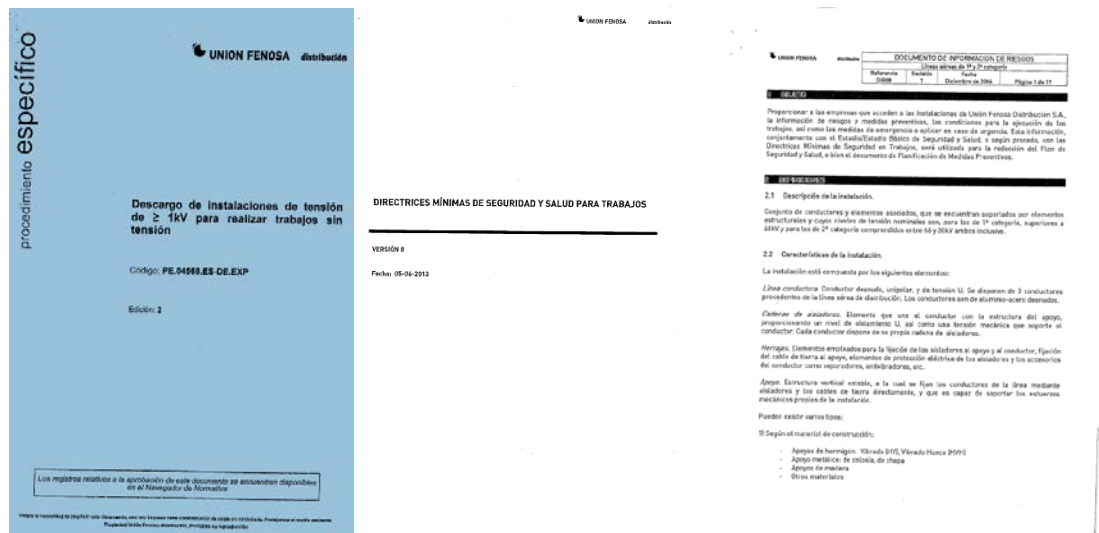
Como medidas preventivas ante los riesgos de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se cumplirá lo dispuesto en el RD 614/2001.

- Localizada la línea eléctrica subterránea en los planos de servicio se marcará bien con piquetas su dirección y profundidad, o bien utilizando aerosoles de pintura fosforescente. Se verificarán los datos recogidos en los planos de servicio mediante realizando una medición con un detector de campo que indique el trazado y profundidad del conductor eléctrico.
- Cuando se conozca perfectamente el trazado y profundidad de la línea, se podrá excavar con maquinaria hasta 0.5 m de la conducción, y a partir de ahí mediante medios manuales.
- Cuando no se tenga seguridad del trazado y profundidad, se utilizarán medios manuales.
- Una vez descubierta la línea podemos encontrar dos posibilidades; la línea está protegida por un prisma de hormigón, o bien los cables están al aire.
- En caso de existir un prisma de hormigón, continuaremos el trabajo sin realizar ninguna operación de demolición o picado del prisma.
- En caso de estar los cables al aire, paralizaremos los trabajos de forma inmediata, contactaremos con la empresa distribuidora con el objetivo que la línea sea descargada, o bien operarios autorizados y contratados por la empresa distribuidora realicen un aislamiento de seguridad de la línea. Hasta que no se descargue o se aisle la línea eléctrica se evacuará y vallará la zona de trabajo.
- Queda prohibido cualquier tipo de trabajo sobre la red eléctrica. Estos quedan reservados a personal autorizado y contratado por la empresa distribuidora de electricidad.
- Queda prohibido almacenar material sobre el prisma o el cable eléctrico.
- Queda prohibido utilizar el prisma como punto de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Queda prohibido utilizar el prisma como punto de apoyo para salir de las zanjas.
- En caso de rotura:
- Paralizar todos los trabajos y evacuar ordenadamente la zona de trabajo manteniendo la calma y la serenidad. No tocar ningún conductor eléctrico. En caso que la línea eléctrica haya sido seccionada total o parcialmente por maquinaria de obra pública, el conductor no abandonará la cabina hasta que el suministro haya sido interrumpido.
- Dar aviso a la compañía distribuidora de electricidad y al número de emergencia 112 para que se proceda a cortar el suministro, y si es necesario los bomberos y la policía evacuen las propiedades colindantes y corten el tráfico.
- Acotar zona del siniestro impidiendo que peatones y vehículos estén próximos a él.



Líneas eléctricas aéreas

- Como norma general se mantendrá una distancia de seguridad de 5 metros a la línea.
- Se seguirán en todo momento las instrucciones y los procedimientos de Seguridad de Unión Fenosa.



- Si se desconoce la altura de la línea o genera dudas el que se mantenga la distancia de seguridad, por los trabajos a realizar, se deberá consultar a la compañía propietaria tanto la tensión como el emplazamiento de los conductores, recomendándose el tomar por topografía la cota de los conductores en el punto más desfavorable.
- Maquinaria y medios auxiliares a emplear, así como altura máxima y de trabajo y posibilidad de invadir la zona de seguridad.

Tabla 1

Distancias límite de las zonas de trabajo			
U ₀ (KV)	D _{PEL} (cm)	D _{PROX-1} (cm)	D _{PROX-2} (cm)
Inferior o igual a 1	50	70	300
15	90	116	300
20	95	122	300
45	120	148	300
66	140	170	300
132	200	330	500
220	300	410	500
380	400	540	700
D _{PEL} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro. D _{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo. D _{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo.			
Nota: La distancia exterior de la zona de peligro queda establecida en los valores de UNESA, excepcionalmente y siempre y cuando no puedan respetarse dichos valores, se podrán utilizar los establecidos en el Real Decreto 614/2001 incrementando las medidas de delimitación y señalización de la zona de trabajo, así como la vigilancia de los trabajos.			

PROXIMIDAD INMEDIATA:

- Cuando en el trabajo a realizar, el elemento de altura (maquinaria o medios auxiliares), la carga transportada o el propio árbol donde se va a actuar deban invadir la zona de prohibición de la línea. Se incluyen aquellos trabajos de apeo de arbolado o poda que puedan llegar a afectar a la línea por una mala dirección de caída.
- Se procederá a la descarga de la línea.

PROXIMIDAD MEDIA:

- Cuando en el trabajo a realizar, el elemento de altura (maquinaria o medios auxiliares), la carga transportada estén a tal distancia de la línea que no deban invadir forzosamente la zona de prohibición, pero que ello pudiera ocurrir fácilmente, por una simple maniobra del elemento de altura.
- Se procederá a la descarga de la línea ó se instalarán dispositivos de seguridad que limiten el recorrido de sus partes móviles, impidiendo que invada la zona de seguridad.

PROXIMIDAD REMOTA:

- Cuando en el trabajo a realizar, el elemento de altura o la carga transportada estén lejos de la línea, no pudiendo producirse en esas condiciones una invasión de su zona de prohibición, pero que ello pudiera ocurrir en los desplazamientos por el terreno, al no existir obstáculos físicos que limiten su movimiento.

9 RIESGOS SINGULARES

Viales de acceso a zona de trabajo

Si bien no están recogidos como riesgos especiales en el Anexo 2 del R.D. 1627/97, por las situaciones de riesgo y accidentes que generan se ha tenido a bien el destacar algunos aspectos de la ejecución de los accesos, que deberá tener en cuenta la empresa adjudicataria de los trabajos, trasladar de manera específica a sus trabajadores y de obligado cumplimiento durante el desarrollo del contrato.

- Las rampas y viales de acceso a los ámbitos de actuación se diseñarán y ejecutarán con una pendiente máxima del 20%, si bien la pendiente recomendable será del 15%.
- TODOS los vehículos autorizados a circular por viales abiertos al tráfico emplearán rotativo luminoso durante el tránsito de los mismos por los viales de acceso a la zona de obras, especialmente aquellos por donde transiten la maquinaria de movimiento de tierras.
- Se organizará el tránsito de vehículos de maquinaria de movimiento de tierras mediante el balizamiento con malla tipo stopper de su ámbito de circulación.
- ES OBLIGATORIO el empleo del cinturón de seguridad en toda la maquinaria de movimiento de tierras y vehículos.
- Salvo que dispongan de un sistema de manos libres, el uso del teléfono móvil estará prohibido durante la conducción o manejo de la maquinaria de movimiento de tierras.
- Se colocará malla tipo stopper en todo el perímetro de los taludes.

Ahogamiento

Se dispondrá en la zona de obra de aros salvavidas.

Por otra parte se tendrán en cuenta las previsiones meteorológicas, las posibles crecidas del río, etc., especialmente cuando se estén ejecutando trabajos en el cauce, paralizándose los trabajos cuando sea necesario.

10 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se entienden como servicios de higiene y bienestar a aquellos servicios médicos e higiénicos, así como las instalaciones que dispondrá la empresa constructora, para el desarrollo de las funciones propias de los servicios médicos, higiénicos, de vestuario y comedor. Se incluyen en este concepto los equipos necesarios.

La ubicación de las instalaciones de Higiene y Bienestar deberá definirse en el Plan de Seguridad y Salud que deberá elaborar cada Contratista.

Por lo tanto los servicios de higiene y bienestar deberán contemplar los siguientes elementos:

▪ Servicios higiénicos, vestuarios y comedor

Se dotará a la obra de una caseta higiénica con la siguiente dotación:

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.

Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

Las instalaciones mencionadas estarán dotadas de 1 espejo por cada lavabo, 1 seca manos de celulosa, portarrollos para papel higiénico, papel higiénico, jabonera dosificadora y recipiente para recogida de celulosa sanitaria.

En la zona destinada a vestuario se colocarán las taquillas, bancos y perchas adecuadas al número de trabajadores.

La caseta destinada a comedor estará equipada con microondas o calentaplatos, así como mesas y sillas suficientes para el número de trabajadores coincidentes.

▪ Aguas residuales:

Se dispondrá de un aseo químico para la ejecución de los trabajos en la obra.

▪ Basuras:

Se dispondrán de contenedor, en los que se verterán las basuras, recogiendo las diariamente para que sean retiradas por gestor.

▪ Limpieza:

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará una persona, la cual podrá alternar estos trabajos con otros propios de la obra. Tanto los vestuarios, como comedores y los servicios higiénicos, deberán someterse a una limpieza y desinfección periódica.

La limpieza y conservación de los locales detallados con anterioridad, la realizará un trabajador o persona destinada a este fin, con la dedicación necesaria, inicialmente estimada en 1 hora durante 2 días a la semana.

▪ Vestuarios y aseos

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2 m² por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 m.

Se dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo. Estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. Dispondrán de espejos, papeleras, jabón, papel seca manos y papel higiénico.

A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

11 OPERACIONES PREVIAS

11.1 IMPLANTACIÓN DE SERVICIOS: VALLADO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

▪ Descripción de la unidad de obra

En esta fase se colocarán el cerramiento perimetral, la señalización de la obra y acopio de materiales en la zona destinada para ese fin con un camión grúa. Se delimitará la zona de actuación para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Las condiciones del vallado deberán ser:

- Como medida de seguridad, estará al menos a 2m de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar, en caso de caída, impactos sobre la construcción.
- Se prohibirá la entrada a todo personal ajeno a la obra.
- Se colocará a la entrada, el Cartel de Obra con la señalización correspondiente.

▪ Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.

- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición al ruido.
- Atropellos.

▪ **Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas**

- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.
- Se habilitará una zona de aparcamiento para los vehículos de los operarios.
- Se habilitará una zona de aparcamiento para la maquinaria de obra.

▪ **Protecciones individuales**

- Protección para las manos.
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Protección para las extremidades.
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad

11.2 REPLANTEO

▪ **Descripción de la unidad de obra**

Comprende las actividades correspondientes a la toma de datos, ejecución de catas y de replanteos.

▪ **Riesgos más frecuentes**

- Atropello de los trabajadores por máquinas o vehículos
- Golpes, cortes y erosiones en las extremidades.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Impactos en ojos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Riesgo eléctrico.

▪ **Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas**

- Colocación de estacas de maderas coincidentes con los perfiles de los viales.
- Cuando se realicen trabajos en las proximidades de vías de circulación (carreteras), obligatoriamente todo el personal deberá llevar chalecos reflectantes. En el caso de carreteras se utilizará además de la señalización necesaria en cada momento: un señalista con TM-1 "bandera roja" y el coche se aparcará en el arcén con la baliza rotativa en funcionamiento.

- En caso de tormenta con aparato eléctrico se evitará mantener los jalones en posición vertical.
- Para el replanteo, ante la existencia de tendidos eléctricos aéreos o catenaria, se preverá que los jalones sean de material aislante, desechando los de aluminio u otro material.
- Se tendrá en cuenta la distancia a la flecha máxima y a los conductores en la verticalidad.

▪ **Protecciones individuales**

- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Casco protector
- Gafas protectoras
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Traje de aguas
- Botas de goma

12 DESARROLLO DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS

En este apartado, se analizan los riesgos y las medidas de seguridad a aplicar al proceso constructivo que se ha dividido en las siguientes unidades de obra unificadas en función de actividades que impliquen uniformidad de medidas preventivas.

- Movimiento de tierras
- Trabajos de acondicionamiento previo: demoliciones
- Estructuras: muros y marcos
- Reposiciones en calzada y senda
- Reposiciones en servicios

12.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El talud de las excavaciones a realizar, en donde pueda llegar a existir riesgo de desprendimiento o deslizamiento de tierras, y que pueda afectar a la integridad física de algún operario, será próximo o igual al talud natural, de tal forma que anulemos dichos riesgos.

Cuando no pueda ser viable realizar tal talud, por problemas mayores, de ejecución, y dependiendo del tipo de terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, será preciso realizar entibación, con referencia a la excavación en zanja.

Demoliciones / desbroces

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria. Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.

- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobre ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos. Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

Excavaciones por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

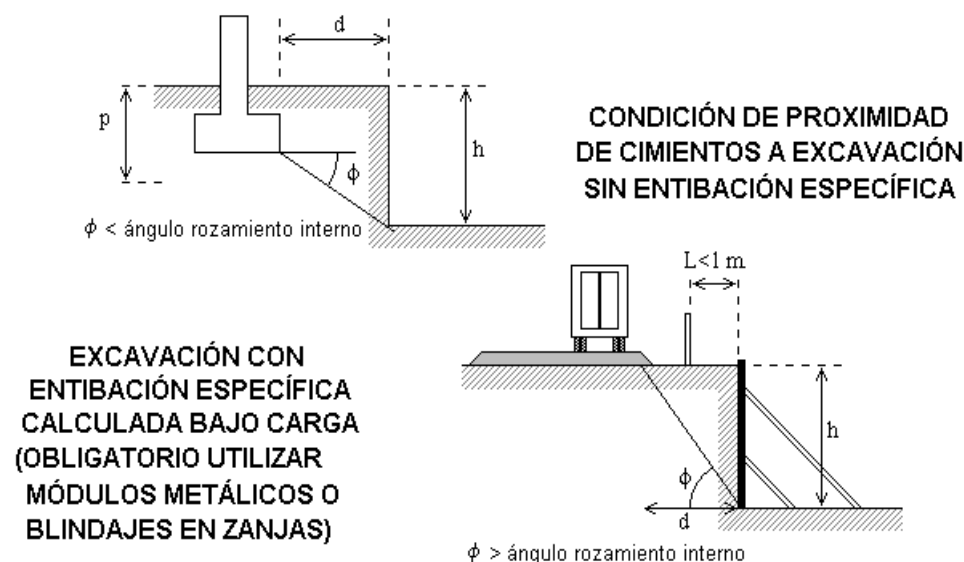
El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobre ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra.
- Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea precisas disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.

El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



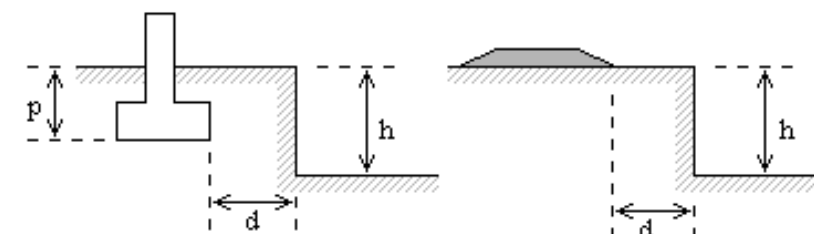
El plan de seguridad y salud de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibados.
- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra

Excavación en zanja

Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h < 2,00$ m: entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $2 < h < 2,50$ m: entibación semi cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h > 2,50$ m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h < 2,00$ m: entibación semi cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h < 2,00$ m: entibación semi cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada.



Riesgos

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Explosiones.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Polvos.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Vaciados

Medidas preventivas

- Las paredes del vaciado se deberán excavar con una pendiente o ángulo de inclinación de talud igual o menor al ángulo del talud natural del terreno, por lo que puede no resulte necesario entibar.
- En caso de vaciado por corte vertical junto a cimentación (sin construir previamente estructura de contención), la profundidad del vaciado no sobrepasará la suma de la profundidad del plano de cimentación próxima y la mitad de la distancia horizontal existente entre el borde de coronación y la cimentación, sin que dicha suma pueda exceder en ningún caso de la altura máxima admisible para corte vertical según tabla 5 NTE-CCT/1977: entre 1,05 y 5,20 m en talud vertical provisional (ángulo de inclinación comprendido entre 60° y 90°) sin sollicitación de sobrecarga, en función del peso específico aparente y de la resistencia a compresión simple del terreno.
- Los cortes ataluzados de terreno con ángulo de inclinación comprendido entre 60° y 90° (talud vertical provisional) además de no rebasar la profundidad máxima admisible según tabla 5 NTECCT/1977, se ejecutarán mediante bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m. y contra mesetas no mayores de 1,30 m.

- En caso de vaciado por corte vertical junto a vial (sin construir previamente estructura de contención), la profundidad del vaciado no sobrepasará la mitad de la distancia horizontal existente entre el borde de coronación y el vial, sin que dicha suma pueda exceder en ningún caso de la altura máxima admisible para corte vertical según tabla 5 NTE-CCT/1977: entre 1,05 y 5,20 m en talud vertical provisional (ángulo de inclinación comprendido entre 60° y 90°) sin solicitud de sobrecarga, en función del peso específico aparente y de la resistencia a compresión simple del terreno.
- En caso de vaciado con corte por talud junto a cimentación (sin construir previamente estructura de contención), la profundidad del vaciado no sobrepasa la suma de la profundidad del plano de cimentación próxima y la mitad de la distancia horizontal existente entre el borde de coronación y la cimentación, sin que dicha suma pueda exceder en ningún caso de la altura máxima admisible para talud según tabla 4 NTECCT/1977: entre 2,40 y 7 m en talud provisional sin solicitud de sobrecarga y ángulo de inclinación no mayor de 60°, en función del ángulo de inclinación de talud (entre 30 ° y 60°) y de la resistencia a compresión simple del terreno.
- En caso de vaciado con corte por talud junto a vial (sin construir previamente estructura de contención), la profundidad del vaciado no sobrepasa la mitad de la distancia horizontal existente entre el borde de coronación y el vial, sin que dicha suma pueda exceder en ningún caso de la altura máxima admisible para talud según tabla 4 NTE-CCT/1977: entre 2,40 y 7 m en talud provisional sin solicitud de sobrecarga y ángulo de inclinación no mayor de 60°, en función del ángulo de inclinación de talud (entre 30 ° y 60°) y de la resistencia a compresión simple del terreno.
- Diariamente al comenzar la jornada de trabajo han de ser revisados los taludes y el resultado de dichas revisiones, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 23.1 LPRL, deberá documentarse por escrito.
- No debe haber maquinaria o equipos trabajando o estacionados en las proximidades de la zanja o del vaciado para evitar que puedan suponer una sobrecarga dinámica o estática que afecte a la estabilidad de sus paredes o que bien puedan caer al interior de las mismas.
- Deberá disponerse de vías seguras (escaleras de mano, rampas, torreta de andamio, etc.) para entrar y salir de la excavación y además estas vías de circulación deberán estar calculadas, situadas, acondicionadas y señalizadas convenientemente para su uso de manera que se puedan utilizar con toda seguridad y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgos.
- Con el fin de que los vehículos y maquinaria puedan acceder al interior del vaciado es necesario disponer rampas de anchura y pendiente adecuadas y así en cuanto a la anchura, ésta ha de ser la del vehículo incrementada en 1'40 m (0'70 m. por cada lado) y en cuanto a las pendientes habrán de ser inferiores al 12% en tramos rectos y al 8% en las curvas.
- En aquellos casos en que el vaciado suponga para los trabajadores un riesgo de caída desde una altura superior a 2 m, todo su perímetro deberá estar protegido con barandillas (o sistema de protección colectiva de seguridad equivalente) resistentes, debiendo verificarse tanto de forma previa a su uso, como después de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad pudieran resultar afectadas por una modificación.

Zanias

▪ Medidas preventivas

- Las paredes de la excavación tendrán, siempre que sea posible, una pendiente que estará en función del talud del terreno. Cuando no sea factible aplicar esta medida, a partir de 1.30

m (como referencia) en caso de terreno suelto o poco estable, se avisará a la Dirección Facultativa para entibar las paredes de la excavación.

- Se protegerán los elementos del servicio público que puedan quedar afectados por el vaciado, como bocas de riego, tapas de sumideros de alcantarillados, farolas, árboles, etc.
- Al iniciar los trabajos se inspeccionarán, en caso de que existan, los sistemas de apuntalamiento y entibación y se comprobará su buen estado de comportamiento. Se comunicará al encargado de la obra cualquier anomalía que se presente.
- Antes de poner en marcha la maquinaria necesaria el operador realizará una serie de controles:
 - o Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
 - o Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce en los casos que proceda.
 - o Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
 - o Todos los dispositivos de seguridad de las máquinas utilizadas en el desbroce deben estar en su sitio y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.
 - o Se comprobarán los niveles de agua y aceite.
 - o Se limpiará el limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina. Asimismo, se eliminará todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
 - o Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
 - o No se podrán dejar trapos en el compartimento del motor.
 - o El puesto de conducción estará limpio. Se quitarán los restos de aceite, grasa o barro del suelo de las zonas de acceso a la cabina y de los agarraderos para evitar caídas por resbalones.
 - o No se dejarán en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos como herramientas, trapos, etc... Para ello se utilizará la caja de herramientas.
 - o Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina el operador deberá especialmente:
 - o Comprobar que ninguna persona se encuentre en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
 - o Colocar todos los mandos en punto muerto.
 - o Sentarse antes de poner en marcha el motor.
 - o Quedarse sentado al conducir.
 - o Verificar que las condiciones de los controles son normales.
 - o No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.
 - o En un lugar despejado y seguro se verificará el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o, maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.
 - o La maquinaria que se utilice para desarrollar estas tareas dispondrá de los elementos de seguridad adecuados.
 - o Se tomarán todas las medidas necesarias para que la maquinaria empleada en la obra guarde la distancia de seguridad establecida respecto a los cables eléctricos que puedan existir en las inmediaciones de la excavación.
- En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista inicialmente se paralizarán los trabajos y se avisará a la empresa constructora.

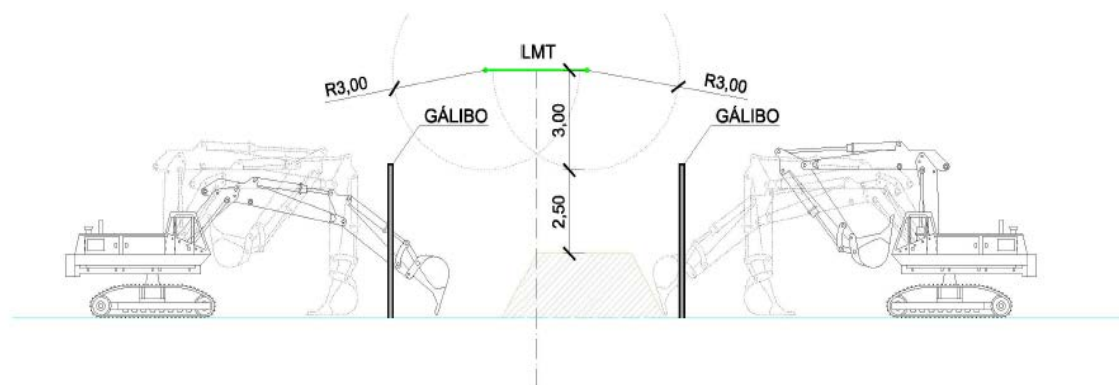
- Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes una profundidad igual o superior a 1.30 m. Las entibaciones sobrepasarán como mínimo en 15 cm el nivel del suelo, a fin de construir unos rodapiés que impidan la caída en las zanjas de objetos o materiales.
- Las entibaciones son estructuras provisionales de madera o metálicas cuyo fin es conseguir la estabilidad de la excavación, puede ser:
 - o A base de tablas o tableros horizontales
 - o A base de tablas o tableros verticales
 - o Por tablestacas hincadas
 - o Según el revestimiento
- Han de ser calculadas, bien para zanjas, pozos o vaciados. Es muy peligroso su colocación aleatoria.
- Cuando se utilice retroexcavadora para la excavación de una zanja con entibación será necesario que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación sea inferior a 1.5 por la profundidad de la zanja en ese punto.
- Durante la excavación de la zanja con la retroexcavadora no se encontrará dentro del radio de acción ningún operario.
- Nunca se colocará una máquina en los bordes de una zona excavada a menos que se tomen las precauciones oportunas.
- No se retirarán los sistemas de protección colectiva destinadas a la contención de tierras en una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad superior o igual a 1.30 m.
- Cuando estén trabajando operarios en el interior de zanjas superiores a 1.30 m de profundidad se mantendrá siempre uno de retén en el exterior que actuará como ayudante de trabajo y que dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- En los lugares de acusada pendiente se empleará maquinaria adecuada a estas circunstancias, con tracción mediante orugas de cadena.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Estará prohibido utilizar los codales u otros elementos de la misma para el ascenso, descenso o para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.
- Para que la protección sirva para evitar la caída de vehículos se dispondrán topes de madera, metálicos o de cualquier otro material resistente.
- Por la noche, si la zona no está acotada para impedir el paso a personas, deberá señalizarse la zona de peligro con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 metros.
- En los periodos de tiempo que permanezcan las zanjas abiertas y no se estén realizando tareas en su interior, se taparán con paneles de madera o bastidores provistos de redes metálicas de protección.
- Al utilizar medios de mecánicos de excavación, como retroexcavadoras, en zanjas con entibación será necesario que:
 - El terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad.
 - La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto. La entibación se realice de arriba abajo _ Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con velocidad superior a 50 km/h. En este último caso se recomienda retirar los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
 - Si las tierras extraídas están contaminadas se procederá a su desinfección, al igual que las paredes de las excavaciones correspondientes.
 - No se podrán utilizar los codales de las entibaciones como medio para subir o bajar a las zanjas.

- Tampoco se usarán para estas tareas otros elementos como conducciones, etc.
- Siempre que se utilice iluminación portátil ésta será de material antideflagrante. Asimismo, estarán provistas de mango aislante y de un dispositivo protector de la lámpara con la suficiente resistencia mecánica. Cuando la tensión de alimentación sea superior a 24 voltios se utilizarán transformadores de separación de circuitos.
- No se instalarán en el interior de las zanjas máquinas accionadas con motores de explosión a causa del riesgo de formación de monóxido de carbono. Si fuera necesario hacerlo se utilizarían las instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas.
- El desentibado se realizará de abajo a arriba, pero con observación de las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra.
- La anchura de la zanja será tal que permita los trabajos en presencia de la entibación.
- Cuando un talud se mantenga durante largo tiempo se protegerá de la lluvia utilizando para ello láminas de plástico o plantaciones que contengan la capa exterior de subsuelo.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

■ Descripción del método de excavación bajo líneas eléctricas aéreas.

- Se seguirán en todo momento las instrucciones y los procedimientos de Seguridad de Unión Fenosa durante la realización de estos trabajos.
- Señalización y acotamiento de la zona de trabajo.
- Se procederá a señalizar delimitar la zona de trabajo de las máquinas excavadoras con la instalación de un gálibo situado a **3 m de las líneas eléctricas** y apoyados en el terreno con unas zapatas de hormigón hechas in situ, en el caso de que en la zona a trabajar no se cumpla en la actualidad el gálibo de seguridad. En las zonas en las que se trabaje bajo la línea, y en la actualidad se cumpla la distancia de seguridad, no será necesario colocar gálibos.
- El acotamiento de la zona corresponderá con el área donde se va a poder trabajar con retroexcavadora, de tal forma, que no se invada la zona delimitada con ese tipo de maquinaria.
- Una vez acotada y señalizada la zona de trabajo, se procederá al inicio de los trabajos procediendo del siguiente modo en las zonas donde no se cumpla actualmente el gálibo:
- Se comenzará con la excavación de las tierras desde la zona situada al oeste de la línea. Se trabajará siempre perpendicular a la línea eléctrica, sacando el material excavado hacia el lado opuesto de las líneas. Se excavará el terreno hasta la cota de firme proyectada. Los camiones se situarán hacia el lado opuesto de la línea eléctrica.
- A continuación se realizará el mismo trabajo, pero desde el lado contrario a la línea eléctrica. Se trabajará desde la zona situada al este de la línea eléctrica, siguiendo el mismo procedimiento de trabajo, y los camiones se situarán al lado opuesto de la línea, de forma que no exista maquinaria por debajo de la línea eléctrica.
- Cuando se termine la excavación con retro, se procederá a retirar el resto del material situado bajo la línea eléctrica.
- En las zonas a sanear situadas bajo una línea eléctrica se procederá de la misma forma, rebajando previamente la zona a sanear del firme, situándose los camiones en los que se cargue el material la distancia de seguridad de la línea eléctrica. Procediendo posteriormente a rellenar la zona con material adecuado hasta la cota que tiene ahora el terreno, con lo que se mantiene el gálibo existente en la actualidad.

- El recurso preventivo se encontrará permanentemente en el tajo verificando que se cumplan las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas aéreas.
- Si en cualquier otro momento de la obra fuera necesario realizar trabajos bajo líneas con tensiones nominales inferiores a 66 KV, se procederá a ejecutarlos de igual modo que el descrito anteriormente.



Protecciones Colectivas

- Entibaciones.
- Sistemas provisionales de protección de borde.
- Defensas y resguardos de la maquinaria.
- Limitadores de gálibo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mascarillas anti polvo.
- Gafas anti polvo.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Fajas y cinturones anti vibraciones
- Ropa de trabajo

12.2 DEMOLICIONES

Riesgos

- Caída de trabajadores al mismo nivel al desplazarse por la obra.
- Caída de objetos o herramientas sobre los trabajadores.
- Atrapamientos con elementos móviles de la maquinaria utilizada.
- Vuelcos de maquinaria y/o camiones.
- Golpes o atrapamientos por puesta en marcha involuntaria de vehículos o maquinaria.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se construirá siempre una valla adecuada, que impida entrar a la obra a personas ajenas y salidas incontroladas de escombros, con la debida señalización.
- Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos.
- La prevención de accidentes en los trabajos de demolición de firme se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo.
- Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- No se permite la permanencia sobre la maquinaria en marcha a otra persona que no sea el conductor.
- Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- El personal de demolición de firme irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.
- Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.
- Será preceptiva la presencia de Recurso Preventivo.

Protecciones Colectivas

- Defensas y resguardos de la maquinaria.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales.
- Protectores anti-ruídos (tapones, auriculares, silenciadores, etc.)
- Mascarillas auto filtrantes.
- Fajas y cinturones anti vibratorios.
- Chaleco reflectante.

12.3 TRANSPORTE DE TIERRAS

Riesgos

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por desprendimientos.

- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

■ **Medidas preventivas**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.
- Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.
- Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto a los bordes de la excavación.
- El acceso al vaciado se realizará mediante rampa.
- Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaria.
- Se acotarán las zonas de desplomes de terrenos y se señalizarán para personas y vehículos.
- El ancho mínimo de las rampas será de 4.50 m. Las pendientes mínimas serán del 12% en tramos rectos y 8% en tramos curvos.
- Todos los accesos por los que tengan que acceder la maquinaria de transporte se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y pates.
- Los materiales procedentes de la excavación estarán situados a más de 2,00 metros del borde de la excavación, en caso contrario se dispondrán refuerzos de entibaciones, rodapiés y topes de protección.
- La rampa de acceso permanecerá siempre limpia.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de los vehículos, y especificarán la Tara y Carga máxima.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.
- Todos los vehículos deberán de disponer de Póliza de seguros vigente, con responsabilidad Civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.
- Se regará con frecuencia los tajos y cajas de los camiones.

■ **Protecciones Colectivas**

- Defensas y resguardos de la maquinaria.

■ **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

12.4 COLOCACION DE TUBERÍAS

■ **Riesgos**

- Aplastamiento de manos y pies durante el manejo de tuberías.
- Atrapamientos producidos por derrumbamientos de materiales acopiados al borde de la zanja.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas en zanjas y arquetas.
- Golpes contra maquinaria.
- Golpes y cortes por herramientas u objetos.
- Lesiones auditivas y respiratorias.
- Lesiones producidas por vibraciones.
- Sobreesfuerzos

■ **Medidas preventivas**

- Los trabajadores que intervengan a pie de zanja y en la construcción de pozos y arquetas nunca permanecerán solos, estando cada uno de ellos a la vista de por lo menos otro compañero.
- Se colocarán los elementos auxiliares necesarios que impidan el deslizamiento y caída de los materiales acopiados al borde de la zanja.
- Cuando se afecten viales se colocarán con suficiente antelación las señales normalizadas de peligro.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) al borde de la zanja, manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas (mínimo un metro desde el borde de la zanja).
- Cuando se encuentre alguna persona en el interior de la zanja se impedirá el paso de maquinaria y vehículos a una distancia inferior a la profundidad de la zanja.
- Las zanjas de profundidad mayor de UN (1) METRO siempre deberán estar dotadas de un talud mínimo de 1/5.
- En los casos que el terreno tenga escasa consistencia o un elevado grado de humedad (especial ente cuando existan aguas subterráneas o se esté trabajando por debajo del nivel freático), así como en los casos en que no se pueda dotar a la zanja del talud mínimo 1/5, por tratarse de una calle o vía que deba quedar necesariamente abierta al paso de personas y/o vehículos, el operario que esté trabajando en el interior de la zanja deberá estar protegido con una caja blindada que cumpla la normativa UNE específica.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de zanjas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de los taludes antes reanudar los trabajos.
- Se prohíbe trabajar en el interior de la zanja si se está en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se dispondrán bombas de achique por si fuesen necesarias.
- Se separarán los materiales acopiados del borde de la zanja un mínimo de 2 m.
- Se mantendrán ordenadas y limpias las zonas de trabajo y de tránsito.

- Se prohíbe la circulación de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.
- Se hará una comprobación periódica del borde de las zanjas.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente por algún motivo del tubo. Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo.
- Se les ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se mantendrá suficientemente iluminada la zona de trabajo.
- Si fuesen necesarias, se colocarán zonas de paso compuestas por una pasarela de 1 m de ancho mínimo y con una barandilla de 0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié.
- El acceso a la zanja se realizará mediante escalera de mano que sobrepase en 1 m la altura de la zanja o mediante rampa de acceso.

■ **Protecciones Colectivas**

- Entibaciones.
- Sistemas provisionales de protección de borde.
- Defensas y resguardos de la maquinaria.

■ **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Mascarillas anti polvo.
- Gafas anti polvo.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa de trabajo

12.5 RELLENOS

■ **Riesgos.**

- Atrapamientos por deslizamientos y desprendimientos del terreno, vuelco de maquinaria, etc.
- Atropellos y golpes con máquinas.

- Vuelco por falsas maniobras, caída por taludes, etc.
- Caída de materiales durante la carga y transporte de los mismos.
- Ruido.
- Presencia de polvo.
- Caída de materiales por los bordes de los taludes.
- Caída de personas a distinto nivel (desde las máquinas, escaleras manuales, medios auxiliares, taludes, etc).
- Contactos eléctricos por presencia de líneas eléctricas aéreas.
- Vibraciones (conductores maquinaria movimiento de tierras).
- Incendios de las máquinas.

■ **Medidas preventivas.**

- En todo momento, se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Regar con frecuencia los caminos de servicios.
- Antes de comenzar los trabajos, limpiar el terreno de obstáculos que se encuentren en las proximidades del borde superior de la excavación.
- Si se están realizando operaciones de desbroce en zonas próximas, acotar el área que pueda ser afectada.
- Señalizar convenientemente la zona de trabajo. Si las señales hay que mantenerlas por la noche, deberán ser reflectantes y cuando ya no sean necesarias, se retirarán.
- Los frentes de las excavaciones, bordes y taludes de los terraplenes, se sanearán convenientemente a fin de evitar desprendimientos.
- En el vertido de material para ejecución de terraplenes, se realizarán los vertidos a distancias de modo que no se produzca rodamiento de materiales por los taludes del terraplén.
- El personal de a pie, se mantendrá a distancias de seguridad adecuadas de las máquinas.
- Extremar precauciones en la compactación de escombreras para evitar su deslizamiento.
- Realizar inspecciones periódicas de los frentes de excavaciones y taludes al principio de la jornada y especialmente después de fuertes lluvias, época de heladas, sequías, voladuras cercanas, etc.
- En las excavaciones en roca, no se trabajará al pie de las mismas sin haber saneado previamente el frente.
- Prever la presencia de bombas de achique cuando el terreno presente nivel freático próximo a la superficie o cota de excavación.
- Si es necesario, ayudarse de señalistas para la realización de los trabajos que deberán mantenerse en lugar visible y respetando las distancias de seguridad apropiadas.

■ **Protecciones Colectivas**

- Defensas y Resguardos en la maquinaria.

■ **Equipos de protección individual**

- Mascarilla.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de seguridad.
- Gafa de protección.

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.

12.6 EJECUCIÓN DE POZOS Y ARQUETAS

▪ Riesgos.

- Caída a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel debidas principalmente a tropiezos.
- Cortes y golpes con herramientas, piezas prefabricadas, materiales, etc.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.
- Los propios del uso del cemento.
- Los propios del uso de las herramientas y máquinas herramientas.
- Los propios del manejo de hormigón.
- Proyección de partículas.
- Aplastamiento entre piezas cerámicas, tapas, etc.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Pisadas sobre objetos (escombros, etc.)
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (aguas residuales, industriales, etc.).

▪ Medidas preventivas.

- Para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados, torceduras por pisadas sobre terrenos inestables utilizar las botas de seguridad vehículos cuando se esté en vías públicas, mediante vallas adecuadas y las señales de tráfico con suficiente antelación.
- El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, sólo lo puede evitar acostumbrándose a utilizar guantes impermeabilizados.
- Los sobreesfuerzos, tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares; suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Se recomienda utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros debe evitarse usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- La arqueta una vez construida inmediatamente se tapará con el fin de evitar caídas en ella o tropiezos.
- El corte de material cerámico a golpe de maletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas. Para evitar este importante riesgo debe usarse gafas contra estas proyecciones, que pueden tenerse colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso.
- Trabajar con tiempo muy caluroso o por el contrario, con temperaturas frías, puede producir un riesgo denominado estrés térmico. Utilizar la ropa adecuada a la estación del año.
- En época estival, beber grandes cantidades de agua.
- El cemento es uno de los materiales más utilizados en la obra y también uno de los más peligrosos. Para la preparación de morteros de cemento es necesaria la siguiente protección individual: mascarillas, gafas, guantes, ropa de trabajo.

▪ Protecciones Colectivas

- Entibaciones
- Defensas y Resguardos en la maquinaria.

▪ Equipos de protección individual

- Mascarilla.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de seguridad.
- Gafa de protección contra gotas de morteros y similares.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón o faja para sobreesfuerzos.

12.7 HORMIGONADOS

▪ Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

▪ Medidas preventivas

- Se informara igualmente a todos los choferes/transportistas que entren a obra de los riesgos existentes en la misma.
- Los conductores de los camiones estarán autorizados para su uso y dispondrán de formación e información adecuada a su puesto de trabajo.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminaran antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalaran pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm de anchura).

- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios al personal de ayuda al vertido.
- Se establecerá una distancia de seguridad con excavaciones y/o desniveles del terreno a la cual no podrá acercarse la maquinaria.

Vertidos directos mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Vertido por bombeo

- Los peones especialistas de vertido de hormigones mediante bombeo, lo acreditarán ante el Jefe de Obra para eliminar accidentes por impericia.
- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo, se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Evitar los "tapones de hormigón" en el interior de la tubería antes de proceder a desmontar la tubería. En el trazado ayuda a evitar estos tapones, eliminar codos de radio pequeño.
- La manguera de vertido posee el resto de la fuerza residual de la acción de bombeo y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido, puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer. Para evitarlo, está previsto que la manguera de salida será guiada por dos operarios.
- El vertido por bombeo requiere caminar por encima de la ferralla, con el riesgo de caída por tropiezo o empujón por la manguera. Para evitarlo, se ha previsto que un peón, instale y cambie de posición de manera permanente tableros de apoyo sobre las parrillas de los que manejan la manga de vertido del hormigón.
- Para vertidos a distancia de gran extensión se instalará una cabria para soporte del final del tubo y manguera de vertido.
- Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un trabajador especialista.
- La salida de la "pelota de limpieza" del circuito se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar, la red de detención de la proyección de la pelota. Los operarios se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.

- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.

■ **Protecciones Colectivas**

- Defensas y resguardos en la maquinaria.
- Empleo de andamios.
- Empleo de consolas de hormigonado.

■ **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

12.8 ESTRUCTURAS

12.8.1 CIMENTACIONES

■ **Riesgos.**

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas a distinto nivel..
- Caídas al mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Cortes, golpes y pinchazos en manos.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Electrocuciones por contacto directo.

■ **Medidas preventivas.**

- Los trabajos serán realizados por personal cualificado.
- Las maniobras de la maquinaria y camiones se dirigirán por personal distinto al conductor.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga y en el ámbito de giro de maniobra de los vehículos.
- Se delimitarán las áreas para acopio de encofrados, armaduras, etc.
- Si fuese preciso realizar zanjas a mano o en tarea de refino, la distancia mínima entre trabajadores será de 1 metro.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de la maquinaria y vehículos.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída.

- Cuando la grúa eleve la ferralla o el hormigón, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.
- Mantenimiento de la herramienta eléctrica auxiliar.
- El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de personas. En caso de ser necesaria la circulación junto al borde de excavación, ésta zona se protegerá mediante barandilla.
- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zonas de paso o tránsito, retirando los que puedan impedir el paso.
- Adecuado mantenimiento de maquinaria.
- Uso y empleo de escaleras portátiles adecuadas.
- Si la cota de trabajo queda cortada por zanjas de cimentación, se adecuarán pasarelas sobre ellas de al menos 0.60 m. de anchura y provistas de barandilla si la profundidad de la zanja a salvar es mayor de 1 m.
- Las armaduras se colocarán en las zanjas y pozos, ayudados de una grúa, siendo dirigidas mediante cuerdas por la parte inferior. Para su suspensión, se emplearán eslingas.
- Las armaduras de zapatas, antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la zanja.
- Para la ejecución de muros y muretes de hormigón, se realizarán taludes con ángulos adecuados, que impidan el atrapamiento de los obreros por derrumbamiento del terreno.
- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá de realizarse lentamente, sin sacudidas bruscas que puedan producir el deterioro o la rotura de los cables.
- Durante los desplazamientos o giros de la grúa, deberá de existir un ayudante que avise al maquinista de los obstáculos que se presenten.
- Durante el izado de los tubos y armaduras, está prohibida la permanencia del personal en el radio de acción de la máquina.
- No habrá ningún trabajador, a una distancia de vez y media la altura de las armaduras.

■ Protecciones Colectivas

- Defensas y Resguardos en la maquinaria.
- Protectores en las esperas.
- Empleo de andamios.

■ Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.

12.8.2 ENCOFRADOS

■ Riesgos.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.

- Caída de madera durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobre esfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

■ Medidas preventivas.

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída a distinto nivel mediante la instalación o de sistemas provisionales de protección de borde.
- El izado de las piezas se efectuará mediante bateas emplintadas con los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de armaduras, etc.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutara mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilaran los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).

■ Protecciones Colectivas

- Defensas y Resguardos en la maquinaria.
- Protectores en las esperas.
- Empleo de andamios.
- Empleo de consolas de hormigonado.

■ Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti proyecciones.
- Traje para tiempo lluvioso.

12.8.3 FERRALLADO

▪ Riesgos.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobre esfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

▪ Medidas preventivas.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla instalada que origine puntas de redondos, especialmente las dispuestas en vertical (esperas), debe ser protegida por setas que impidan que estos puedan clavarse o cortar a los trabajadores.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas los sistemas provisionales de protección de borde.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de varios hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

▪ Protecciones Colectivas

- Defensas y Resguardos en la maquinaria.
- Protectores en las esperas.
- Empleo de andamios.

▪ Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo apropiada.

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti proyecciones.
- Traje para tiempo lluvioso.

12.9 TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA

▪ Riesgos.

- Ruido por la diversa maquinaria y herramientas utilizadas.
- Atropellos por tratarse de trabajos en vías públicas generalmente.
- Polvo derivado de la utilización de los distintos materiales.
- Contactos eléctricos con herramientas o por cables eléctricos enterrados.
- Caída de materiales sobre los operarios.
- Caídas al mismo nivel debidas principalmente a tropiezos.
- Cortes y golpes por el manejo de las distintas herramientas o máquinas o durante el manejo de los materiales más pesados.
- Sobreesfuerzos.

▪ Medidas preventivas.

- Se utilizan para ello piezas de piedra de dimensiones regulables que se fijan al piso utilizando aglomerantes hidráulicos con dosificaciones calculadas para este menester, bordillos, rigolas, adoquines, baldosas, etc. Son trabajos que suelen realizarse al nivel del suelo. Todo ello, condiciona la existencia y evaluación de los diversos riesgos posibles.
- El lugar previsto para realizar el acopio de los componentes de los morteros, de las cajas con las piezas a solar cumplirá las siguientes normas:
 - o Colocación sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
 - o Se vigilará que no exista riesgo de caída de materiales del solado tales como piedra, bordillos etc., por un mal acopiado o rotura de los flejes del palet.
 - o Las cajas o paquetes deben acopiarse linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar. Se evitará obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Si se transportan estos materiales con la pala de la retro mixta o dumper, se colocarán de forma que se asegure su estabilidad.
- Si se debe transportar material pesado, se utilizará un cinturón contra los sobreesfuerzos, con el fin de evitar las lumbalgias.
- Los elementos que sobrepasen los 30 Kg., tales como bordillos, y cierto tipo de baldosas serán manejadas por dos trabajadores o serán manejadas con la ayuda de pinzas especiales, para evitar posibles lesiones de espalda, lumbalgias, etc.
- Las arquetas, alcorques y en general cualquier hueco existente en la zona de trabajo se protegerán adecuadamente, con el fin de evitar caídas, tropiezos, esguinces, etc.
- El personal que maneje elementos de peso, piedra o bordillos irá equipado de calzado con puntera metálica.

- Antes de iniciar la colocación de piedra, se barrerá la zona, con el fin de evitar el polvo. Se rociará con agua la zona a barrer; el escombros se eliminará en contenedores o en el volquete del dumper.
- El corte de piedra y bordillo se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo. El operario que corte deberá usar protector auditivo, gafas y mascarilla respiratoria.
- De vital importancia resulta la adecuada señalización del área de trabajo en vías públicas, con el fin de evitar posibles atropellos de vehículos o invasión en la obra de peatones.
- Para colocar manualmente piedra y bordillo deberá utilizarse guantes de protección frente a posibles cortes o erosiones continuadas.
- Los sacos sueltos de cemento, las arenas, se izarán apilados de manera ordenada en el interior de plataformas con plintos alrededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte.
- Con el fin de evitar contacto directo de los morteros de cemento con la piel se usarán guantes de goma adecuados.
- Para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, se debe utilizar gafas o pantallas que se deben limpiar a menudo pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.
- Las "miras", "reglas" se cargarán a hombro de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros trabajadores (o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado. El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- Para evitar el riesgo eléctrico, en el uso de herramienta eléctrica manual, radial, taladros, martillos, etc. prohibimos conectar cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra. Además se protegerán los cables eléctricos cuando tenga que pisarla o cruzarse con la maquinaria de obra, camiones, dumper, retroexcavadoras, etc..
- Si se descubre la existencia de tendidos eléctricos enterrados en la zona que se está solando se advertirá inmediatamente de dicho riesgo al encargado o jefe de obra.

▪ **Protecciones Colectivas**

- Defensas y resguardos en maquinaria.

▪ **Protecciones Individuales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante.
- Mono de trabajo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Gafas o pantalla facial.
- Fajas elásticas.
- Muñequeras.
- Rodilleras.
- Mascarilla anti polvo.
- Protección auditiva.

12.10 FRESADO

▪ **Riesgos:**

- Proyección del material fresado
- Contaminación
- Contactos eléctricos directos/indirectos
- Caldas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos, colisiones y vuelcos
- Polvo
- Ruido

▪ **Medidas preventivas**

- Se colocarán vallas y señales de aviso alrededor de la zona a fresar Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del lugar de trabajo.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Estacionar la fresadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m. de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

▪ **Protecciones Colectivas**

- Barandillas
- Defensas y Resguardos en la maquinaria.

▪ **Protecciones individuales**

- Gafas anti-impactos
- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Mascarillas anti polvo
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de cuero
- Protector auditivo (cascos)
- Faja anti vibratoria (elástica)
- Guantes de goma o PVC

12.11 FIRMES Y PAVIMENTOS

▪ Riesgos

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos o deslizamientos de camiones maquinaria.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos, contaminación acústica y vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Proyecciones
- Dermatitis por contacto de hormigón.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.
- Explosiones e incendios.
- Caídas a zanjás de personas, tierras, materiales u objetos.
- Heridas y cortes causadas por máquina y equipos.

▪ Medidas preventivas.

- No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los operadores sobre las máquinas, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.
- Las operaciones de descarga de materiales en el tajo, así como la de aproximación y vertido del hormigón, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo.
- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera de la calzada.
- La máquina herramienta será utilizada por personal capacitado para ello y provisto de las medidas de protección individual especificadas en el apartado correspondiente del presente Plan de Seguridad.
- No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los operadores sobre las máquinas de extendido o compactación, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.
- Las operaciones de vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendidora, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo.

▪ Operador de la extendidora.

- Señalizará convenientemente la máquina cuando la deje aparcada en el tajo.
- Exigirá señalistas, y orden, en el tajo de extendido.
- No deberá trabajar sin la protección de los sinfines de reparto de aglomerado.
- Las maniobras de extendido de aglomerado serán guiadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas y el proceso productivo.
- Los reglistas trabajarán por el exterior del a zona recién asfaltada, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.

▪ Operador de los compactadores.

- Comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendidora.
- Vigilará la posición del resto de los compactadores y mantendrá las distancias y el sentido de la marcha.
- No fijará la vista en objetos móviles sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que perdería el sentido de la dirección.
- Trabajando o circulando se tendrá precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos.
- Al acabar la jornada dejará calzada la máquina sobre los tacos especiales.
- Situará los espejos convenientemente y cuando circule por vías públicas, cumplirá el Código de circulación vigente.

▪ Protecciones Colectivas

- Defensas y Resguardos en la maquinaria.

▪ Protecciones Individuales

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Mono o Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de protección.
- Guantes de trabajo.
- Protección auditiva.
- Mascarilla.

12.12 PINTADO DE MARCAS VIALES

▪ Riesgos.

- Atropellos: Irrupciones del tráfico exterior por desvíos, delimitación o señalización insuficientes, distanciamiento entre vehículo de protección y máquina de pintar.
- Incendio.
- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, etc).
- Los derivados de trabajos realizados en atmósferas nocivas.
- Los derivados de rotura de mangueras.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación.
- Quemaduras en trabajos de reparación y mantenimiento.

■ **Medidas preventivas.**

- No se comenzarán los trabajos sin que la señalización adecuada esté colocada.
- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de los viales mediante la señalización y el balizamiento correspondiente. Se colocará siempre un vehículo de protección con rotativo luminoso y/o panel luminoso encendido en su parte posterior como protección.
- No se dejará una excesiva distancia entre el vehículo protector y la máquina de pintar, para evitar la irrupción de vehículos entre ambos.
- Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea
- Está prohibido fumar y comer durante la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal espacialmente de las manos y la cara antes de comer o beber.
- Para evitar riesgos de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos donde se empleen pinturas.
- Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, etc, deberá realizarse hacia el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitándose toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.
- Está prohibido realizar, en cualquier punto de los viales, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de la zona de trabajo debidamente delimitada. Al descargar material de un vehículo nunca se dejará ningún objeto depositado fuera de la zona de obras, aunque solo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- En los trabajos de pintura con pistola, el operario pintará a favor del viento y a una distancia de aproximadamente 5 cm del asfalto, para evitar salpicaduras en condiciones de viento adversas.
- Al ser, en general, obras al aire libre y pintura de vaporización rápida, el riesgo de intoxicación se minimiza. Sin embargo, se usará protección respiratoria si las condiciones lo requieren.
- Se colocará la señalización de seguridad para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones.
- De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, de acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla.
- Deberán seguirse las indicaciones de la Ficha de Datos del Seguridad del producto químico a emplear: pintura.
- Así mismo, de acuerdo con la instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

Alimentación de la máquina pinta bandas.

- Al realizarse este trabajo en frío, los riesgos debidos a las altas temperaturas se eliminarán, reduciéndose la unidad al vertido de los materiales en los depósitos correspondientes.
- En previsión de sobreesfuerzos, las cargas superiores a 25 kilos se manipularán por dos personas.
- La carga de los depósitos de la máquina pinta bandas se realiza con esta parada y situada en un lugar fuera del tráfico.

- Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea. Está prohibido fumar y comer durante la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal espacialmente de las manos y la cara antes de comer o beber.

■ **Protecciones Colectivas**

- Defensas y resguardos en maquinaria

■ **Protecciones Individuales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección.
- Ropa reflectante.
- Mono de trabajo.
- Protección auditiva.

12.13 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

■ **Riesgos**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Atrapamiento de manos.
- Ambiente pulverígeno.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

■ **Medidas Preventivas**

- Se planificarán los trabajos para que el agujero realizado quede abierto el menor tiempo posible.
- Durante ese tiempo se balizará el perímetro del mismo.
- Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán "olvidadas" en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.

- Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con líneas eléctricas, y solo cuando el riesgo no exista o haya desaparecido se continuará. Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características ofrezcan mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.
- Se evitará el manejo de materiales pesados sin la herramienta o útiles destinados a tal fin.
- Previamente al izado de la carga por medios mecánicos se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización y acordes a la carga.
- La descarga y colocación de postes y la colocación de señales de realizará entre dos personas.
- Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.
- Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopo y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.
- Asimismo, de acuerdo con la instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.
- Adiestrar y formar al personal sobre los riesgos inherentes a su actividad.
- Aplicar los principios de la Ergonomía relativos a la manipulación de cargas y materiales y las medidas de prevención y protección resultantes de la Evaluación de Riesgos.
- Mantener limpia y libre de materiales las zonas de paso y puestos de trabajo.

■ **Protecciones Colectivas**

- Defensas y resguardos en maquinaria.

■ **Protecciones Individuales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante.
- Mono de trabajo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Gafas o pantalla facial.
- Fajas elásticas.
- Muñequeras.

12.14 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Incluye cualquiera de las operaciones efectuadas por uno o varios trabajadores: el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción, el transporte o desplazamiento de una carga.

■ **Riesgos**

- Dolores dorsolumbares
- Fatiga física
- Lesiones musco-esqueléticas
- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas.

■ **Medidas Preventivas**

- Información y formación sobre las técnicas de manipulación correctas.
- Antes de levantar una carga, es necesario planificar y preparar la tarea.
- Rotación de los trabajadores e introducción de pausas lo suficientemente prolongadas
- Manipulación mediante varios trabajadores o empleo de medios auxiliares.
- Para levantar una carga se deben seguir los pasos que se describen a continuación: ponga los pies alrededor de la carga y el cuerpo sobre ella (si esto no es factible, acerque el cuerpo a la carga lo más posible), flexione las piernas al efectuar el levantamiento, mantenga la espalda derecha, acerque la carga al cuerpo todo lo que pueda, levante y transporte la cargas con los brazos estirados y hacia abajo.
- Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.

■ **Protecciones Colectivas**

- Defensas y resguardos en medios auxiliares empleados.

■ **Protecciones Individuales**

- Casco de seguridad certificado.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Faja de protección lumbar.

12.15 ELEVACIÓN Y CARGA DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

■ **Riesgos:**

- Caídas al mismo nivel
- Caída de carga en suspensión.
- Golpes por objetos durante maniobras con cargas suspendidas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Atropellos.
- Vuelco de la maquinaria.

■ **Medidas preventivas:**

- El izado de elementos pesados se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados lo suficiente para que la carga permanezca estable.
- El izado de elementos de tamaño reducido se hará en bandejas emplintadas.

- Quedan prohibidos "los colmos" que puedan ocasionar derrames accidentales.
- Los recipientes para transportar líquidos se llenarán al 50% para evitar derrames.
- No guiar las cargas elevadas con las manos y vigilar su izado para que sea estable.
- El izado de cargas se guiará con cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción.
- Comprobar que el buen estado del pestillo de seguridad.
- No permanecer en la zona bajo la cual se estén desplazando las cargas.
- No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.
- Durante las operaciones de estibado de cargas vigilar el buen estado de las cuerdas, cadenas, eslingas, ganchos, etc.
- Aislar de aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.
- Amarrar las cargas largas, puntiagudas (planchas, hierros para el hormigón), de tal forma que no puedan separarse durante el transporte.
- Utilizar accesorios adecuados para el transporte a granel de materiales que no pueden estibarse correctamente.
- No sobrecargar las paletas ni los montacargas.
- Apilar los materiales correctamente.
- Evitar que la carga no pase sobre las personas.
- No superar las cargas máximas indicadas por el fabricante.
- Cuando el gruista no tenga visibilidad del recorrido total de la carga, éste será ayudado por un señalista.
- Cuando trabaje en las proximidades de líneas eléctricas asegúrese de que en los movimientos de la grúa no se puede sobrepasar la zona de seguridad.

▪ **Protecciones Colectivas:**

- Gancho dotado de pestillo de seguridad.
- Acotamiento del radio de acción de la carga suspendida.

▪ **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad
- Guantes de PVC, goma o cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Traje de aguas
- Chaleco reflectante en las zonas de paso de tráfico rodado o maquinaria.

12.16 SOLDADURA ELÉCTRICA

▪ **Riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Atrapamiento por o entre objetos
- Aplastamiento
- Derivados de radiaciones por arco voltaico
- Derivados de inhalación de vapores metálicos

- Quemaduras
- Riesgo eléctrico
- Proyección de partículas
- Punzamientos

▪ **Medidas preventivas:**

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para la salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- no pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquinas de cascarilla desprendida, pueden producirse graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque parezca lo contrario pueden estar a temperaturas que podrían producirles quemaduras serias.
- Suelde siempre en un lugar ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deja la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilaría. Deposítela sobre un porta pinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es lugar adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma a tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al recurso preventivo para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas estén empalmadas mediante conexiones estancas a la intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se le cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termo retráctiles".
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención a riesgo eléctrico
- Los porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El recurso preventivo controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- Se prohíbe expresamente la utilización de porta electrodos deteriorados, en prevención de riesgo eléctrico

- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizará con tensiones superiores a 50 v. el grupo de soldadura estará en el exterior del recinto el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales) no se realizarán con tensiones superiores a 150 v si los equipos si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- Se eliminarán todos los elementos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisada sobre materiales.
- Se colocará un extintor de polvo seco en las inmediaciones de la soldadura.
- El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos.

■ **Protecciones colectivas**

- Sistemas provisionales de protección de borde
- Líneas de anclaje
- Protección de huecos
- Porta pinzas
- Protecciones individuales

■ **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad
- Pantalla de soldadura
- Botas de seguridad
- Yelmo de soldador
- Guantes de lona y serraje
- Manguitos y polaina de cuero

12.17 SOLDADURA OXIACETILÉNICA

■ **Riesgos**

- Incendios
- Proyección de fragmentos y partículas
- Exposición a radiaciones
- Exposición a sustancias nocivas tóxicas
- Explosiones
- Pisadas sobre objetos
- Quemaduras
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Golpes y cortes contra o por objetos
- Caída de objetos por manipulación
- Sobreesfuerzos
- Proyección de partículas

■ **Medidas preventivas:**

- Las operaciones de soldadura por oxicrote sólo se realizarán por personal formado y con experiencia.
- Antes de soldar o cortar elementos debe saber que los vapores y los gases que se desprenden de los procedimientos de soldadura pueden ser muy peligrosos para su salud.

Antes del inicio de los trabajos:

- Las botellas de gases se moverán siempre mediante carros adecuados.
- Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxígeno color azul, acetileno color rojo).
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura, por tanto siempre estarán sujetas a un elemento firme.
- Se revisarán los manorreductores y los sopletes cada vez que se utilicen.
- Las válvulas anti retorno se deterioran cuando reciben varios retrocesos, por acumulación de carbonilla en el mecanismo. Debe comprobarse periódicamente su funcionamiento, soplando en sentido contrario al paso de gas.
- Los sopletes y mangueras de soldar o cortar no se conectarán a botellas de gas que estén dentro de recintos pequeños o cerrados, ni tampoco en lugares de almacenamiento en general.
- Si se observan fugas a cualquier otra irregularidad, deberán sustituirse inmediatamente. Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras, que estén en buen estado (para comprobar que en las mangueras no hay fugas se pueden sumergir bajo presión en un recipiente con agua) y que haya las válvulas anti retroceso de llama.
- Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible y si atraviesan zonas de paso, se protegerán de aplastamientos y pisadas o bien se colocarán en alto señalizándolas con banderolas visibles.
- Se prepararán los equipos de protección necesarios; pantalla facial, guantes, delantal, protección respiratoria adecuada por estar en lugares con poca ventilación o por la posibilidad de que se generen gases y vapores tóxicos, ropa de trabajo adecuada y limpia de aceites, grasas o productos inflamables (por ejemplo disolventes).
- Está prohibido el uso de escaleras de mano como medio auxiliar de trabajo en altura. Únicamente se permite su uso cuando se justifique que no existe otro medio auxiliar más seguro y con autorización de responsables de la contrata.
- Se limpiará la zona de trabajo comprobando que no existen residuos de productos combustibles o inflamables, se colocará un extintor cerca y se colocarán los elementos necesarios para evitar que partículas y chispas de la soldadura caigan a otras zonas o sobre personas; protecciones fijas, señalización, balizas, etc.
- Se solicitará permiso de soldadura periódicamente que debe estar aprobado por escrito.

Durante los trabajos

- Utilización de equipos de protección; pantalla de protección facial con cristal anti radiación DIN-5 o DIN-6, guantes, chaqueta y polainas de piel. Es recomendable ropa ignífuga

- No debe utilizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a quemar.
- o se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.
- Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas.
- Para evitar retrocesos, se deberá regular la presión en los manorreductores antes de encender el soplete. La presión y la boquilla adecuadas van en función del material a cortar.:

Al finalizar los trabajos:

- Terminada cualquier operación de soldadura a soplete o corte, y si no se precisa el equipo de nuevo, se cerrarán las válvulas de oxígeno y propano,
- Se purgarán las líneas y se esperará unos cinco minutos para ver si sube la presión. Una vez comprobado que no sube la presión, se desconectarán los manguitos de las botellas y se guardarán, cuando estén colocados los tapones.
- Se comprobarán las zonas próximas para comprobar que no existe ningún foco de incendio debido a las partículas de soldadura.
- El carro con las bombonas se estacionará en un lugar protegido de focos de calor y del sol y la lluvia.
- Las mangueras se recogerán enrollándolas. Se procederá igual en caso de pausa prolongada.
- Semanalmente se limpiarán inyectores y boquillas, no se engrasarán nunca los sopletes ni manorreductores.

■ **Protecciones colectivas**

- Sistemas provisionales de protección de borde
- Líneas de anclaje
- Protección de huecos

■ **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Pantalla de con protección facial y cristal anti radiación
- Guantes, chaqueta y polainas de piel
- Protectores auditivos

13 MAQUINARIA DE OBRA

Toda la maquinaria a emplear en obra deberá disponer de declaración CE conforme al R.D. 1644/2008. En caso de ser fabricadas anteriormente al año 1995 estas deberán disponer del certificado de adecuación conforme con R.D. 1215/97. Igualmente, deberá disponer de rotativo luminoso, así como avisador acústico de retroceso.

Se dispondrá del manual de instrucciones del fabricante en castellano.

La prevención sobre la utilización de estas máquinas y herramientas se desarrollara de acuerdo con los siguientes principios:

- Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluye: riesgos que entraña para los trabajadores y modo de uso con seguridad.
- Toda la maquinaria será utilizada por personal formado y con experiencia. Teniendo que tener autorización de uso para el manejo de la maquinaria.
- Los trabajadores harán uso de los cinturones de seguridad en los vehículos que dispongas de este elemento.

A continuación se establecen una serie de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y protecciones individuales que son válidas para todas las máquinas que se van a emplear en la obra y que deben ser cumplidas obligatoriamente. Posteriormente se tratarán las que sean distintas de cada una de ellas.

En cualquier caso el contratista principal desarrollará este punto en el Plan de Seguridad y Salud definitivo, en función de la maquinaria que tenga previsto utilizar.

■ **Riesgos**

- Vuelcos y colisiones de máquinas
- Atropellos y atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Cortes y golpes
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
- Interferencia con instalaciones
- Proyección de materiales
- Formación de polvo
- Ruido y vibraciones
- Incendios y explosiones

■ **Medidas preventivas:**

- Antes de iniciarse el movimiento de la máquina o los trabajos se deberá cerciorar que no hay nadie en las inmediaciones, para evitar atropellos.
- Todas las máquinas contarán con dispositivo acústico de marcha atrás y rotativo luminoso encendido. Los camiones también contarán con dicho dispositivo. Además llevarán un extintor de incendios.
- Diariamente se revisará el estado de esos dispositivos, así como luces, frenos, etc... paralizando los trabajos en caso de que no funcionen alguno de ellos.
- Está prohibido el transporte de personas en lugares distintos de los asientos de la cabina, nunca se hará en el exterior "enganchados" de cualquier saliente, cazos de las máquinas, etc...
- Prohibición de abandonar la máquina cuando ésta se encuentre en movimiento o con el motor encendido sin colocar los dispositivos de freno o de parada adecuados.
- Nunca se bloquearán o eliminarán los resguardos y mecanismos de seguridad incorporados de fábrica en los equipos.

- Al finalizar la jornada se estacionará la máquina fuera de vías o lugares que puedan causar colisiones con vehículos ajenos.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa u otros materiales inflamables en los motores u otras partes eléctricas que puedan producir chispas.
- Los movimientos de máquinas y camiones junto a desniveles o puntos conflictivos o peligrosos de la obra deberán ser controlados por señalistas, así como las salidas a carreteras desde tajos de la obra.
- Los conductores de las máquinas habrán sido instruidos en el uso y manejo del equipo, siendo especialistas para ello. En el caso de camioneros deberán contar con el carné de conducir, y en el resto de equipos sería recomendable.
- Todas las máquinas contarán con el manual de instrucciones y libro de revisiones y mantenimiento al día, así como los correspondientes seguros de responsabilidad civil. Las revisiones las realizarán técnicos competentes.
- En el caso de máquinas y camiones matriculados contarán obligatoriamente con el permiso de circulación, la ITV pasada y la tarjeta de transporte (camiones).
- Todas las máquinas dispondrán de la declaración de conformidad y el marcado CE, según marca el R.D.1215/97, o en su defecto estarán puestos en conformidad con esa normativa si su año de fabricación es anterior al 1995.
- Al subir o bajar de las máquinas se deberán utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No se subirá utilizando llantas, cubierta o guardabarros. Se subirá de forma frontal asiéndose con ambas manos.
- Los conductores-maquinistas deberán controlar los excesos de comida, así como está prohibida la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.
- Los conductores-maquinistas no tomarán ningún medicamento sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
- Señalización de obras acorde a la Instrucción 8.3.I-C.
- Conos.
- Cinta balizamiento.
- Señalización de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos del fabricante.

■ **Protecciones individuales**

- Guantes de cuero durante reparaciones
- Cinturón anti vibratorio
- Botas de seguridad
- Casco al abandonar la cabina
- Protectores auditivos
- Ropa de alta visibilidad
- Gafas de protección
- Mascarilla de protección
- Chaleco reflectante

13.1 RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS

■ **Riesgos**

- Atropello.
- Caída de personas desde la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Golpes.
- Quemaduras.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Vuelco de la máquina.
- Contacto con líneas eléctricas enterradas

■ **Medidas preventivas**

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidaran para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra maquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad. Contarán con indicador luminoso rotatorio.
- Se prohíbe expresamente abandonar la maquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe abandonar la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la maquina se efectuaran siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuara a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las maquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las maquinas estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Antes de aproximarse con la máquina, los conductores se cercioraran de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotara a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de influencia la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- No se utilizará la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas, salvo que esté previsto por el fabricante, y la máquina cuente con los dispositivos exigibles para tal fin.
- Se prohíbe la presencia de operarios que realicen trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicara por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

■ **Normas de actuación preventiva para los maquinistas**

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitara lesiones por caída. Se prohíbe subir utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros. Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- No trate de realizar "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la maquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la maquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

■ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos.

■ **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad (Uso obligatorio fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante. (Uso obligatorio fuera de la cabina).
- Guantes de seguridad.

13.2 CAMIÓN TRANSPORTE

■ **Riesgos**

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja.

■ **Medidas preventivas**

- Se reducirá el riesgo de polvo y por tanto la consiguiente falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo: viarios y zonas de trabajo, mediante el riego periódico de los mismos.

- El movimiento de maquinaria se limitará a caminos existentes y zona de obra mediante cerramientos.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapaná con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De ésta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Se respetarán todas las normas del código de circulación.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se proceda a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

■ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos.

▪ **Protecciones individuales**

- Buzo de trabajo.
- Casco de polietileno homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.
- Cinturón de seguridad.

13.3 CAMIÓN GRÚA

▪ **Riesgos**

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.
- Otros.

▪ **Medidas preventivas**

- Se reducirá el riesgo de polvo y por tanto la consiguiente falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo: viarios y zonas de trabajo, mediante el riego periódico de los mismos.
- El movimiento de maquinaria se limitará a caminos existentes y zona de obra mediante cerramientos.
- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km/h.

▪ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos.
- Gancho de seguridad.

▪ **Protecciones individuales**

- Buzo de trabajo.
- Casco de polietileno homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Zapatos adecuados para la conducción.

13.4 CAMIÓN HORMIGONERA

▪ **Riesgos**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones

▪ **Medidas preventivas:**

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

▪ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos.

▪ **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.

13.5 CAMIÓN BOMBA DE HORMIGÓN

▪ Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de danos a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de danos a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

▪ Medidas preventivas

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Deben utilizarse los camiones cisterna que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/97.
- Se recomienda que el camión este dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Ha de estar dotado de señal acústica de retroceso.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el R.D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones-correspondiente.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión bomba responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión bomba.
- Verificar que la cabina este limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo de cara al camión.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Evitar la presencia de personal bajo la estructura de la bomba.

- El operador de la bomba, siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de vertido y sino debe tener la ayuda de un señalista.

Normas de uso y mantenimiento

- El camión bomba no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la maquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina. No subir ni bajar con el camión en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar) En la vía pública, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de esta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la maquina en un lugar seguro y esperar.

▪ Protecciones colectivas

- Defensas y resguardos.

▪ Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.

13.6 DUMPER MOTOVOLQUETE

▪ Riesgos más frecuentes

- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento
- Vuelcos y caídas de la máquina
- Choques con objetos inmóviles.
- Caída de materiales sobre el trabajador
- Ruido
- Vibraciones Accidentes de tráfico.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.

- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones
- Incendio y explosión

■ **Medidas preventivas**

- Para la correcta y segura conducción del dumper, así como para la ejecución de las tareas encomendadas al operador, éste debe haber sido específicamente formado e informado. Así se exige de manera explícita en el artículo 5 del R.D. 1215/1997, que remite al artículo 19 de la LPRL.
- Instalar en el equipo una estructura de protección para caso de vuelco (ROPS).
- El operador usará un dispositivo de retención, por ejemplo, cinturón de seguridad.
- Verificar la resistencia del suelo previo al paso del dumper.
- Ajustar la velocidad a las exigencias del terreno.
- No circular a más de 10Km/h de velocidad ni al borde rampas o pendientes.
- Revisión diaria de la presión de los neumáticos y de su estado. Sustituir de inmediato los neumáticos deficientes.
- No sobrepasar los límites de carga del dumper.
- Eliminar del suelo los elementos cortantes o lacerantes.
- Alejarse, en la medida de lo posible, de las zonas de mayor desnivel o pendiente.
- Con el vehículo cargado bajar las rampas marcha atrás, despacio y evitando frenazos bruscos •• Colocar topes que impidan el avance del dumper más allá de una distancia prudente al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.
- Dotar al dumper de un giro-faro sobre la zona superior del pórtico de seguridad, conectado de forma permanente durante la marcha.
- El operador usará un claxon en cruces y al entrar o salir de recintos.
- Se realizará una revisión diaria y periódica del estado de los frenos y dirección.
- Estudio de las zonas de posible deslumbramiento y prevenir su aparición.
- Dotar de alumbrado al dumper para circular en zonas mal iluminadas.
- Revisión diaria del alumbrado del dumper.
- Establecer zonas de circulación amplias.
- Delimitar, señalizar y mantener libres las zonas de paso de peatones.
- Evitar sobrecargas de la tolva que dificulten la visibilidad del conductor. Excepcionalmente, si se sobrecarga puntualmente la tolva, circular marcha atrás extremando las precauciones y hacerse acompañar de un operario que ayude en la maniobra.
- Moderar la velocidad en las zonas de suelo resbaladizo.
- Formar y reciclar de forma periódica a los operadores. Para evitar el uso por parte de personal no autorizado, las carretillas dispondrán de llave de contacto en poder del operador o responsable que se establezca en la empresa.
- Dotar al dumper de un sistema que impida el arranque del motor con una marcha puesta.
- Revisión diaria y periódica del estado de los frenos y la dirección.
- Moderar la velocidad en las zonas de suelos húmedos.
- Si ocasionalmente se debe circular marcha atrás, se extremarán las precauciones.
- Instalar espejos retrovisores para facilitar las maniobras.
- Dotar al dumper de un claxon discontinuo, que se active con la marcha atrás.
- Procurar tener siempre una buena visibilidad del camino a seguir.
- Para circular por rampas o pendientes se seguirán las instrucciones del fabricante.
- El descenso de pendientes se realizará siempre marcha atrás y con precaución.
- No se efectuarán giros en las rampas.
- Realizar el descenso de pendientes marcha atrás y a velocidad reducida.

- Realizar el paso por zonas con resaltos de forma diagonal y a poca velocidad
- Revisión diaria y periódica de los circuitos, depósitos, acoplamientos de combustible y los elementos y circuitos de las baterías.
- Dotar al dumper de un estribo antideslizante sobre el chasis y de asideros para facilitar el acceso.
- Instruir al operador sobre la forma segura para el ascenso y descenso del dumper.
- El asiento del operador estará dotado de suspensión y será anatómico y regulable en altura y horizontalmente.
- Instruir al trabajador para que ajuste el asiento antes de iniciar el trabajo.
- Limitar el tiempo de exposición a las necesidades resultantes de la evaluación
- Uso de protectores auditivos de atenuación calculada y ajustada a los resultados de la evaluación de la máquina.

■ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos.

■ **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante. (Uso obligatorio)
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección.
- Mascarilla de protección anti polvo.
- Protección auditiva. (Cuando sea necesaria).

13.7 PISONES MECANICOS, PEQUEÑAS COMPACTADORAS

■ **Riesgos**

- Atrapamiento por el pisón (impericia, despiste, falta de un anillo perimetral de protección).
- Explosión (durante el abastecimiento de combustible, fumar).
- Ruido.
- Golpes por el pisón (arrastre por impericia).
- Vibraciones por el funcionamiento del pisón.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección violenta de objetos (piedra fracturada).
- Caídas al mismo nivel (impericia, despiste, cansancio).
- Estrés térmico (trabajos con frío o calor intenso).
- Insolación.
- Sobreesfuerzos (trabajos en jornadas de larga duración).
- Los derivados del trabajo en las vías públicas abiertas al tráfico.

■ **Medidas preventivas**

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que maneja estas máquinas, tendrá autorización expresa para ello y estará capacitado en el manejo de las mismas.
- Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.
- El personal que deba manejar la compactadora, conocerá perfectamente su manejo así como los riesgos que conlleva su uso.

■ **Normas de actuación preventiva para los maquinistas de los pisonos**

- Antes de poner en funcionamiento el pison asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- Guíe el pison en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.
- El pison produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable contra el polvo.
- El pison produce ruido. Utilice siempre cascos auriculares o taponcillos contra el ruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- El pison puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada y evitará las lesiones en los pies.
- No deje el pison a ningún trabajador, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.

13.8 BARREDORA

■ **Riesgos**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atropellos de operarios por maquinaria y vehículos.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Accidentes de tráfico.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

■ **Medidas preventivas**

- Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- El chasis tendrá las características adecuadas para alojar y transportar todos los elementos que en el mismo deban instalarse, sin que se sobrepase sus posibilidades de carga, siendo sus dimensiones las menores posibles para facilitar su maniobrabilidad.
- Dispondrá de la máxima visibilidad tanto de la zona de circulación de la máquina, como de la zona de barrido, mediante ventana en el interior de la cabina que permita la visión de la tobera de aspiración y cepillos.
- No trabajará en pendientes excesivas.
- El equipo se suministrará con la correspondiente luz giratoria homologada y bocina automática de retroceso.
- Iluminación: Faros de trabajo en cepillos de barrido y trompa de aspiración.
- No se admitirá ninguna máquina que haya sufrido modificaciones que afecten a la resistencia de la misma o a sus distintos órganos.
- La máquina dispondrá de 1 Extintor 6 Kg., con soporte ubicado y fijado en el interior de la cabina, sin entorpecer el habitáculo para conductor y pasajero según reglamentación vigente.
- Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto.
- La máquina solo puede ser ocupada por una persona.
- La maquinaria dedicada a estos trabajos estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.
- Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.
- Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.
- Comprobar los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- No poner en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.
- El operador deberá disponer de protectores auditivos y mascarilla con filtros anti polvo; no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.
- En la máquina deberá mantenerse bien legible y completa todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Para quitar de la máquina objetos que queden enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.
- Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.
- En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales: Guantes de trabajo y gafas protectoras).
- Antes de comenzar los trabajos, si debe realizar estas tareas con tráfico abierto, cerciorarse de que está instalada la señalización móvil por obras, que protege de la circulación de vehículos por la carretera, al realizar el trabajo. En este caso, en función de la velocidad a la que se realicen los trabajos, vehículos (en arcén más uno por cada carril que se corta al tráfico) dotado con la señalización que determina la norma de carreteras correspondiente.

- Si por cualquier circunstancia se debe bajar del vehículo, hacerlo, siempre que sea posible, por el lado por el que no exista circulación (arcén exterior o interior).

▪ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos.

▪ **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad
- Mascarilla respiratoria
- Protección auditiva
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de protección
- Chaleco reflectante

▪ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos.

13.9 RODILLO COMPACTADOR

▪ **Riesgos**

- Vuelco de la máquina.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos por objetos o elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

▪ **Medidas preventivas**

- Durante la fase de organización de la obra, se definirán los itinerarios de la maquinaria tratando de evitar los cruces y recorridos por las vías públicas de mayor concurrencia.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Todo el personal que maneje la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa (autorización uso equipos de trabajo).
- Todas las máquinas que intervengan en la compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.

- Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada, y se hará constar en el parte de trabajo.
- Debido a la monotonía de la tarea, consistente en ir y venir repetidas veces por el mismo camino, se producen frecuentes despistes del maquinista provocando atropellos, colisiones, vuelcos, etc. Como medida preventiva, es necesario cambiar periódicamente el personal que maneje el compactador debiendo éste poseer experiencia suficiente y conocimiento profundo de la máquina.
- No aproximarse a la cabeza del talud si no se tiene la certeza de que el terreno está perfectamente consolidado, por lo que se recomienda dejar una franja de separación como zona de seguridad con el fin de evitar hundimiento del terreno y caída por el talud.
- La máquina deberá estar equipada de un asiento en perfectas condiciones, amortiguando la vibración producida durante la compactación. Si el compactador no posee asiento ergonómico, deberá utilizarse faja anti vibración.
- Cuando en las operaciones de compactación no sea posible eliminar la presencia de personas en el radio de acción de las máquinas, deberán fijarse distancias mínimas de seguridad entre el compactador y la zona donde se estén realizando los trabajos.
- Cuando la máquina no se encuentre trabajando se comprobará, que ha quedado perfectamente frenada.
- El maquinista deberá ir equipado de protectores auditivos si el ruido supera los 80 dBA.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, éste debe estar dotado de un pórtico de seguridad contra los vuelcos.
- Verificar la existencia de un extintor en el compactador.
- Verificar que la altura máxima del compactador es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- En ambiente pulverulento utilizar mascarilla, asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Durante la conducción utilizar un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad si la máquina dispone).
- Para subir y bajar del rodillo de deben emplear los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitando lesiones o caídas. Suba o baje de la máquina de forma frontal mirando hacia ella. No salte nunca hacia el suelo si no es por peligro inminente de su persona.

▪ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos

▪ **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Fajas contra los sobreesfuerzos y vibraciones.
- Gafas anti proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas auto filtrantes.

13.10 FRESADORA

▪ Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

▪ Medidas preventivas

- Utilizar fresadoras con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Se recomienda que la fresadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.
- Se extremarán las precauciones cuando haya que trabajar en las proximidades de la fresadora, para evitar los riesgos de atropello.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina.
- Se prohíbe la permanencia o paso de personas bajo la cinta cargadora, en evitación de atropellos accidentales con la fresadora o el camión, y golpes por giros de la cinta o caída del material producto del fresado.
- Utilizar mascarillas anti polvo durante el vertido de los productos del fresado sobre el camión de transporte.
- Si por cualquier circunstancia el operador debe bajar del vehículo, se hará, siempre que sea posible, por el lado por el que no exista circulación.
- Es recomendable que las fresadoras a utilizar sean modelos dotados de bomba eléctrica y rampa de riego en evitación de polvo durante el fresado.
- Subir y bajar de la fresadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la fresadora.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la fresadora.
- Verificar que la altura máxima de la fresadora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con la fresadora en movimiento.

- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del lugar de trabajo.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Se dotará a la máquina de extintores de incendios.

▪ Protecciones colectivas

- Defensas y resguardos.

▪ Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de media caña, impermeables con suela de neopreno
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla anti polvo.
- Chaleco reflectante.

13.11 EXTENDEDORA DE AGLOMERADO

▪ Riesgos

- Atropello durante maniobras de acoplamiento de camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora (falta de dirección de las maniobras).
- Caída de personas desde la máquina (resbalar sobre las plataformas, subir y bajar en marcha).
- Caída de personas al mismo nivel (tropezón, impericia).
- Estrés térmico por exceso de calor (pavimento caliente y alta temperatura).
- Insolación.
- Intoxicación (respirar vapores asfálticos).
- Quemaduras (contacto con aglomerados extendidos en caliente).
- Ruido.
- Sobreesfuerzos (apaleo circunstancial del asfalto para refino).
- Accidentes *in itinere* durante el trayecto por la obra; ida y vuelta al trabajo.

▪ Medidas preventivas

○ Autocarga y la autodescarga desde el remolque

- Para evitar los riesgos de atoramiento y vuelco, está previsto que el Encargado vigilará la realización de la compactación del lugar de llegada del remolque y máquinas, rellenando y compactando los blandones en el terreno.

- Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina sobre los trabajadores, está previsto que las maniobras de carga y descarga serán guiadas a distancia mediante un señalista que evite errores durante la maniobra. Además, está prohibida la estancia de personas o trabajadores a distancias inferiores a 25 m del entorno de la máquina durante la ejecución de las maniobras.
- Para evitar los riesgos por invasión durante las paradas, está previsto que se destacará mediante cinta de señalización a franjas alternativas de colores amarillo y negro sobre pies derechos, el entorno de seguridad de la máquina. Esta señalización se completará con rótulos con la leyenda: "MAQUINA PELIGROSA, NO SE APROXIME A ELLA".
- o Puesta en servicio y ajuste de la máquina
 - Para evitar los accidentes por impericia, la puesta en servicio y ubicación para trabajar será realizada por personal especializado en la máquina.
 - Para evitar el riesgo de vuelco o atoramiento de la extendedora de productos bituminosos, está previsto que el encargado vigilará expresamente la posibilidad de existencia de blandones y barrizales que pudieran hacer peligrar la estabilidad de las máquinas durante las maniobras; ante su detección procederá a ordenar la solución del problema de forma inmediata.
 - No está permitida la estancia de personas o trabajadores en un entorno de 25 m alrededor de la extendedora de productos bituminosos, durante la puesta en servicio.
 - Para evitar el riesgo de caídas está previsto que el Encargado controle que el ascenso y descenso de la extendedora de productos bituminosos se realizará siempre por las escaleras y pasarelas de seguridad de las que esté dotada. Además, se instalarán rótulos legibles en los lugares de acceso a la máquina con la leyenda: "SUBA O BAJE ÚNICAMENTE POR AQUÍ".
- o Seguridad durante la elaboración del pavimento
 - Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, está previsto que las maniobras de aproximación de camiones de vertido de productos asfálticos se coordinarán mediante señalistas.
 - Para evitar riesgos de atropello y atrapamiento, no es admisible la presencia de trabajadores o personas en la línea de avance de la máquina y junto a sus orugas durante la marcha.
 - Contra el riesgo de insolación de los trabajadores, está previsto que el puesto de mando de la extendedora de productos bituminosos, estará protegida de los rayos solares mediante un toldo.
 - Frente a los riesgos de atropello y quemaduras, está previsto que el encargado vigile que todos los trabajadores de ayuda se retiren de la extendedora de productos bituminosos, durante las operaciones de vertido de asfalto en la tolva. Especialmente se apartarán del espacio existente entre la máquina y el camión en maniobra de retroceso para efectuar el vertido de la tolva.
 - Para evitar el riesgo de caídas y atropello está previsto que el Encargado controle que no se acerquen los trabajadores a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- o Operador de la extendedora de productos bituminosos
 - Subir y bajar siempre por el lugar peldañado del que está dotada la máquina.
 - No retirar las barandillas de protección de las plataformas de estancia y trabajo sobre la extendedora de productos bituminosos, es peligroso.
 - No subir y bajar apoyándose en los hidráulicos y cadenas de rodadura, es peligroso.
 - No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina.
 - No tratar de realizar ajustes con los motores en marcha.

- No utilizar la máquina en situación de avería o semi avería. Hacer que la reparen primero.
- Antes de abandonar el puesto de mando asegurarse de la total parada de la máquina y de que el freno está en servicio.
- No fumar cuando se manipulen baterías o abastezca de combustible.
- No tocar el electrolito de las baterías es un líquido corrosivo.
- Si se debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar previamente el motor extrayendo la llave de contacto.
- Antes de acceder a la extendedora de productos bituminosos, dar una vuelta a su alrededor para ver si alguien dormita a su sombra.

▪ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos.
- Barandillas de protección en maquinaria.

▪ **Protecciones individuales**

- Casco de protección (si existe el riesgo de golpes o de caída de objetos sobre las personas).
- Guantes de loneta impermeabilizada
- Botas de seguridad con plantilla aislante térmica
- Gafas ventiladas contra las proyecciones
- Mandil de cuero
- Ropa de trabajo de algodón y color claro
- Chaleco reflectante.

13.12 CAMIÓN CISTERNA DE RIEGO

▪ **Riesgos**

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Caídas de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Atropellos
- Golpes
- Inhalación de vapores asfálticos

▪ **Normas de seguridad**

- Conocer cada día los trabajos que supongan un riesgo en la realización simultánea de otros trabajos y del entorno

- Seguir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general las marcadas en el Código de circulación.
- La máquina debe estar homologada para poder circular por la vía pública, disponiendo de los preceptivos elementos de seguridad y señalización.
- Conocer el lugar de trabajo, especialmente el tipo de terreno, presencia de líneas aéreas y puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso.
- Mantener el puesto de conducción libre de objetos o herramientas que puedan desplazarse libremente impidiendo la realización de una maniobra determinada.
- Antes de comenzar asegurarse de que nadie se encuentra en su área de riesgo.
- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Inspeccione visualmente las uniones: bulones, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimientos de pintura, etc.
- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad de la máquina y reemplace los que faltan.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protectores de los elementos móviles están bien instaladas.
- Ajuste los espejos retrovisores y demás elementos de visualización de la máquina.
- Para evitar lesiones en labores de mantenimiento, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- Durante el llenado de aire de las ruedas, sitúese detrás de la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra en situado en el puesto del operador.
- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Antes de arrancar el equipo asegúrese de que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo.
- La escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante.
- Se evitará el contacto directo con la piel. Para ello las personas que se dediquen a los riegos asfálticos deben usar un equipo de protección adecuado, que incluya gafas, ropa y protectores faciales a fin de proteger los ojos y la cara.
- Queda terminantemente prohibido fumar mientras se estén realizando los riegos asfálticos.
- Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego en las inmediaciones de la zona de extendido de los riegos asfálticos.
- El camión cuba que contenga los líquidos asfálticos contará con extintores de polvo químico o dióxido de carbono.
- En el caso en que se produjese alguna quemadura por contacto con el asfalto caliente debe enfriarse rápidamente la zona afectada con agua abundante fría. En caso de quemaduras extensas se las debe cubrir con paños esterilizados y transportar al accidentado inmediatamente al hospital.
- Para limpiar dichos pulverizadores hágalo con el vehículo parado y debidamente frenado.
- Cuando el riego se haga desde la rampa, sitúese en un lugar en el que el conductor pueda verle y no pueda ser alcanzado por el vehículo o por el asfalto.

- Cuando se riegue con la lanza apunte siempre al suelo, nunca lo haga para arriba ni en horizontal

■ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos.
- Barandillas de protección en la maquinaria.

■ **Protecciones individuales**

- Guantes de loneta impermeabilizada
- Botas de seguridad con plantilla aislante térmica
- Gafas ventiladas contra las proyecciones
- Ropa de trabajo de algodón y color claro
- Chaleco reflectante.

13.13 MÁQUINA PINTABANDAS

■ **Riesgos**

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Caídas de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas al distinto nivel y desde la máquina.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones

■ **Medidas preventivas:**

- Previo a todo trabajo se deberá instalar la señalización de seguridad de acuerdo con las Normas para Señalización de Obras en las Carreteras (O.M. de 31/8/88. B.O.E. 18/9/88), Instrucción 8.3-IC.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- Cuando se utilice vapor, agua o aire a presión para la limpieza de la máquina, proveerse del equipo de protección adecuado.
- No tratar de hacer ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Antes del comienzo de los trabajos verificar el perfecto estado de las diferentes partes de la máquina, así como de los sistemas de seguridad (Presión

- de los neumáticos; funcionamiento de los frenos; fugas en los circuitos hidráulicos, de combustible y de refrigeración; niveles de líquidos; dispositivos de alarma y señalización; sistema de alumbrado;...).
- Siempre que se efectúen operaciones de reparación o mantenimiento, pare el motor, ponga el freno de estacionamiento y bloquee la máquina. Para la sustitución de bocas y barrenas utilizar las herramientas adecuadas.
- Se deben tomar las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo, no fumar al manipular la batería o al repostar combustible.
- Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- El maquinista no debe abandonar la máquina con el motor en marcha.
- Una vez terminados los trabajos, cerrar bien la máquina, quitar las llaves y asegurar la máquina contra vandalismo y utilización no autorizada.

▪ **Protecciones colectivas:**

- Defensas y resguardos.

▪ **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad. (Al salir de la máquina).
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Mascarilla de protección

13.14 CORTADORA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

▪ **Riesgos**

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos o maquinaria.
- Quemaduras tanto físicas como químicas.
- Amputaciones con la sierra circular de la máquina.
- Dermatitis de contacto.
- Atropellos por vehículos de obra o en trabajos en la vía pública.
- Golpes y cortes con la máquina.
- Golpes y cortes con objetos.
- Contactos eléctricos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyecciones de fragmentos en los trabajos de corte.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Ambiente pulvígeno.
- Vibraciones.
- Posturas inadecuadas.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios y explosiones derivados de averías y defectos de la máquina.

▪ **Medidas preventivas:**

- Se deberán seguir todas las recomendaciones dadas para maquinas herramientas.
- Se deberán llevar a cabo todas las normas del manual de mantenimiento.
- Para realizar reparaciones y revisiones se deberá parar el motor.
- Antes de comenzar los trabajos con la maquina se debe comprobar los niveles y los controles, Además se deberá comprobar si existen pérdidas de fluidos.
- Se deberá tener especial atención al sentido de la marcha de la maquinaria de la obra o a los vehículos que circulen en zonas abiertas al tráfico.
- Se deberá evitar la accesibilidad a la parte del disco que sobresale con resguardos de los que dispone la máquina.
- La máquina deberá disponer de protectores para los útiles de corte, estos deberán ser de materiales adecuados y resistentes, deberán cubrir toda la parte superior de los útiles en todas las direcciones, y en discos con elevada velocidad, también deberán cubrir las bridas que sujetan el útil.
- Cuando la cortadora es de juntas autopropulsadas, deberá disponer de un equipo que refrigere el útil de corte mientras trabaja, esto garantizará un corte sin provocar polvo. También deberán contar con dispositivos que desconecten el sistema de translación del útil de corte.
- En la carcasa de protección de la maquina deberá indicarse con una flecha el sentido de rotación del útil de corte.
- El cambio de los útiles de corte se realizarán con el motor de la maquina parado.
- El llenado del depósito de la cortadora se realizara mediante un embudo, evitando así el derrame innecesario del combustible.
- Es prohibición expresa fumar durante la carga del depósito de la maquina evitando posibles incendios o explosiones.
- Los recipientes de combustibles deberán estar debidamente etiquetados, indicando peligro de producto inflamable. La etiqueta deberá estar en lugar visible para prevenir los riesgos de incendios o explosión.
- No se podrá abandonar la maquina con el motor en marcha, deberá dejarse en posición horizontal y con los dispositivos de seguridad accionados.
- Queda prohibido trabajar con la maquina averiada o semi averiada.
- Cualquier anomalía observada en la maquina se deberá informar para que conste en el parte de trabajo.

▪ **Protecciones colectivas:**

- Defensas y resguardos.

▪ **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas y/o polvo.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Mascarilla de protección
- Protección auditiva.

13.15 PLATAFORMA ELEVADORA

▪ Riesgos

- Atropello de personas
- Vuelcos
- Colisiones
- Atrapamientos
- Choque contra objetos o partes salientes del edificio
- Vibraciones
- Ruido ambiental
- Caídas al subir o bajar de la plataforma
- Contactos con energía eléctrica
- Quemaduras durante el mantenimiento
- Sobreesfuerzos

▪ Normas de seguridad

- El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica.
- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.
- A) Normas de manejo
- La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- La circulación de la máquina para variar de posición deberá hacerse sin carga.
- B) Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción:
- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la plataforma que contemple los puntos siguientes:
- a) Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.). b) Fijación y estado de los brazos.
- c) Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico. d) Niveles de aceites diversos.
- e) Mandos en servicio.
- f) Protectores y dispositivos de seguridad.
- g) Frenos.
- h) Embrague, Dirección, etc.
- i) Avisadores acústicos y luces.
- En caso de detectar alguna eficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
- Toda plataforma en la que se detecte alguna deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.
- C) Normas generales de conducción y circulación :
- Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del operador de la plataforma en la jornada de trabajo:
- a) No operar con ella personas no autorizadas.
- b) No permitir que suba ninguna persona en la plataforma sin tener conocimiento de los riesgos que entraña.

- c) Mirar siempre en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre durante la elevación de la plataforma.
- d) Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- e) Transportar únicamente personas con la carga máxima establecida y preparada correctamente.
- f) Asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura.
- g) Cuando el operador abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
- h) No guardar carburante ni trapos engrasados en la plataforma elevadora, se puede prender fuego.
- i) Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- ñ) Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la plataforma elevadora

▪ Protecciones colectivas

- Defensas y resguardos.
- Barandillas de protección en la maquinaria.

▪ Protecciones individuales

- Guantes de protección.
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Casco de protección,
- Chaleco reflectante.
- Arnés anticaídas.

13.16 GRUPOS ELECTRÓGENOS

▪ Riesgos

- Contactos con la energía eléctrica.
- Ruidos.
- Inhalación de gases tóxicos por el escape del motor.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Golpes.
- Otros riesgos del entorno.

▪ Medidas preventivas

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30

mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.
- El personal encargado de manipular el grupo electrógeno (la puesta en la obra, las conexiones principales y las auxiliares) deberá ser especialista a estos efectos.
- Se deberá comprobar, antes de la puesta en marcha del grupo electrógeno, que el interruptor general de salida se encuentra desconectado.
- Se deberá estacionar el grupo electrógeno con la lanza de arrastre en posición horizontal, sujetando las ruedas con tacos antideslizantes.
- Los órganos móviles del grupo electrógeno deberán estar protegidos con una carcasa adecuada.
- Las mangueras que se utilicen se deberán encontrar en perfecto estado, no deberán estar desgastadas y con grietas.
- Se deberán seguir todas las recomendaciones dadas para maquinas herramientas.
- Se deberán llevar a cabo todas las normas del manual de mantenimiento.
- Para realizar operaciones de mantenimiento, reparaciones y revisiones de elementos próximos a partes móviles se deberá parar el motor.
- Se realizarán operaciones de mantenimiento periódicamente, con un seguimiento adecuado y por escrito, de todas las revisiones a las que se somete la máquina.
- Antes de comenzar los trabajos con la maquina se deben comprobar los niveles y los controles, además se deberá comprobar si existe pérdida de fluidos.
- Es prohibición expresa fumar durante la carga del depósito de la maquina evitando posibles incendios o explosiones.
- Las tomas de tierra deberán ser comprobadas periódicamente.
- Protecciones individuales
- Protector acústico o tapones.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Botas protectoras de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.

13.17 COMPRESOR

▪ Riesgos

- Vuelcos.
- Atrapamientos de personas.
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor.

▪ Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.
- Se intentará utilizar compresores silenciosos con la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas en posición de cerradas en prevención de posibles atrapamientos o ruidos.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuará con el motor parado, en prevención de que no se produzcan incendios ni explosiones.
- Se usarán protectores auditivos para la realización de trabajos en las proximidades.
- Se debe realizar un mantenimiento adecuado y un seguimiento por escrito de todas las operaciones de revisión y de mantenimiento que se someta.

▪ Protecciones colectivas:

- Carcasas de protección y resguardos.

▪ Protecciones individuales

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

13.18 MARTILLO ELÉCTRICO

▪ Riesgos

- Caída del martillo sobre los miembros inferiores.
- Caída de objetos.
- Aplastamiento de los miembros inferiores.
- Contactos eléctricos.
- Golpes o cortes con el martillo.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Ruido.
- Vibraciones.

- Lesiones músculo-esqueléticas.
- Posturas inadecuadas.
- Sobreesfuerzos.

■ **Medidas Preventivas**

- No se dejará el martillo clavado en el suelo, puede ser difícil al extraerlo manejarlo y producir lesiones.
- Antes de su accionamiento asegurarse de que el puntero está en perfectas condiciones de uso.
- No se permitirá el uso del martillo a personas inexpertas, serán manejados por personal especializado y designados por el empresario previo informe de su manejo y riesgos genéricos de la máquina.
- El martillo nunca se utilizará para hacer palanca, solo recibirá esfuerzos en el eje del martillo.
- Se revisará periódicamente el buen estado de las mangueras y el puntero para prevenir accidentes indeseados.
- Cuando exista riesgo de proyección de partículas o fragmentos no se permitirá la aproximación de otros trabajadores a la zona de ejecución.
- El operario deberá informar a los responsables de las anomalías observadas en la máquina para que consten en el parte de trabajo.
- Cuando el puntero del martillo esté deteriorado se deberá dar parte para que se cambie lo antes posible, evitando posibles accidentes consiguiendo no alterar el ritmo de trabajo.
- Los diseños de los martillos serán ergonómicos, ofreciendo así la máxima comodidad en el trabajo y transporte.
- En los trabajos con el martillo se genera polvo ambiental, por lo que se recomienda regar siempre la zona de trabajo además de usar mascarillas de filtro mecánico recambiable que retenga la entrada de polvo en el organismo.
- En la ejecución de los trabajos con el martillo siempre se generan ruidos, por lo que el operario deberá usar cascos de protección auditiva o tapones contra el ruido.
- Estas ejecuciones traspasan vibraciones contra el organismo, por lo que los trabajadores deberán utilizar fajas elásticas de protección de la cintura, apretada firmemente, absorbiendo la vibración del cuerpo y evitando así, el cansancio.
- También contra las vibraciones el operario deberá utilizar muñequeras elásticas.
- Los trabajadores que manejen esta máquina deberán hacer descansos periódicos o alternar las tareas.
- Antes de conectar la máquina se comprobará la conexión de puesta a tierra, o en su defecto el doble aislamiento del equipo de trabajo, rechazando las que no tengan.
- Se verificará el buen estado del cable de alimentación y de la clavija del enchufe, rechazando los que estén deteriorados.
- Si se utiliza un prolongador, se asegurará que el enchufe tenga el mismo número de patillas que la herramienta eléctrica a la que va a ser conectada y que haga conexión estanca entre ambas.

■ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos

■ **Protecciones individuales**

- Protector acústico o tapones.
- Guantes anti vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti proyecciones.

13.19 HORMIGONERA ELÉCTRICA

Riesgos

- Atrapamientos
- Contactos con la energía eléctrica
- Sobreesfuerzos
- Golpes por elementos móviles
- Polvo ambiental
- Ruido

■ **Medidas preventivas**

- Las hormigoneras serán ubicadas en los lugares señalados para tal efecto.
- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión, correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás elementos metálicos estarán conectados a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa manual, se efectuara previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

■ **Protecciones colectivas**

- Defensas y resguardos

■ **Protecciones individuales**

- Protector acústico o tapones.
- Guantes anti vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti proyecciones.

13.20 SIERRA CIRCULAR

▪ Riesgos

▪ Riesgos

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contactos eléctricos.

▪ Medidas preventivas

- Para garantizar un uso seguro de la sierra circular, se observaran las siguientes medidas de seguridad:
- Se utilizara la sierra circular únicamente si se cuenta con la capacitación suficiente y la formación específica necesaria, así como con la autorización de la empresa.
- Deberán conocerse y seguirse en todo momento las instrucciones sobre el manejo seguro que proporcione el fabricante del equipo, manteniéndolas en un lugar accesible.
- Antes de iniciar las tareas, habrá de tenerse en cuenta los equipos de protección individual a utilizar.
- Deberá utilizarse ropa ceñida al cuerpo y, en el caso de tener el pelo largo, llevarlo recogido. No deberán utilizarse pulseras, anillos o elementos que puedan ser enganchados o arrastrados por la máquina.
- La ubicación será la más idónea para que no existan interferencias con otros trabajos.
- La zona de trabajo se mantendrá despejada y limpia de objetos, desechos o tablones que puedan ocasionar tropiezos y caídas. No se utilizaran sierras que estén mojadas o húmedas, y tampoco cuando se tengan las manos o los pies mojados.
- Antes de iniciar los trabajos se comprobará el afilado del disco, su estado de conservación, su fijación, el sentido de giro y la nivelación.
- El disco utilizado será el adecuado de acuerdo con el cuchillo divisor, resguardo y revoluciones.
- Nunca se inutilizaran los dispositivos de protección de la máquina.
- El interruptor será de tipo embutido y se situara fuera de las correas de transmisión.
- Las masas metálicas de la maquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales con la sensibilidad adecuada.
- Se comprobará de forma previa a los trabajos la ausencia de nudos duros, clavos u otros defectos en la madera.
- Nunca se empujara la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Para el procesamiento de piezas pequeñas o según lo requiera el trabajo a desarrollar, deberán utilizarse otros accesorios como empujadores.
- Antes de cambiar de accesorio se desconectara la herramienta y se comprobará que esta parada.
- En caso de lluvia se paralizaran los trabajos en el exterior y se cubrirá la máquina para resguardarla del agua.

- En caso de avería o mal funcionamiento, se desconectara la máquina de la fuente de energía y se colocaran carteles de aviso.
- Cuando no se vaya a utilizar la herramienta se desconectara para evitar la puesta en marcha involuntaria.
- La desconexión de la herramienta eléctrica siempre se hará tirando de la clavija de enchufe y nunca del cable.
- Cualquier defecto o anomalía será comunicada lo antes posible a la persona responsable, informando también al jefe de taller o capataz.

▪ Protecciones colectivas

- Carcasa superior
- Resguardo inferior
- Resguardo de la correa de transmisión

▪ Protecciones individuales

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla en el caso de que se genere polvo (FFPx).
- Protección auditiva para la atenuación del ruido.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas.

13.21 HERRAMIENTAS MANUALES

▪ Riesgos

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

▪ Medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

■ **Protecciones individuales**

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.

13.22 HERRAMIENTAS PORTÁTILES ELÉCTRICAS

■ **Riesgos:**

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Contacto eléctrico
- Atrapamiento
- Ruido
- Vibraciones
- Ambientes polvorientos
- Sobreesfuerzos

■ **Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas**

- Cada herramienta manual se utilizará para aquellas tareas para las que ha sido concebida.
- Usar herramientas de calidad acordes al tipo de trabajo a realizar y con marcado CE
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias resbaladizas.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas, recipientes o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

- Los motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las reparaciones, ajustes, etc. se realizarán a motor parado.
- Todas las máquinas estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sino estará conectada a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Si se tienen que accionar mediante un grupo electrógeno, éste estará alejado de los trabajadores para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas únicamente deben ser utilizadas por personal autorizado y debidamente instruido.
- Desconectar la herramienta de la red en el cambio de útil y cuando no se vaya a utilizar.
- Utilizar herramientas que dispongan de doble aislamiento de protección y conectarlas a un cuadro protegido con interruptor diferencial.
- Evitar los trabajos en las proximidades de materiales combustibles. En caso necesario, cubrir dichos materiales con algún elemento incombustible (pantallas, chapas, mantas ignífugas, lonas mojadas, etc.), teniendo también extintores cerca del puesto de trabajo.
- Sujetar las herramientas con las dos manos. No adoptar posturas forzadas ni ejercer presión excesiva sobre la herramienta.
- Utilizar calzado de seguridad ante el riesgo de golpes en los pies por caída de las herramientas en su manipulación.
- Utilizar gafas protectoras y pantalla facial (para la radial) en todo caso y sobremanera cuando haya riesgo de proyección de partículas.
- Utilizar protectores auditivos, cuando el trabajo con las herramientas ocupe una parte importante de la jornada laboral y siempre que el nivel de ruido supere los 80 dB (A) legalmente exigibles.

■ **Equipos de protección individual**

- Cascos de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Gafas contra proyección de partículas
- Mascarilla de protección
- Protección auditiva
- Chaleco reflectante

14 MEDIOS AUXILIARES

14.1 ANDAMIOS

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

- Sin embargo, cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
 - En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
 - Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.
 - Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de firmeza y permanencia.
 - El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.
 - En cualquier caso las plataformas tendrán una anchura no menor a:
 - o 0,60 metros cuando se utilice únicamente para sostener personas y no para depositar, sobre ella, materiales.
 - o 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.
 - o 1,10 metros cuando se la utilice para sostener otra plataforma más elevada. d) 1,30 metros cuando se la utilice para el desbaste e igualado de piedras.
 - o 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras.
- **Riesgos**
- Caídas al mismo y a distinto nivel
 - Desplome del andamio
 - Golpes y cortes
 - Atrapamientos
- **Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas**
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:
 - o La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
 - o La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
 - o Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
 - o Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
 - o Las condiciones de carga admisible.
 - o Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el R.D. 39/1997, de 17 de enero.
 - Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar Andamios normalizados.
 - a) Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.
 - Además se deberán tener siempre en cuenta las siguientes medidas preventivas:
 - a) Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
 - b) Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
 - c) Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
 - d) Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
 - e) Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
 - f) Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán - Ropa de trabajo y chaleco de alta visibilidad y chaleco de alta visibilidad perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
 - g) Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
 - h) Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
 - i) Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
 - j) Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
 - k) Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
 - l) La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

n) Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

o) Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

p) Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

q) Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

r) La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.

s) Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que ira sujeto.

t) Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
 - a) Antes de su puesta en servicio.
 - b) A continuación, periódicamente.
 - c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.
- En caso de haya algún trabajador con limitaciones se comunicará previamente a su incorporación a la obra a la Dirección facultativa.

■ **Protecciones individuales:**

- Casco de protección.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.

- Arnés anticaídas.

14.2 VIBRADOR DE HORMIGÓN

■ **Riesgos más frecuentes:**

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: vibraciones.

■ **Medidas Preventivas Generales:**

- Utilizar vibradores de hormigón con el marcado CE prioritariamente o adaptados al R.D. 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- Comprobar que la aguja no se enganche a las armaduras.
- El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No permitir que el vibrador trabaje en el vacío.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

■ **Protecciones Colectivas:**

- Doble aislamiento y resguardos de protección.

■ **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno (preferible con barboquejo).
- Protección auditiva.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

14.3 ESCALERAS DE MANO.

▪ **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

▪ **Medidas Preventivas Generales y Protecciones Colectivas:**

a) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

b) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

c) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- Se revisarán periódicamente y se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

▪ **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.

14.4 ESLINGAS Y ESTROBOS

▪ **Riesgos**

- Caída de material.
- Sobreesfuerzos.
- Lesiones con objetos punzantes.
- Cortes.
- Golpes.
- Otros.

▪ **Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas**

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero)
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Evítese la formación de cocas.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Para cargas prolongadas, utilícese un balancín.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Está prohibida la permanencia o paso de cualquier persona bajo las cargas o ganchos.
- Las cargas se depositarán en el suelo, sobre calzas o travesaños, para poder retirar los estrobos sin someterlos a frotamiento entre el suelo y la carga.
- Deben elegirse con cuidado los puntos en los que se situaran los estrobos, para que la carga quede bien equilibrada, y evitar que las amarras puedan desplazarse al suspenderla.
- Para la selección del diámetro del cable o cadena a utilizar, y para la determinación del número de ramales y longitud de una eslinga, debe disponerse de tablas adecuadas que hay que consultar.
- Está terminantemente prohibido realizar uniones de cables mediante tubos o soldaduras.
- Está prohibido acortar o empalmar cadenas de izar insertando tornillos entre eslabones, atando estos con alambre, etc.
- Para su utilización, los cables y cadenas deberán estar libres de nudos, cocas, torceduras, partes aplastadas o variaciones importantes de su diámetro.
- Se deberá poner especial cuidado en sobrellenar los ganchos.
- Las eslingas y los estrobos deben ser retirados del gancho, cuando no vayan a utilizarse.
- Las eslingas y los estrobos deben asentarse en la parte gruesa del gancho, nunca en el pico del mismo, y llevarán guardacabos.
- Cuando se utilicen ganchos de dos cuernos, nunca se suspenderá la carga de uno de ellos, ya que de esta forma se desequilibraría la carga y el aparejo no trabajaría verticalmente.
- Cuando las cargas a suspender tengan aristas o cantos vivos, es preciso proteger los estrobos y eslingas con defensas de madera blanda o goma de neumático.
- Del mismo modo, cuando haya que embragar piezas muy grandes o pesadas, se colocará entre pieza y el cable o cadena, una defensa, para evitar que con el roce puedan romperse.
- Antes de ordenar una maniobra, deberá asegurarse de:
 - Que los estrobos o eslingas estén correctamente aplicados a la carga y asegurados al gancho de izar.
 - Que los estrobos o eslingas no tienen vueltas, torceduras, etc.
 - Que se ha separado de la carga lo suficiente, y de que no hay otras personas en sus proximidades.
 - Que no hay sobre la carga piezas sueltas que pudieran caerse al elevarla.
 - Que el gancho de la grúa está nivelado y se encuentra centrado sobre la carga, para evitar giros al elevar está.

▪ **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección.

14.5 OTROS ELEMENTOS

▪ **Cuerdas**

- Se desecharán las cuerdas que tengan alguna zona descolorida, ennegrecida, deshinchada o que suelte polvillo.
- No se las someterá a tirones ni sacudidas bruscas, se evitarán los roces en las esquinas de las cargas, así como el arrastrarlas por el suelo si está húmedo y se guardarán en un almacén bien ordenadas, nunca a la intemperie o debajo de piezas cortantes o pesadas.

▪ **Tráctel**

- Deberán revisarse antes de cada utilización, tanto el cable como el gancho.
- La carga nunca sobrepasará la capacidad del aparato.
- El punto de anclaje del tráctel tendrá la suficiente resistencia.
- El tráctel se mantendrá siempre bien engrasado.
- Antes de iniciar el movimiento se comprobará que la carga está perfectamente enganchada y que el pestillo de seguridad del gancho está cerrado. Se tendrá así mismo gran cuidado de no golpear el mecanismo de desembague.

▪ **Tenazas y pinzas especiales**

- Se utilizarán para manejar materiales de gran longitud y peso (postes, vigas, raíles, traviesas, etc.) o planas y pesadas (chapas, etc.).

▪ **Carretillas de mano**

- La carretilla tendrá ruedas de goma y protección para las manos.
- Se prepararán pasos de madera en caso de irregularidades del terreno o posibles hundimientos de forjado.
- No se deberán transportar piezas largas atravesadas en la carretilla.
- No se tirará de la carretilla dando la espalda al camino.
- Antes de bascular la carretilla al borde de la zanja o similar conviene colocar un tope en la zona de descarga.

▪ **Ganchos**

- No se sobrepasará la carga máxima de utilización.
- No se usarán ganchos viejos y deformados. No se enderezarán estos últimos.

14.6 CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES

■ Proceso analizado:

1. Atado y enganche de la carga.
2. Elevación, Transporte y descenso de la carga.
3. Descarga en zonas preestablecidas.

■ Riesgos

- Atrapamientos.
- Caída de la carga en elevación por un atado-enganchado incorrectos o por rotura de los elementos de sujeción.
- Caída o desplome de la carga en la recepción.
- Caída desde un punto alto durante la recepción de la carga.

■ Medidas preventivas:

- Todos los cables, etc, de acero cumplirán la normativa específica de seguridad en cuanto a características mecánicas.
- La eficacia de las mordazas en los terminales (grapas, etc.) facilita el trabajo y comportamiento del sistema de sujeción.
- El ángulo de amarre de las cargas será inferior a 90 grados.
- La curvatura del cable será la máxima posible.
- Evitar aristas vivas en la curvatura de los cables.
- Desestimar cables con hilos rotos, pliegos, óxidos, corrosión, etc., disminuidores todos ellos de su resistencia.
- La vida, sea activa o no del cable, afecta a su resistencia.
- Se prohíbe la utilización de cadenas para este tipo de trabajos en la construcción.
- Los cables textiles de fibras sintéticas, no contemplados en la OGSHT, podrán utilizarse siempre que cumplan las condiciones y valores de seguridad garantizados por el fabricante.
- Los operarios destinados a estas labores utilizarán guantes para la manipulación de cargas pesadas y metálicas. El calzado estará homologado y será de clase III (puntera y plantilla de seguridad).
- Es preciso la distribución racional de la zonas de descarga para el buen funcionamiento de la obra
- Las zonas de descarga se encontrarán perfectamente delimitadas y señaladas para información de los trabajadores, se mantendrá específicamente el orden y la limpieza en estas zonas
- Las zonas de descarga cumplirán las siguientes condiciones:
 - Cada zona tendrá un lugar de descarga vertical.
 - En cada vertical de la zona no pueden coincidir personas estacionadas o en tránsito ni maquinaria alguna.
 - Las plataformas serán metálicas y resistentes, se colocarán en los forjados, en voladizo, para la recepción y descarga de los materiales con grúa. Dispondrán de barandillas rígidas resistentes y rodapiés en los laterales.
 - Las plataformas de recepción no deben constituir en sí mismas riesgo alguno (caída de materiales, desplomes de la zona, caída de personal de recepción, etc.).

- La plataforma tendrá suficientes puntos de anclaje como para tener poder ser fijada, transportada, etc. y ser una estructura sólida e indeformable.
- El sistema de sujeción de la plataforma será mediante anclajes al suelo y puntales telescópicos a techos como medida de seguridad.

15 PROTECCIONES INDIVIDUALES

La protección personal trata de evitar la lesión o disminuir sus consecuencias, pero nunca evitará la existencia del accidente en todas aquellas situaciones en que a través de medios técnicos no se puedan eliminar los riesgos existentes.

Los epis dispondrán de marca CE siempre que exista en el mercado.

- Serán de uso personal e intransferible
- Estarán homologados por el órgano competente o en su defecto cumplirán normas de reconocido prestigio, como se indica en el Documento III Pliego de condiciones.

Los riesgos que no han podido evitarse mediante la instalación de la protección descrita en el punto anterior, se eliminarán mediante el uso de prendas de protección personal, según lo siguiente:

- Protección en la cabeza
 - Cascos de seguridad homologados.
 - Gafas contra impactos.
 - Gafas contra polvo.
 - Mascarilla anti polvo desechable.
 - Protectores auditivos (cascos y tapones).
- Protección del cuerpo
 - Cinturón anti vibratorio.
 - Ropa de trabajo. Monos o buzos (se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo de la Construcción).
 - Trajes de agua.
 - Chalecos reflectantes, para señalistas y trabajos con tráfico.
- Protección extremidades superiores
 - Guantes de goma o de PVC.
 - Guantes de loneta y cuero.
- Protección extremidades inferiores
 - Botas de Seguridad, Clase II.
 - Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Sistemas anti caídas
 - Puntos de anclaje EN 795.
 - Sistema anticaídas deslizante con línea de anclaje flexible. EN 353-2.
 - Elementos de amarre. EN 354.

- Absorbedores de energía. EN 355.
- Conectores. EN 362.
- Arnéses anticaídas. EN 361.
- Sistema anticaídas retráctil. EN 360.

Varios

- Equipo de extinguido de aglomerado: Buzo retroreflectante, botas y guantes anticalóricos.
- Equipo de soldadura, pantalla inactiva, guantes, mandil y manguitos de soldador.

16 PROTECCIONES COLECTIVAS.

Para la construcción de la obra se han definido los medios de protección colectiva. Estos medios deberán cumplir con las siguientes **condiciones generales**:

- Estarán en acopio real en la obra antes de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. QUEDA PROHIBIDA LA INICIACIÓN DE UN TRABAJO O ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCIÓN COLECTIVA, HASTA QUE ÉSTA SEA INSTALADA POR COMPLETO EN EL ÁMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.
- El contratista queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de Ejecución de Obra" de forma documental y en esquema, expresamente el tiempo de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se nombran en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra del proyecto.
- Toda protección colectiva con algún deterioro, será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.
- Toda situación que por alguna causa implicara variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.

Todos los huecos y bordes situados a alturas menores a 2,00 metros se balizarán/taparán y se señalizarán cuando representen un riesgo de caída a distinto nivel para los trabajadores.

En este tipo de protecciones no existe una única alternativa, ya que son muy dispares las soluciones a adoptar y a que son válidas siempre y cuando cumplan la normativa que, en relación a su función, establecen las distintas ordenanzas y reglamentos en materia de seguridad .

Descritos los riesgos detectados a surgir en el transcurso de la obra, se prevé su eliminación mediante las siguientes protecciones colectivas en los casos en los que sea factible según lo siguiente:

- Trabajos:
 - Vallas de h=2,00 m. sobre pies de hormigón y malla de ocultación.
 - Vallas de contención peatonal tipo ayuntamiento.
 - Señales normalizadas de peligro, advertencia y prohibición.
 - Sistemas provisionales de protección de borde.
 - Aro salvavidas.

- Protección contra incendios
 - Extintor móvil de polvo polivalente eficacia fuegos A, B y C.
- Protección para caídas a distinto nivel
 - Línea temporal de anclaje según UNE EN 795-B.
 - Barandillas de protección: sistemas provisionales de protección de borde.

Protección para contactos eléctricos

- Toma de tierra.

17 SEÑALIZACIÓN

Las señales de seguridad están clasificadas y definidas por el R.D. 485/1997. Las dimensiones de las señales determinan la distancia desde la que son observables.

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se empleará de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización. Los carteles de señalización se instalarán en los accesos a las zonas de obra de obra y se repondrán cuantas veces sea necesario.

- Advertencia de peligro indeterminado.
- Prohibido el paso a personas no autorizadas.
- Protección obligatoria cabeza, pies, manos, vista y oídos.
- Uso obligatorio del chaleco de alta visibilidad.

18 PRODUCTOS QUÍMICOS

Deben establecerse zonas de almacenamiento de los productos químicos con las condiciones establecidas en las fichas de seguridad de los mismos y atendiendo a las posibles incompatibilidades entre diferentes productos.

Se informará al personal sobre el uso adecuado de los equipos de protección individual especificando en que operaciones o zonas es estrictamente obligatorio su uso y sobre las instrucciones del envasado y etiquetado de los productos químicos utilizados.

Los productos estarán envasados e identificados y dispondrán de señalización de Seguridad según reglamento CLP, además de la correspondiente Ficha de Datos de Seguridad. (FDS).



Tabla 1. Pictogramas de peligro.

19 PREVISIÓN DE RIESGOS EN FUTURAS OPERACIONES

En cumplimiento del apartado 3 del art. 6 del R.D. 1627/97 por el que en el presente Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, se señala que no se contemplan medidas extraordinarias a implantar como protecciones colectivas y/o individuales, al considerar que los trabajos a realizar de mantenimiento no requieren la implantación de medidas especiales, ya que no requiere un mantenimiento especial y en su caso, debe estar contemplado en la Evaluación de Riesgos de la empresa que realice el mantenimiento.

20 SEGUIMIENTO Y CONTROL

Para la puesta en práctica de lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el contratista principal, se actuará de la siguiente forma:

1. De las previsiones resultantes mes a mes de la planificación, se hará el pedido de todas las partidas de seguridad, de forma que sean recibidas en almacén de obra, con la suficiente antelación.
2. Todo el personal queda obligado al uso de las prendas de protección y seguridad, así como a cumplir las normas de seguridad convenidas en este Plan, conforme con la Reglamentación vigente, y las normas y avisos de seguridad establecidos por la empresa.
3. En caso de que se produzcan modificaciones en el proceso constructivo se procederá a la elaboración de anexos al Plan de Seguridad y Salud, previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Es obligatorio que se encuentre depositado en el Centro de trabajo-obra, el LIBRO DE INCIDENCIAS, que constará de hojas, destinadas cada una de sus copias para entrega y conocimiento de la Inspección del Trabajo Provincial, Dirección Facultativa y/o Coordinador de Seguridad en la Fase de Ejecución, del Contratista o empresario principal, pudiendo hacer anotaciones en el mismo, además de todas las personas o Entidades a las cuales les entregaran

copia, los Técnicos del Centro de Seguridad y Salud y los miembros del Comité de S. y S. o los vigilantes-supervisores de Seguridad, tal y como indica el R.D. 1627/97.

20.1 OBLIGACIÓN DE LOS SUBCONTRATISTAS Y/O AUTÓNOMOS

Deberán cumplir todo lo estipulado en los artículos 11 y 12 del R.D.1.627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se deberá cumplir además lo indicado en la Ley 32/2006, en cuanto al control de la subcontratación en obra.

20.2 DESIGNACIÓN DE RECURSOS PREVENTIVOS

Debido a la modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales por la Ley 54/2003, será necesario que sea designado el recurso preventivo en aquellas operaciones realizadas en la obra y que estén contempladas en el anexo II del R.D. 1627/97 y deberá permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia, y tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Por otra parte, para dar cumplimiento a lo señalado en el art. 2 del R.D. 604/2006 "El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos".

20.3 LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme a lo señalado en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que deberá mantenerse siempre en la obra y en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que nombre el Promotor. Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

- El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra.
- Los representantes de los trabajadores.
- Los Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.
- La Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Seguridad y Salud en la ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra, y a notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

21 ACCESOS A LA OBRA

Conforme a lo recogido en la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relativos a las obras de Construcción, la empresa adjudicataria de los trabajos presentará, a través del Plan de Seguridad y Salud, el procedimiento de actuación para el control de acceso a la obra, tanto de las personas como de los vehículos.

El Plan deberá indicar el sistema establecido por la contrata para el control de accesos al recinto de la obra tanto de trabajadores como de maquinaria autorizados, indicando la persona responsable de dicho control. Deberá indicarse la documentación que comprueba la contrata para considerar como autorizados tanto a los trabajadores como a la maquinaria que vaya a acceder a la obra. Incluir modelo del registro de la documentación a verificar. Como mínimo, se comprobará que se encuentra toda la documentación en regla según el listado siguiente:

- Listado actualizado de todos los trabajadores de la Obra (subcontratas), que incluirá nombre, apellido, NIF, categoría profesional.
- Copia de la Tarjeta Profesional de la Construcción de cada trabajador o que concurran estas condiciones, para cada uno de los trabajadores:
- Formación específica, podrá ser dada por la organización preventiva del empresario (deben ir firmados por todos los trabajadores y ser específica del puesto que desempeña). La Formación habrá de contemplar en su programa los riesgos graves identificados en el Plan de Seguridad y Salud. Anexo II del R.D. 1627/1997.
- Formación general, deberá tener una duración no inferior a 10 horas y ajustarse al punto 4 del Art. 12 del R.D. 1109/2007.
- Certificados de entrega de los Equipos de Protección Individual a todos los trabajadores, haciendo referencia de los mismos y firmado por el trabajador (Art. 17 de la L. P. R. L.)
- Certificados de haber llevado a cabo la Información de Riesgos a todos los Trabajadores del Centro de Trabajo en el momento de su incorporación a la Obra (ir firmados por todos los trabajadores y ser específica del puesto que desempeña, Art. 18 y 19 de la L. P. R. L.)
- Copia del certificado de Aptitud Médica, obligatorio antes de incorporarse el trabajador a la obra, en la que se acredite que el trabajador ha pasado el protocolo específico de su puesto de trabajo (Art. 22 de la L. P. R. L.).
- Carnet de conducir habilitante de los conductores de equipos móviles.

Aquellas empresas que desarrollen actividades distintas a las propias de ejecución de la obra (control de calidad, control técnico, suministro de materiales ,etc.) no tienen consideración de contratistas o subcontratistas a los efectos previstos en el R.D. 1627/1997.

Sin embargo estas empresas deberán ser informadas, como determina el art. 24 de la L.P.R.L. de los riesgos existentes en la obra y las medidas preventivas que deben adoptar; ello sin perjuicio de la obligación de disponer de su propia organización preventiva y de evaluar los riesgos que se puedan derivar de sus actividades en obra, así como de establecer las medidas preventivas necesarias para su eliminación o en su caso, minimización.

22 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El art. 4 del R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, indica lo siguiente: Deber de cooperación.

1. *Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma que se establece en este capítulo. El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.*
2. *Las empresas a que se refiere el apartado 1, deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades.*
3. *La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.*

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del Proyecto

Oscar Gómez Espiño

Fernando Rubén López Mera

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PRECIOS SIMPLES

MATERIALES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
EPCOLAQ01b	2.000 Ud	Extintor de polvo ABC	19.29	38.58
EPICBAQ01b	5.000 Ud	Casco de seguridad CE	2.25	11.25
EPICBAQ03b	5.000 Ud	Botas de seguridad CE.	7.03	35.15
EPICUAQ01b	5.000 Ud	Gafas antipolvo de montura integral CE	6.48	32.40
EPICUAQ03b	5.000 Ud	Par de guantes impermeabilizados contra riesgos mecánicos CE	0.97	4.85
EPIEXAQ01b	5.000 Ud	Protector auditivo tipo orejeras CE	7.65	38.25
EPIEXAQ02b	5.000 Ud	Mono de trabajo	6.45	32.25
EPIEXAQ03b	5.000 Ud	Impermeable de trabajo en PVC	2.28	11.40
EPIEXAQ04b	5.000 Ud	Chaleco de alta visibilidad clase 2 CE	2.69	13.45
EPIEXAQ06b	10.000 Ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas FFP2D CE	5.00	50.00
HGBSAQ01b	6.000 mes	Alquiler caseta vestuario obra	147.10	882.60
HGBSAQ02b	6.000 mes	Alquiler cabina sanitaria	127.00	762.00
HGBSAQ13b	1.000 Ud	Accesorios en caseta de obra para vestuarios	305.89	305.89
MDPAQ01b	1.000 Ud	Botiquín portátil de obra	37.33	37.33
MDPAQ02b	1.000 Ud	Reposición material botiquín	26.45	26.45
SÑBZAQ01b	150.000 m	Cinta de balizamiento	0.87	130.50
SÑBZAQ02b	50.000 Ud	Alquiler valla de obra amarilla inclinada de 1.10m	0.10	5.00
SÑBZAQ03b	4.000 Ud	Señal de tráfico	15.00	60.00
SÑBZAQ04b	1.000 Ud	Paleta manual a dos caras	9.25	9.25
SÑBZAQ05b	4.000 Ud	Cartel identificativo de riesgos	6.46	25.84
SÑBZAQ06b	15.000 Ud/m	Alquiler conos de balizamiento de 75 cm	3.90	58.50
SÑBZAQ07b	30.000 Ud/m	Alquiler pasarela peatonal	47.10	1,413.00
SÑBZAQ09b	1.000 Ud/m	Alquiler juego de semáforos por mes	127.20	127.20
SÑBZAQ10b	2.000 Ud	Baliza luminosa	15.52	31.04
TOTAL			4,142.18	

MATERIALES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------

MAQUINARIA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
TOTAL				0.00

MAQUINARIA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------

MANO DE OBRA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MAOAQ002	53.550 h	Peón ordinario	14.80	792.54
TOTAL				792.54

MANO DE OBRA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO - PARTIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD						
EPICBAQ01		Ud	Casco de seguridad CE			
			CASCO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE CONFORME LA NORMA UNE-EN 397.			
EPICBAQ01b	1.000	Ud	Casco de seguridad CE	2.25	2.25	
			Suma la partida			2.25
			Costes indirectos	6%		0.14
			TOTAL PARTIDA			2.39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EPICBAQ03		Ud	Botas de seguridad CE			
			BOTAS DE SEGURIDAD EN PIEL SERRAJE (CLASE I); PUNTERA 200 J (SB); ANTIESTÁTICA (A); PROTECCIÓN DEL TALÓN CONTRA CHOQUES (E); SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES; RESISTENTE A LA PERFORACIÓN (P); CIERRE POR CORDONES; CAÑAS FORRADAS Y ACOLCHADOS INTERNOS EN CAÑA Y FUELLE. CATEGORÍA: S1 + P (SB + A + E + P). NORMA UNE-EN 345			
EPICBAQ03b	1.000	Ud	Botas de seguridad CE.	7.03	7.03	
			Suma la partida			7.03
			Costes indirectos	6%		0.42
			TOTAL PARTIDA			7.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EPICUAQ01		Ud	Gafas antipolvo de montura integral CE			
			GAFAS DE MONTURA INTEGRAL. CAMPO DE USO: LÍQUIDOS; GOTAS; PROYECCIONES; PARTÍCULAS MAYORES DE 5 MICRAS. CON RESISTENCIA A IMPACTOS DE BAJA ENERGÍA (F). OCULAR DE VISIÓN LATERAL ININTERRUMPIDA, CON FILTRO DE PROTECCIÓN (3-1,2), CLASE ÓPTICA (1). RESISTENCIA AL DETERIORO SUPERFICIAL POR PARTÍCULAS FINAS (K) Y AL EMPAÑAMIENTO (N). ADAPTABLE SOBRE GAFAS CORRECTORAS. NORMAS UNE-EN 166, UNE-EN 170.			
EPICUAQ01b	1.000	Ud	Gafas antipolvo de montura integral CE	6.48	6.48	
			Suma la partida			6.48
			Costes indirectos	6%		0.39
			TOTAL PARTIDA			6.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EPICUAQ03		Ud	Par de guantes impermeabilizados contra riesgos mecánicos CE			
			GUANTES IMPERMEABILIZADOS, DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS CON LAS SIGUIENTES RESISTENCIAS MÍNIMAS: A LA ABRASIÓN, 4; AL CORTE, 1; AL RASGADO, 1; Y A LA PERFORACIÓN, 1. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420.			
EPICUAQ03b	1.000	Ud	Par de guantes impermeabilizados contra riesgos mecánicos CE	0.97	0.97	
			Suma la partida			0.97
			Costes indirectos	6%		0.06
			TOTAL PARTIDA			1.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

EPIEXAQ01		Ud	Protector auditivo tipo orejeras CE			
			PROTECTOR AUDITIVO DE OREJERAS, COMPUESTO POR DOS CASQUETES AJUSTABLES CON ELEMENTOS ALMOHADILLADOS; SUJETOS POR ARNÉS; RECAMBIALES; ATENUACIÓN MEDIA MÍNIMA DE 28 DBA. NORMAS UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.			
EPIEXAQ01b	1.000	Ud	Protector auditivo tipo orejeras CE	7.65	7.65	
			Suma la partida			7.65
			Costes indirectos	6%		0.46
			TOTAL PARTIDA			8.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EPIEXAQ02		Ud	Mono de trabajo			
			ROPA DE TRABAJO DE UNA PIEZA: MONO TIPO ITALIANO, 100% ALGODÓN, CON CREMALLERA DE ALUMINIO, CON ANAGRAMA EN SIETE COLORES. NORMA UNE-EN 340.			
EPIEXAQ02b	1.000	Ud	Mono de trabajo	6.45	6.45	
			Suma la partida			6.45
			Costes indirectos	6%		0.39
			TOTAL PARTIDA			6.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EPIEXAQ03		Ud	Impermeable de trabajo en PVC			
			TRAJE IMPERMEABLE EN PVC, CHAQUETA Y PANTALÓN, PARA TRABAJOS EN TIEMPO LLUVIOSO.NORMA UNE-EN 343			
EPIEXAQ03b	1.000	Ud	Impermeable de trabajo en PVC	2.28	2.28	
			Suma la partida			2.28
			Costes indirectos	6%		0.14
			TOTAL PARTIDA			2.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

EPIEXAQ04		Ud	Chaleco de alta visibilidad clase 2 CE			
			CHALECO ALTA VISIBILIDAD DE COLOR AMARILLO FLUORESCENTE, DE CLASE 2 COMO MÍNIMO TANTO EN SUPERFICIE MÍNIMA DE MATERIALES COMO EL NIVEL DE RETRORREFLEXIÓN DE LAS BANDAS.			
EPIEXAQ04b	1.000	Ud	Chaleco de alta visibilidad clase 2 CE	2.69	2.69	
			Suma la partida			2.69
			Costes indirectos	6%		0.16
			TOTAL PARTIDA			2.85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EPIEXAQ06		Ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas FFP2D CE			
			MASCARILLA AUTOFILTRANTE PLEGADA, CON VÁLVULA; PARA PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS SÓLIDAS Y LÍQUIDAS; PARA MÁS DE UN TURNO DE TRABAJO (D). CLASE FFP2D (SL) 12XTLV. NORMA UNE-EN 149			
EPIEXAQ06b	1.000	Ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas FFP2D CE	5.00	5.00	
			Suma la partida			5.00
			Costes indirectos	6%		0.30
			TOTAL PARTIDA			5.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

EPICOLAQ15		Ud	Aro salvavidas			
EPICOLAQ15b	1.000	Ud	Aro salvavidas	43.50	43.50	
			Suma la partida			43.50
			Costes indirectos	6%		2.61
			TOTAL PARTIDA			46.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

EPCOLAQ01		Ud	Extintor de polvo ABC			
			EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 21A-113B PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANÓMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGÚN NORMA UNE-23110, TOTALMENTE INSTALADO Y CERTIFICADO.			
EPCOLAQ01b	2.000	Ud	Extintor de polvo ABC	19.29	38.58	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suma la partida			38.58
			Costes indirectos	6%		2.31
			TOTAL PARTIDA			40.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MDPAQ01		Ud	Botiquín portátil de obra			
			BOTIQUÍN DE URGENCIA OBLIGATORIO UBICADO EN CASETA DE OBRA.			
MDPAQ01b	1.000	Ud	Botiquín portátil de obra	37.33	37.33	
			Suma la partida			37.33
			Costes indirectos	6%		2.24
			TOTAL PARTIDA			39.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

MDPAQ02		Ud	Reposición material botiquín			
			REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA.			
MDPAQ02b	1.000	Ud	Reposición material botiquín	26.45	26.45	
			Suma la partida			26.45
			Costes indirectos	6%		1.59
			TOTAL PARTIDA			28.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

HGBSAQ01		mes	Alquiler caseta vestuario de obra			
			MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS EN OBRA, DE DIMENSIONESDE DIMENSIONES DE DIMENSIONES 6,00X2,40X2,30 M (14,40 M²),COMPUESTA POR: ESTRUCTURA METÁLICA, CERRAMIENTO DE CHAPA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA, CUBIERTA DE CHAPA, AISLAMIENTO INTERIOR, INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR, VENTANAS DE ALUMINIO CON LUNA Y REJAS, PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA, SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO Y POLIESTIRENO CON APOYO EN BASE DE CHAPA Y REVESTIMIENTO DE TABLERO EN PAREDES.INCLUIDA LIMPIEZA EN EL ALQUILER.			
HGBSAQ01b	1.000	mes	Alquiler caseta vestuario obra	147.10	147.10	
			Suma la partida			147.10
			Costes indirectos	6%		8.83
			TOTAL PARTIDA			155.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

HGBSAQ02		mes	Alquiler aseo portátil			
			ALQUILER DE ASEO PORTÁTIL DE POLIETILENO, DE 1,20X1,20X2,35 M, COLOR GRIS, SIN CONEXIONES, CON INODORO QUÍMICO ANAEROBIO CON SISTEMA DE DESCARGA DE BOMBA DE PIE, ESPEJO, PUERTA CON CERRADURA Y TECHO TRANSLÚCIDO PARA ENTRADA DE LUZ EXTERIOR. EL PRECIO INCLUYE LA LIMPIEZA Y EL MANTENIMIENTO DEL ASEO DURANTE EL PERIODO DE ALQUILER.			
HGBSAQ02b	1.000	mes	Alquiler cabina sanitaria	127.00	127.00	
			Suma la partida			127.00
			Costes indirectos	6%		7.62
			TOTAL PARTIDA			134.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

HGBSAQ13		Ud	Accesorios caseta de obra para vestuarios			
			DOTACIÓN DE RADIADOR, 5 TAQUILLAS INDIVIDUALES, 5 PERCHAS, 2 BANCO PARA 5 PERSONAS, ESPEJO, PORTARROLLOS, JABONERA ENCASETA DE OBRA PARA VESTUARIOS Y/O ASEOS.			
HGBSAQ13b	1.000	Ud	Accesorios en caseta de obra para vestuarios	305.89	305.89	
MAO AQ002	1.200	h	Peón ordinario	14.80	17.76	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suma la partida			323.65
			Costes indirectos	6%		19.42
			TOTAL PARTIDA			343.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

SÑBZAQ01		m	Cinta de balizamiento			
			CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO.			
SÑBZAQ01b	1.000	m	Cinta de balizamiento	0.87	0.87	
			Suma la partida			0.87
			Costes indirectos	6%		0.05
			TOTAL PARTIDA			0.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SÑBZAQ02		U/m	Alquiler valla de obra amarilla inclinada de 1.10m			
			ALQUILER DE VALLA DE CONTENCIÓN PEATONAL DE HIERRO CONSTRUIDA CON DOS PIES METÁLICOS, BARROTES VERTICALES MONTADOS SOBRE UN BASTIDOR DE TUBO.COLOR AMARILLO. LONGITUD 2,30 DE LARGO Y 1,10 M DE ALTURA (INCLUSO COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA).			
SÑBZAQ02b	1.000	Ud	Alquiler valla de obra amarilla inclinada de 1.10m	0.10	0.10	
MAO AQ002	0.010	h	Peón ordinario	14.80	0.15	
			Suma la partida			0.25
			Costes indirectos	6%		0.02
			TOTAL PARTIDA			0.27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

SÑBZAQ03		Ud	Señal de tráfico			
			SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO CON SOPORTE, NORMALIZADA.			
SÑBZAQ03b	1.000	Ud	Señal de tráfico	15.00	15.00	
MAO AQ002	0.050	h	Peón ordinario	14.80	0.74	
			Suma la partida			15.74
			Costes indirectos	6%		0.94
			TOTAL PARTIDA			16.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SÑBZAQ04		Ud	Paleta manual a dos caras			
			PALETA MANUAL A DOS CARAS.			
SÑBZAQ04b	1.000	Ud	Paleta manual a dos caras	9.25	9.25	
MAO AQ002	0.500	h	Peón ordinario	14.80	7.40	
			Suma la partida			16.65
			Costes indirectos	6%		1.00
			TOTAL PARTIDA			17.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SÑBZAQ05		Ud	Cartel identificativo de riesgos			
			CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS, DE PVC SERIGRAFIADO, DE 990X670 MM FIJADO CON BRIDAS.			
SÑBZAQ05b	1.000	Ud	Cartel identificativo de riesgos	6.46	6.46	
MAO AQ002	0.010	h	Peón ordinario	14.80	0.15	
			Suma la partida			6.61
			Costes indirectos	6%		0.40
			TOTAL PARTIDA			7.01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS

SÑBZAQ06		Ud	Alquiler conos de balizamiento de 75 cm			
			ALQUILER DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 75 CM DE ALTURA CON NIVEL DE REFLECTANCIA EG2 .			
SÑBZAQ06b	1.000	Ud/m	Alquiler conos de balizamiento de 75 cm	3.90	3.90	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAO AQ002	0.050	h	Peón ordinario	14.80	0.74	
						Suma la partida 4.64
						Costes indirectos 6% 0.28
						TOTAL PARTIDA 4.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SÑBZ AQ07		Ud/mAlquiler pasarela peatonal				
				ALQUILER DE PASARELA PEATONAL METÁLICA DE DIMENSIONES 2240*870 MM. POR MES.		
SÑBZ AQ07b	1.000	Ud/m	Alquiler pasarela peatonal	47.10	47.10	
MAO AQ002	0.010	h	Peón ordinario	14.80	0.15	
						Suma la partida 47.25
						Costes indirectos 6% 2.84
						TOTAL PARTIDA 50.09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

SÑBZ AQ09		Ud/mAlquiler juego de semáforos				
				ALQUILER DE JUEGO DE SEMÁFOROS MENSUAL		
SÑBZ AQ09b	1.000	Ud/m	Alquiler juego de semáforos por mes	127.20	127.20	
MAO AQ002	0.020	h	Peón ordinario	14.80	0.30	
						Suma la partida 127.50
						Costes indirectos 6% 7.65
						TOTAL PARTIDA 135.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

SÑBZ AQ10		Ud Baliza luminosa				
				BALIZAS LUMINOSAS		
SÑBZ AQ10b	1.000	Ud	Baliza luminosa	15.52	15.52	
MAO AQ002	0.020	h	Peón ordinario	14.80	0.30	
						Suma la partida 15.82
						Costes indirectos 6% 0.95
						TOTAL PARTIDA 16.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EQSGA Q01		h Hora de formación de los trabajadores en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo				
				CURSO DE FORMACIÓN SOBRE LOS RIESGOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA IMPARTIDO POR UN TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, CON UNA DURACIÓN MÍNIMA DE 3 HORAS.		
EQSGA Q01a	1.000	h	Hora de formación de los trabajadores en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo	49.99	49.99	
						Suma la partida 49.99
						Costes indirectos 6% 3.00
						TOTAL PARTIDA 52.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EQSGA Q02		h Mano de obra para mantenimiento y reposiciones				
				MANO DE OBRA PARA EL MANTENIMIENTO DE ORDEN Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS, BALIZAMIENTO, REPOSICIONES, ETC. CONSIDERANDO 15 MINUTOS DIARIOS.		
MAO AQ002	1.000	h	Peón ordinario	14.80	14.80	
						Suma la partida 14.80
						Costes indirectos 6% 0.89
						TOTAL PARTIDA 15.69

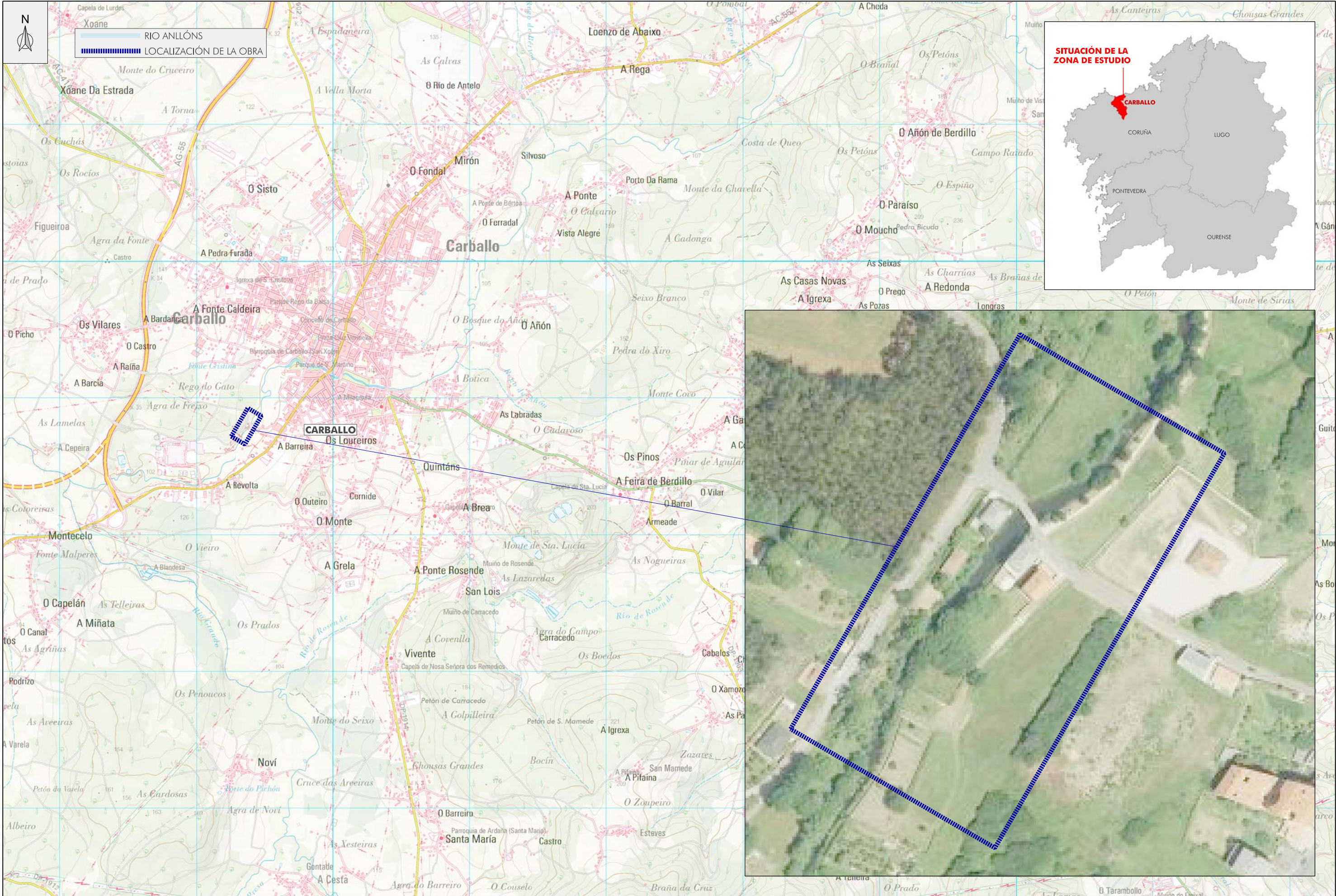
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

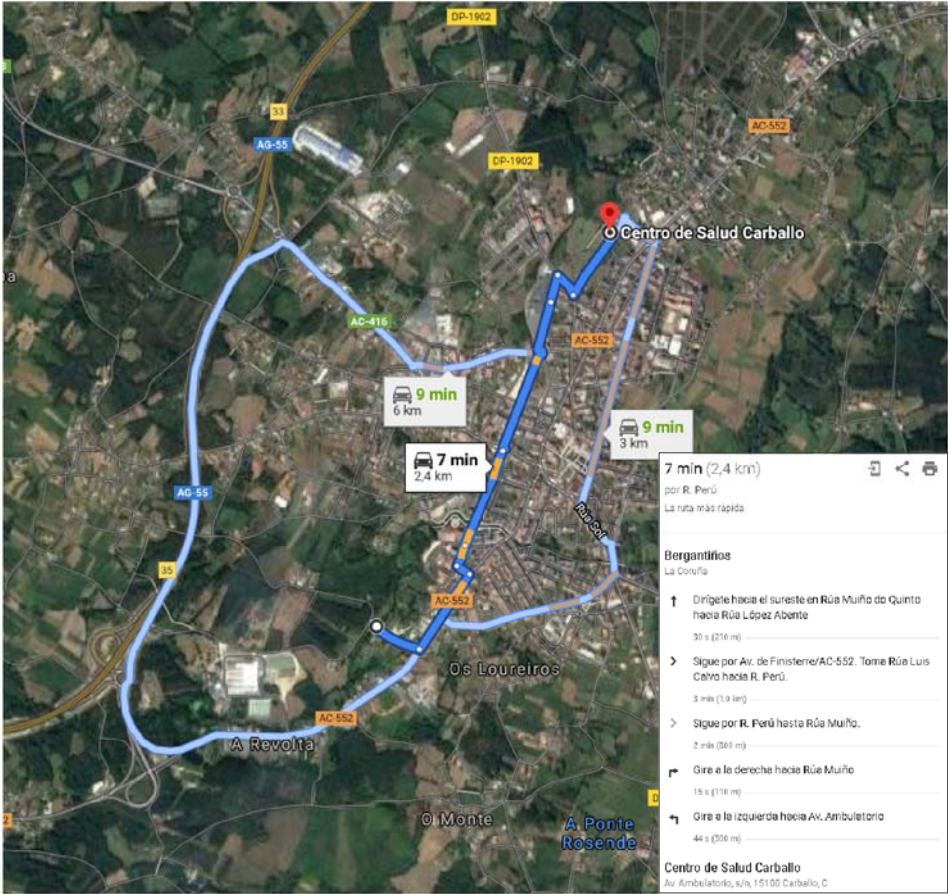
PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS



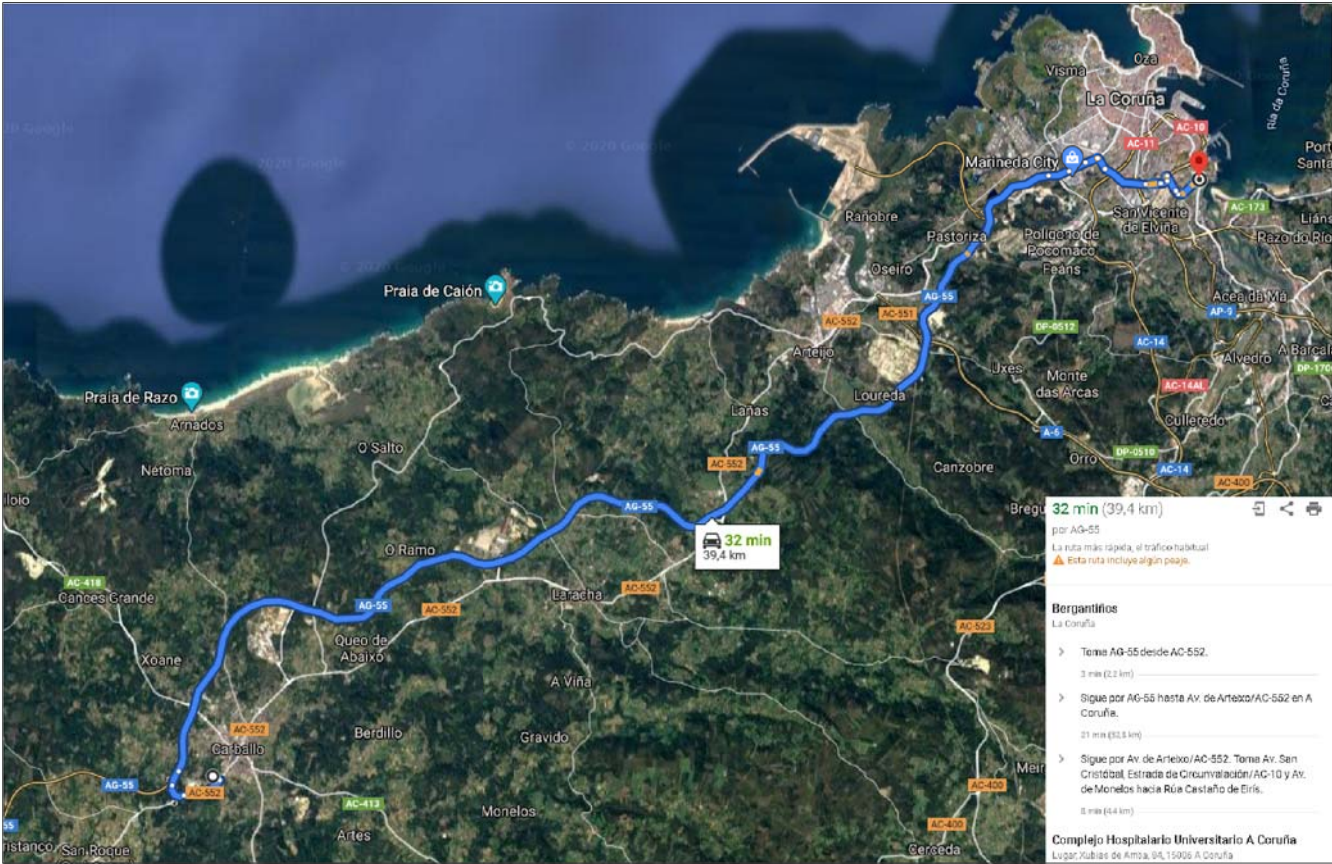
CENTRO DE SALUD



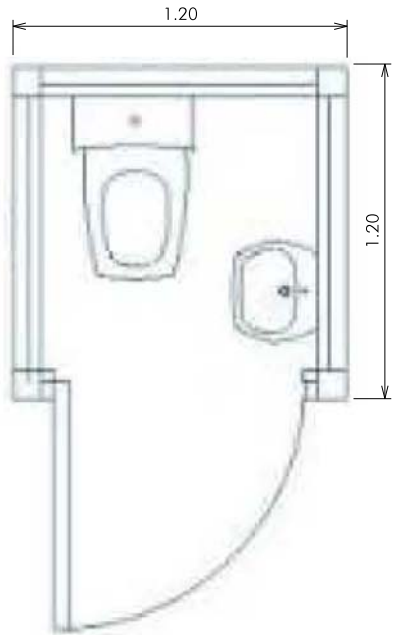
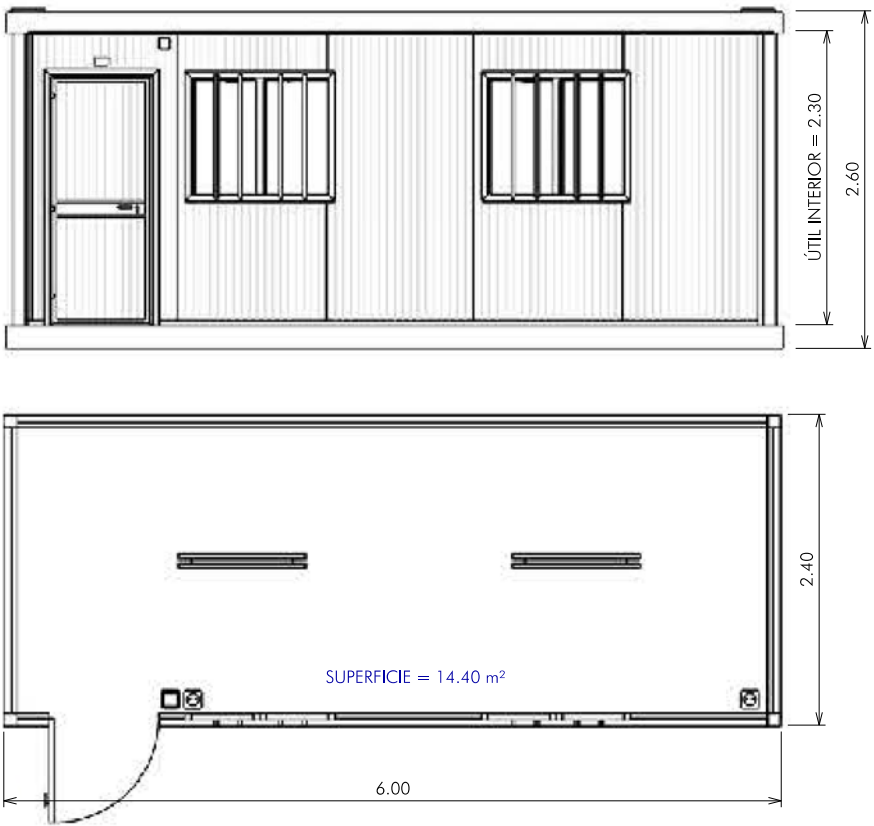
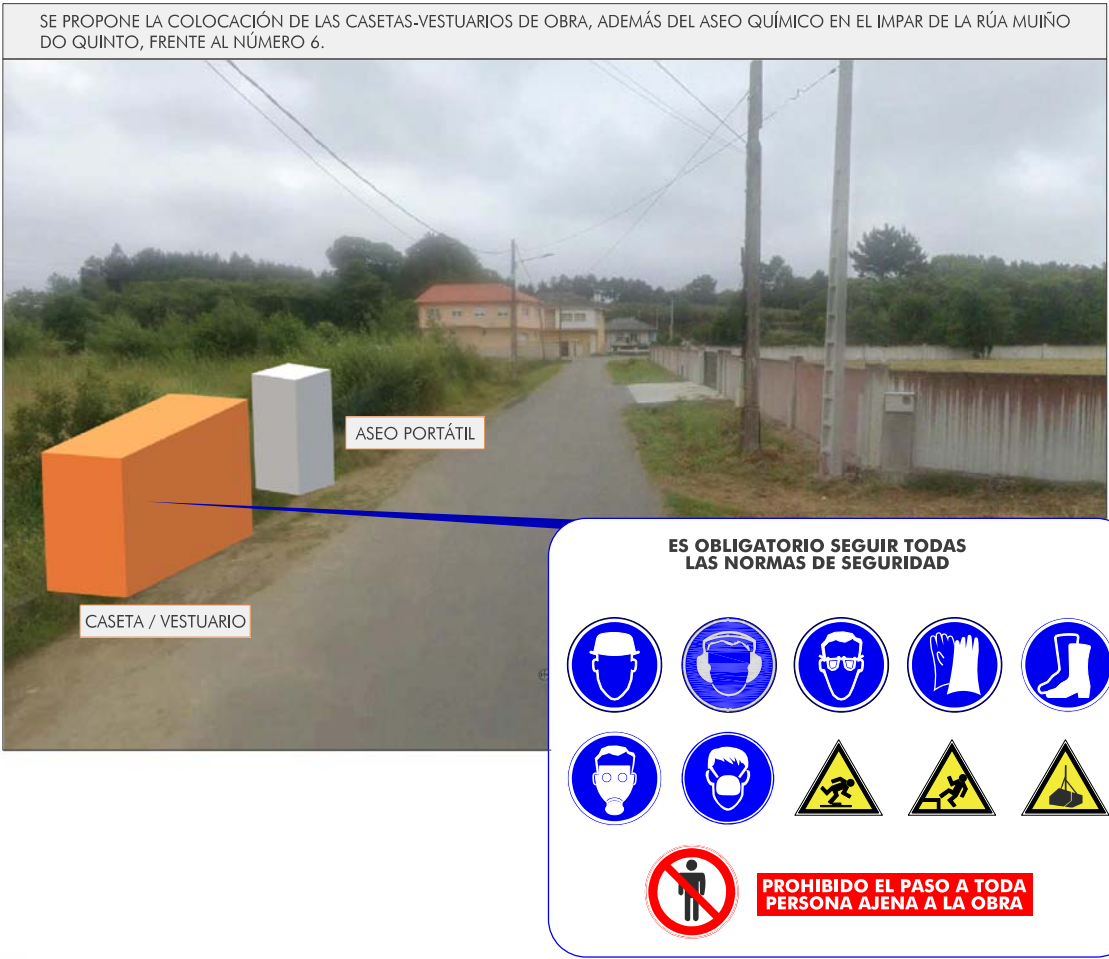
TELÉFONOS DE AYUDA EXTERIOR:



























- EMERGENCIAS: 112
- BOMBEROS: 080
- INCENDIOS: 085
- POLICÍA NACIONAL: 091
- GUARDIA CIVIL: 062 / 981 70 40 65
- POLICÍA LOCAL: PRAZA DO CONCELLO, S/N 15100 CARBALLO TLF. 981 701 722 / 092
- CONCELLO DE CARBALLO: PRAZA DO CONCELLO S/N 15100 CARBALLO 981 70 41 00

CENTROS HOSPITALARIOS

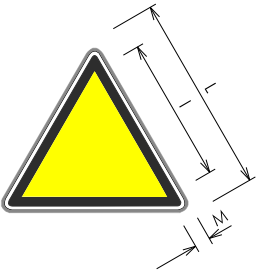


- HOSPITAL UNIVERSITARIO DE A CORUÑA**
ADMISIÓN DE URGENCIAS: 981 178 102
INFORMACIÓN DE URGENCIAS: 981 178 139
ATENCIÓN AL PACIENTE: 981 176 637
UNIDAD TRABAJO SOCIAL: 981 178 005
OFICINA COORDINACIÓN DE TRASPLANTES: 981 178 170
- HOSPITAL TERESA HERRERA**
ADMISIÓN DE URGENCIAS: 981 178 106
UNIDAD TRABAJO SOCIAL: 981 178 276
- HOSPITAL ABENTE Y LAGO**
ADMISIÓN: 981 178 315
ATENCIÓN AL PACIENTE: 981 178 278
- HOSPITAL MARÍTIMO DE OZA**
ADMISIÓN: 981 178 173
UNIDAD TRABAJO SOCIAL: 981 178 027
- HOSPITAL VIRXEN DA XUNQUEIRA**
ADMISIÓN: 981 706 010



SEÑALES DE ADVERTENCIA			
 <div>PELIGRO MATERIALES INFLAMABLES</div>	 <div>PELIGRO DE EXPLOSIÓN</div>	 <div>RADIACIONES NO IONIZANTES</div>	 <div>PELIGRO MANOS CUCHILLAS</div>
 <div>PELIGRO MATERIALES COMBURENTES</div>	 <div>PELIGRO ELÉCTRICO</div>	 <div>PELIGRO MANOS EN SUPERFICIE CALIENTE</div>	 <div>PELIGRO MANOS CUCHILLAS</div>
 <div>PELIGRO MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES</div>	 <div>PELIGRO GENERAL</div>	 <div>PELIGRO MANOS ENGRANAJES</div>	 <div>PELIGRO MANOS CUCHILLA ROTATIVA</div>
 <div>PELIGRO MATERIAS RADIOACTIVAS O IRRITANTES</div>	 <div>PELIGRO LÁSER</div>	 <div>PELIGRO MANOS RODILLOS</div>	 <div>PELIGRO PIES APLASTAMIENTO</div>
 <div>PELIGRO MATERIAS TÓXICAS</div>	 <div>CARGAS SUSPENDIDAS</div>	 <div>PELIGRO MANOS CADENAS</div>	 <div>PELIGRO MANOS APLASTAMIENTO</div>
 <div>BAJAS TEMPERATURAS</div>	 <div>VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN</div>	 <div>PELIGRO MANOS CORREAS</div>	 <div>PELIGRO CUERPO ENGRANAJES</div>
 <div>CAMPO MAGNÉTICO INTENSO</div>	 <div>PELIGRO MATERIAS CORROSIVAS</div>	 <div>PELIGRO MANOS APLASTAMIENTO</div>	 <div>RIESGO BIOLÓGICO</div>

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIÁNGULO)
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	M
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



¡ATENCIÓN!
CAMPO
ELECTROSTÁTICO



¡PELIGRO!
BAJA
TEMPERATURA



¡PELIGRO!
ALTA
TEMPERATURA



¡PELIGRO!
LÍQUIDOS A
ALTA TEMPERATURA



¡PELIGRO!
SÓLIDOS A
ALTA TEMPERATURA



¡PELIGRO!
ALTA PRESIÓN



¡PELIGRO!
AIRE COMPRIMIDO



¡ATENCIÓN!
ÁREA DE RUIDO
PELIGROSO



RIESGO DE
ATRAPAMIENTO



RIESGO DE
ATRAPAMIENTO



¡PELIGRO!
CARGAS
SUSPENDIDAS



CAÍDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



¡PELIGRO!
ZONA DE CARGA
Y DESCARGA



PELIGRO DE
OBJETOS FUOS
A BAJA ALTURA



¡PELIGRO!
CAÍDAS A
DISTINTO NIVEL



ANDAMIO
INCOMPLETO



¡PELIGRO!
SUELO FRÁGIL



¡PELIGRO!
CAÍDAS AL
MISMO NIVEL



¡PELIGRO!
SUELO
RESBALADIZO



¡PELIGRO!
MAQUINARIA
PESADA
EN MOVIMIENTO



¡PELIGRO!
PASO DE
CARRETILLAS



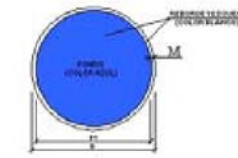
¡PELIGRO!
SALIDA DE
CAMIONES



¡PRECAUCIÓN!
PERROS



PELIGRO
INDETERMINADO



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



OBLIGACIÓN GENERAL
(ACOMPANADA, SI
PROCEDIE, DE SEÑAL
ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DEL OÍDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LAS VÍAS
RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LAS MANOS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DEL CUERPO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL
OBLIGATORIA CONTRA
CAÍDAS



VÍA OBLIGATORIA PARA
PEATONES



USO OBLIGATORIO DE
MASCARA



USO OBLIGATORIO DE
EQUIPO AUTÓNOMO



USO OBLIGATORIO DE
MASCARA



USO OBLIGATORIO
DE CASCO



USO OBLIGATORIO
DE PROTECTORES
AUDITIVOS



USO OBLIGATORIO
DE GAFAS



USO OBLIGATORIO
DE GAFAS
ANTI-SPALICADURA



USO OBLIGATORIO DE
PANTALLA PROTECTORA



USO OBLIGATORIO
DE GAFAS O
PANTALLA



USO OBLIGATORIO DE
CASCO Y MASCARA



USO OBLIGATORIO
DE CASCO Y EQUIPO
AUTÓNOMO



USO OBLIGATORIO DE
CASCO Y PROTECTORES
AUDITIVOS



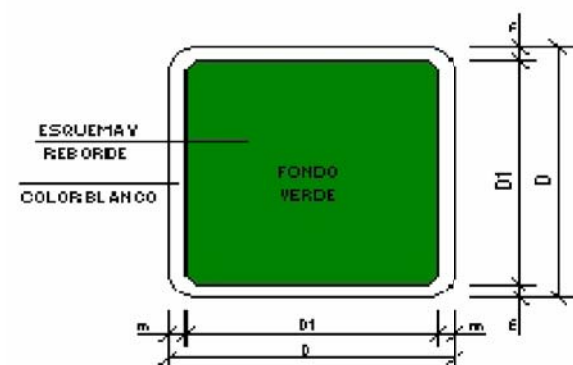
USO OBLIGATORIO DE
CASCO Y GAFAS



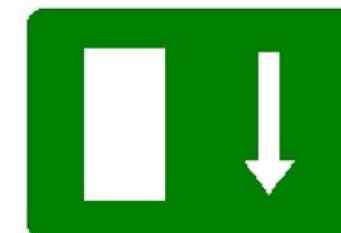
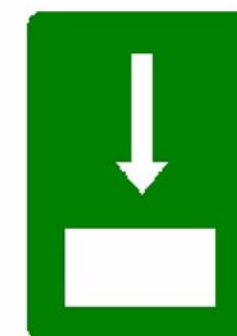
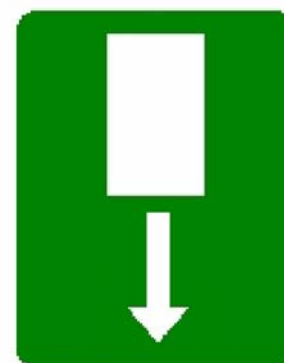
USO OBLIGATORIO DE
CASCO Y PANTALLA
PROTECTORA



USO OBLIGATORIO DE
CASCO, GAFAS Y
PROTECTORES AUDITIVOS



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



VÍA SALIDA DE SOCORRO



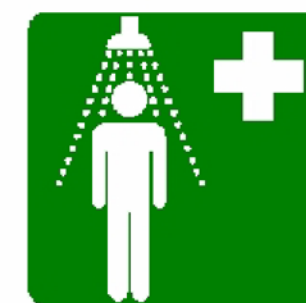
TELÉFONO DE SALVAMENTO



PRIMEROS AUXILIOS



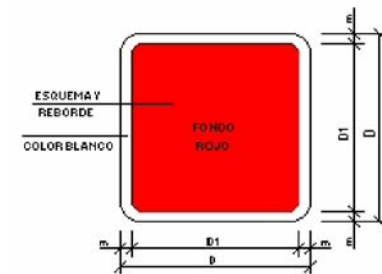
DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA

DUCHA DE SEGURIDAD

LAVADO DE OJOS



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



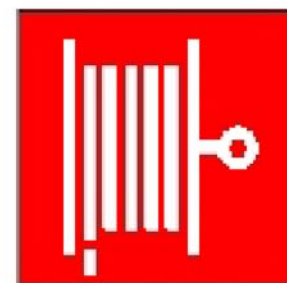
EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)



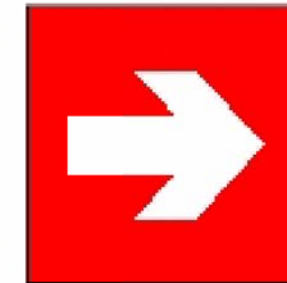
Manguera para incendios



Escala de Mano



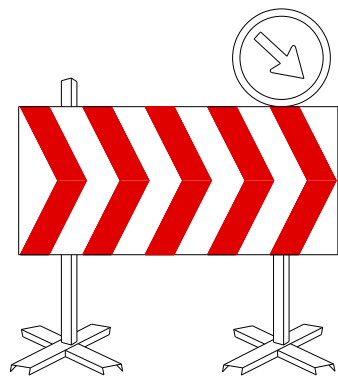
Telefono lucha contra incendios



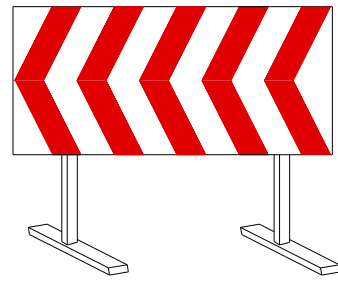
Direccion a seguir



Extintor



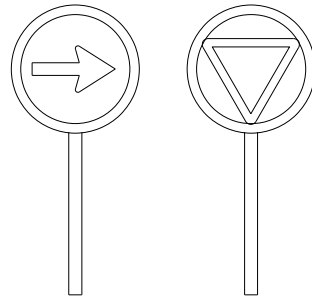
PANEL DIRECCIONAL
DE OBRA 1.95 x 0.95



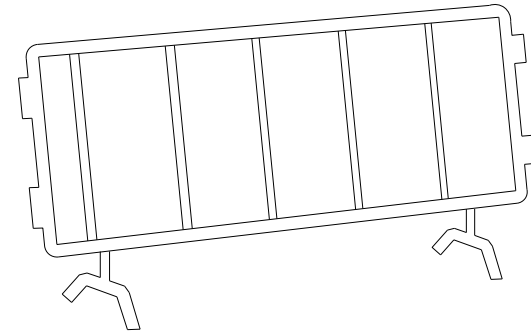
VALLA DIRECCIONAL
DE OBRA 1.95 x 0.95



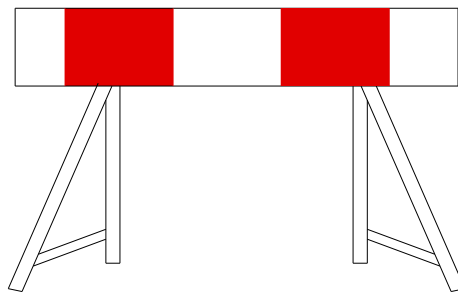
PIQUETAS



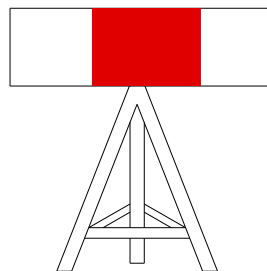
DISCOS MANUALES



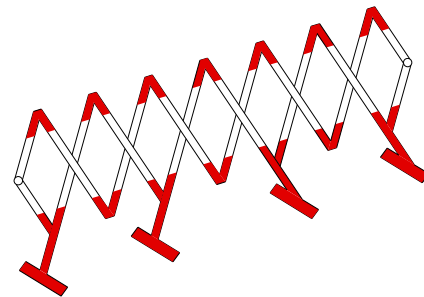
VALLA PEATONAL



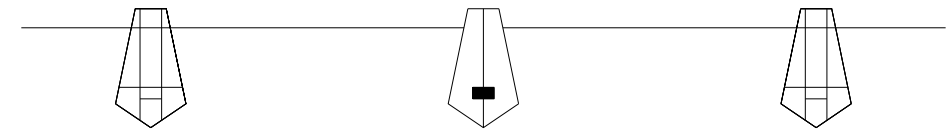
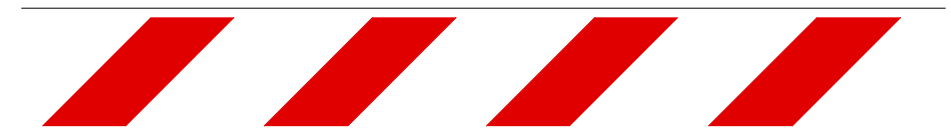
VALLAS DE OBRAS
2.40 x 0.20



VALLAS DE OBRAS
0.80 x 0.20



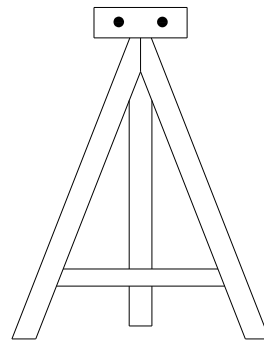
VALLA EXTENSIBLE



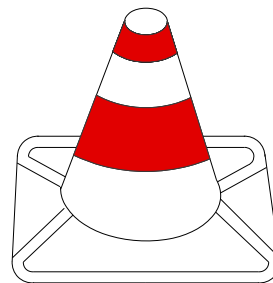
BANDA Y CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE



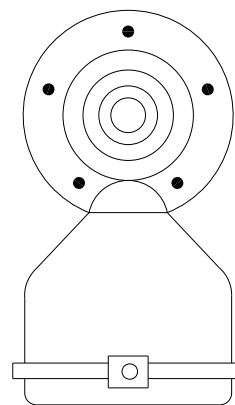
TRIANGULO GIGANTE
DE OBRA (1.75m. de lado)



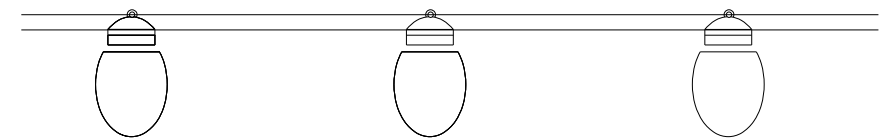
TRIPODE SUELTO



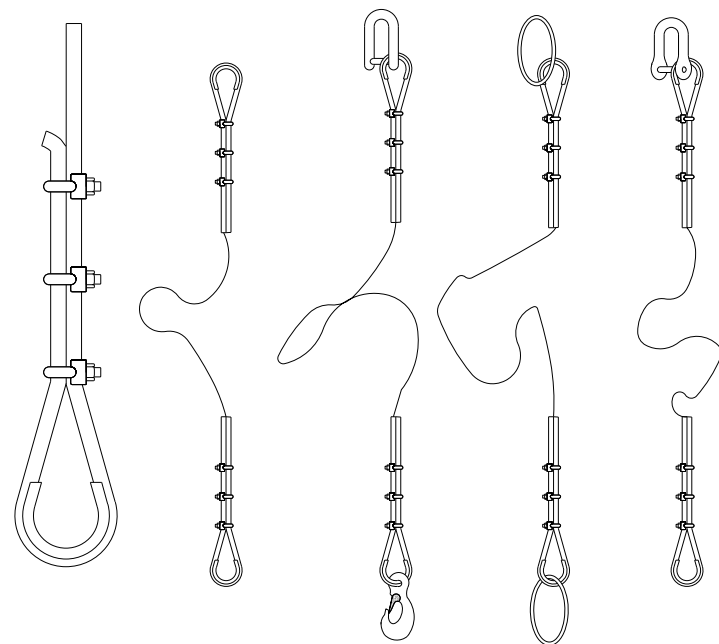
CONOS DE BALIZAMIENTO
70 cm. de altura



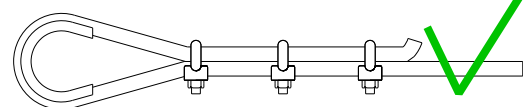
BOYAS INTERMITENTES



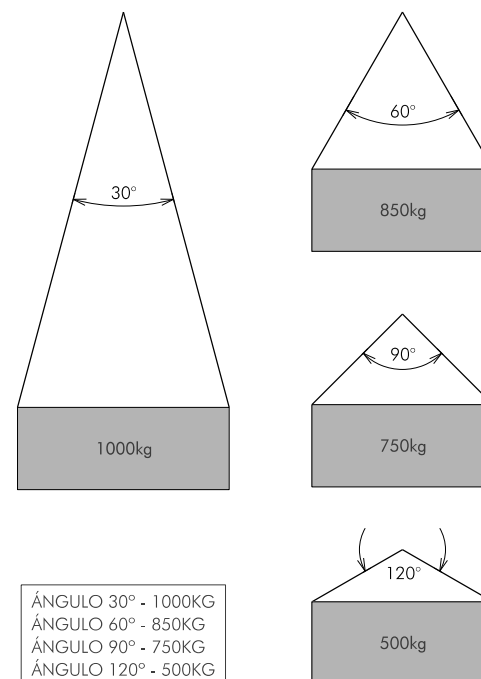
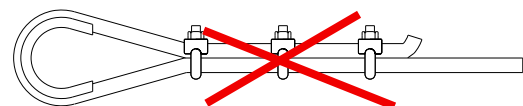
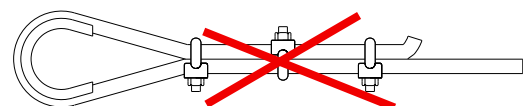
BALIZA DE LUCES INTERMITENTES



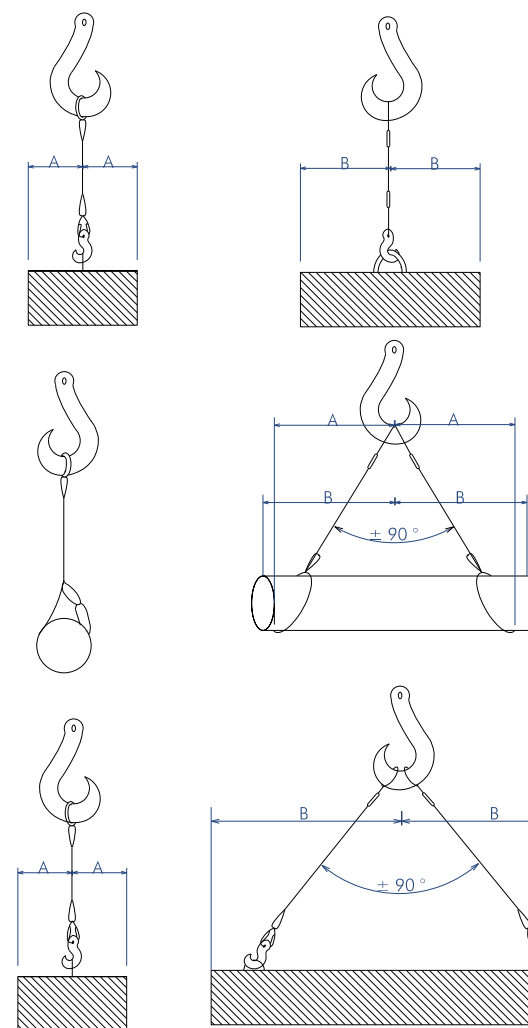
MÉTODO CORRECTO



MÉTODOS INCORRECTOS

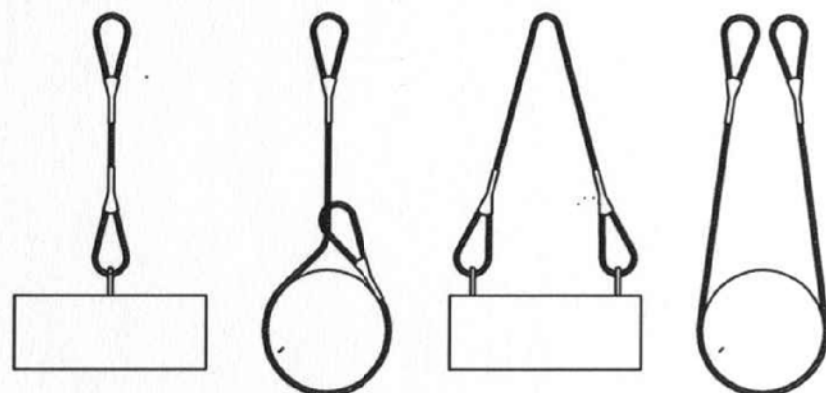


ÁNGULO 30° - 1000KG
 ÁNGULO 60° - 850KG
 ÁNGULO 90° - 750KG
 ÁNGULO 120° - 500KG

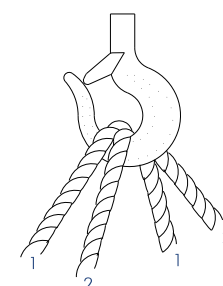
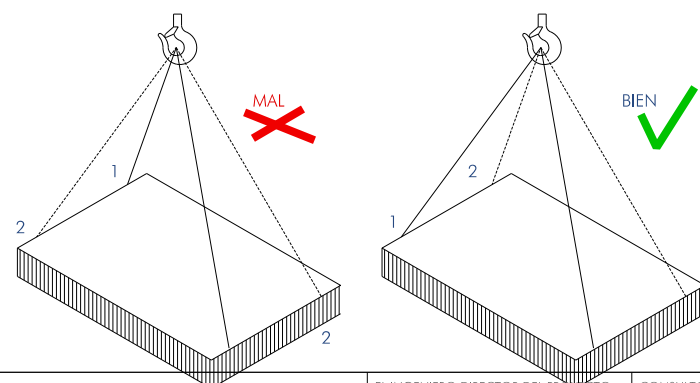


FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 Ø S/GROSOR CABLE	
Ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 aprx. a 6 diámetro
de 12 a 20 mm	4 aprx. a 6 diámetro
de 20 a 25 mm	5 aprx. a 6 diámetro
de 25 a 35 mm	6 aprx. a 6 diámetro
* CABLE DE ACERO	
* LAZOSA PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS	
* PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS	

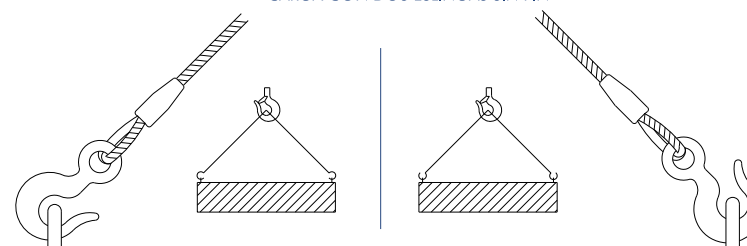
UTILIZACIÓN CORRECTA DE ESLINGAS Y ESTROBOS



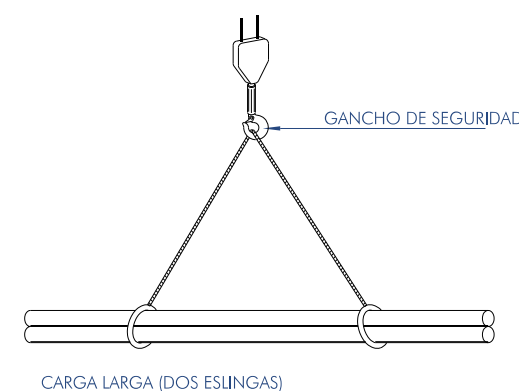
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA



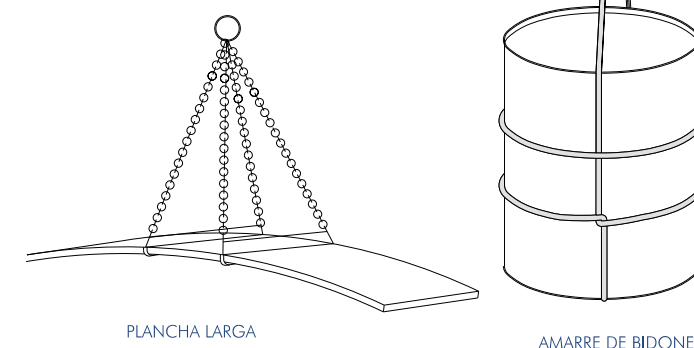
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



GANCHO CON HOJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

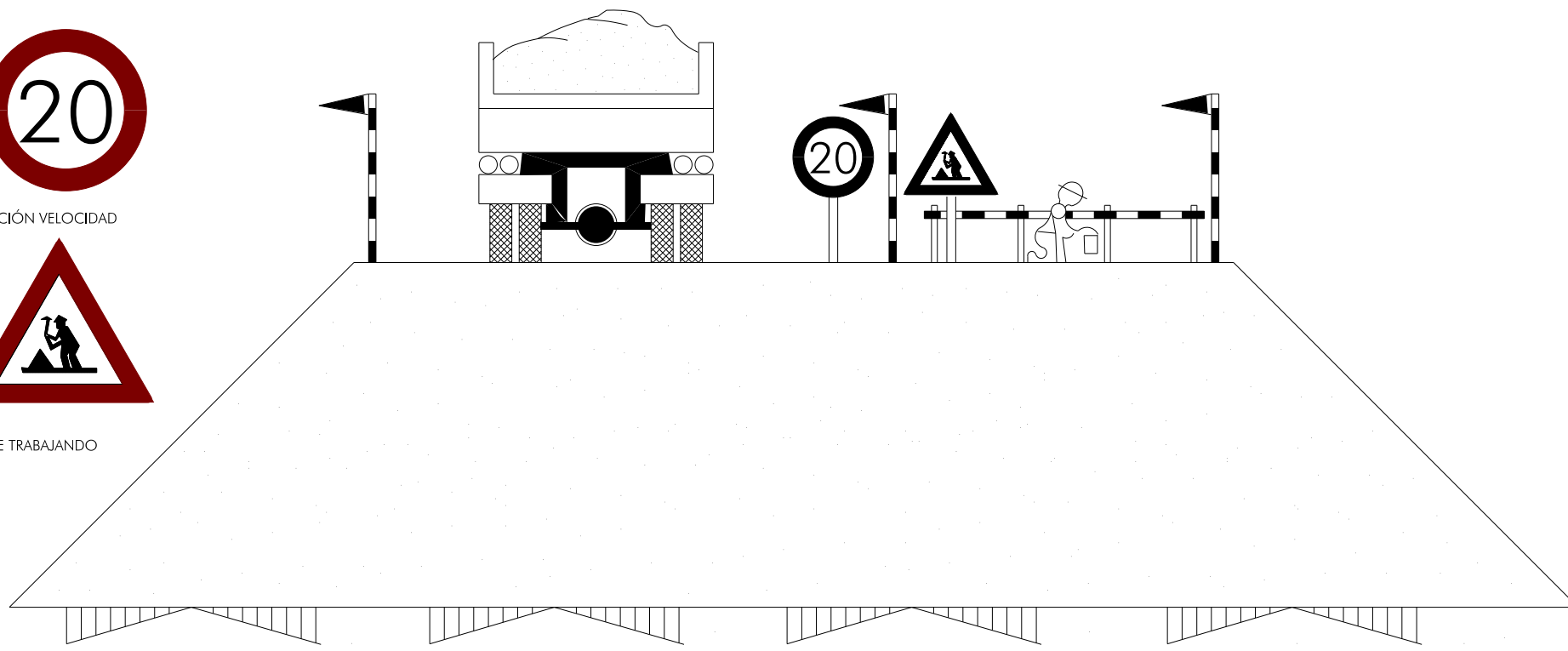


CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

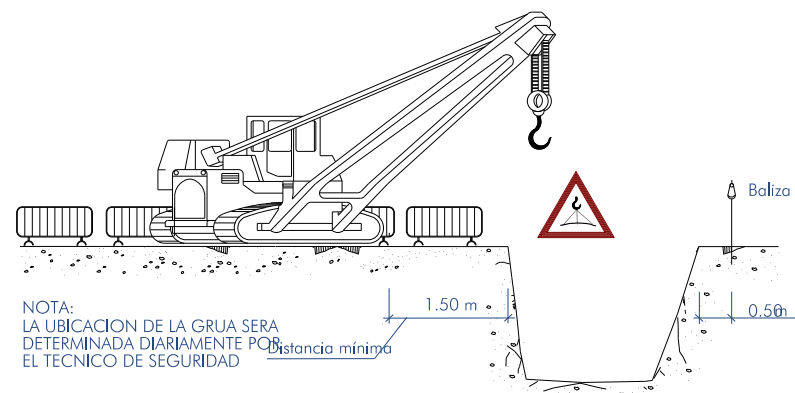
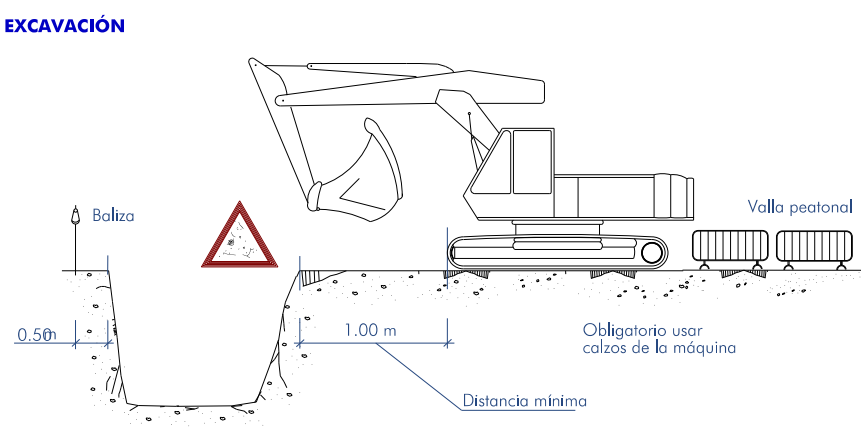


PLANCHA LARGA

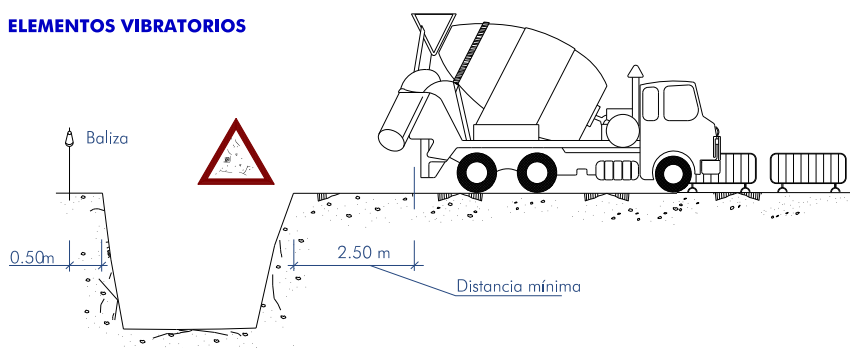
AMARRE DE BIDONES



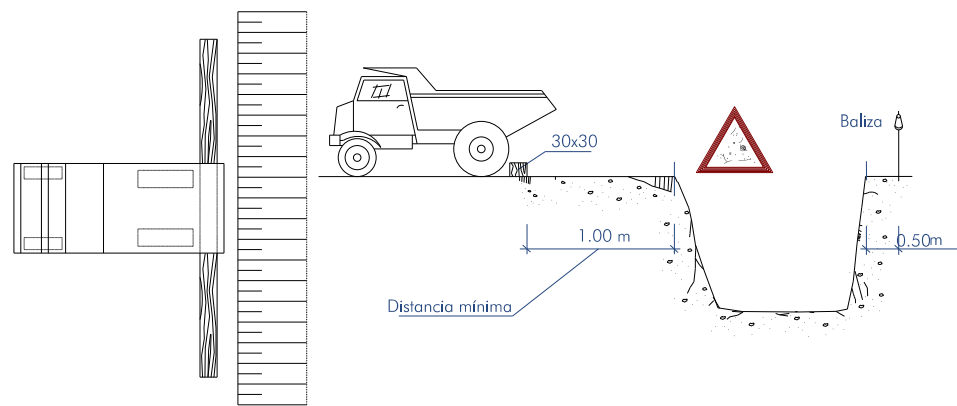
EXCAVACIÓN



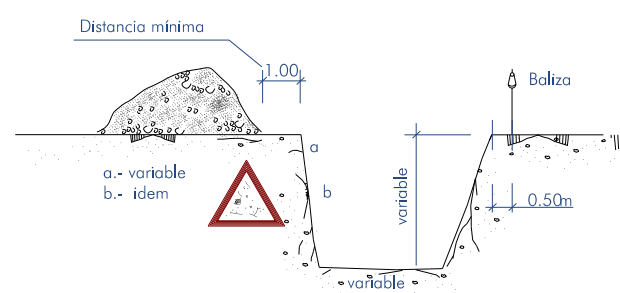
ELEMENTOS VIBRATORIOS



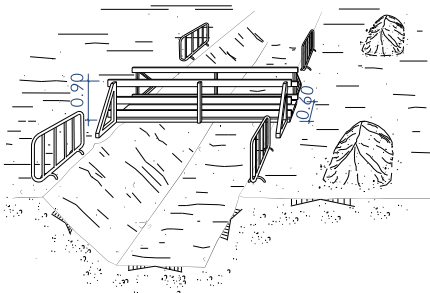
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



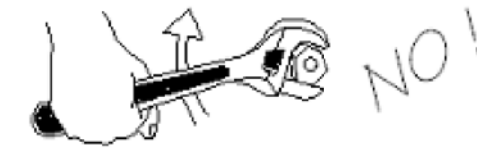
ACOPIOS



PROTECCIONES EN ZANJAS

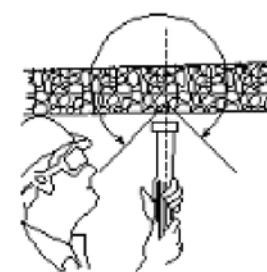


REVISAR Y UTILIZAR
CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

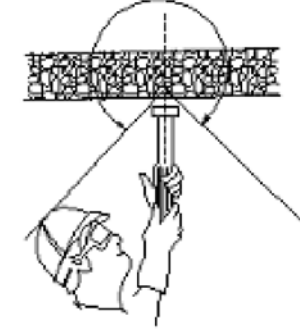


BIEN

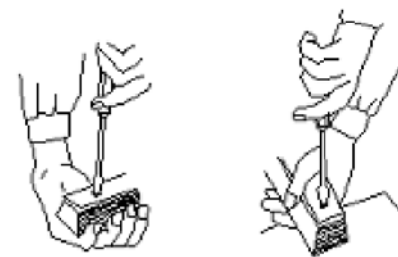
MAL



CONO DE SEGURIDAD



CONO DE SEGURIDAD



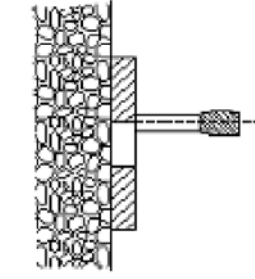
MAL



BIEN



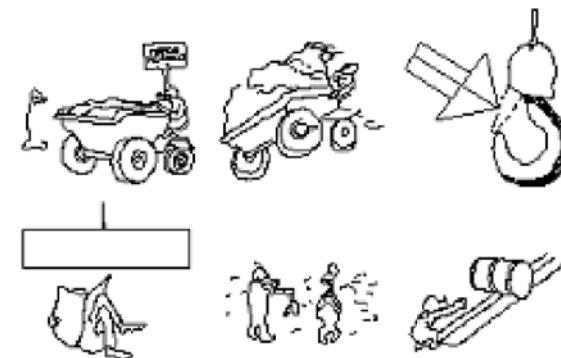
PELIGROSO



PELIGRO DE TIRO A TRAVES DE AGUJERO

ACCIONES PELIGROSAS

MANEJO DE CARGAS

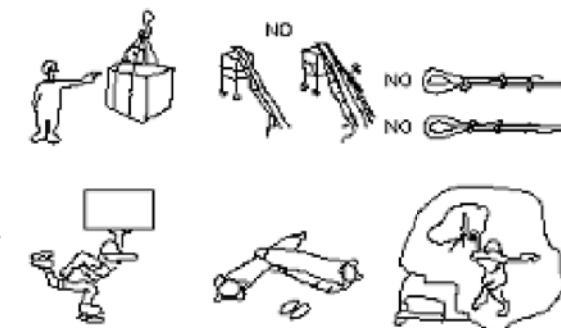


MAL



BIEN

CONDICIONES PELIGROSAS



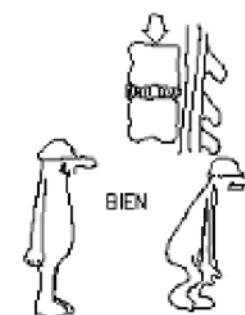
NO

NO

NO



MAL



BIEN

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEJO Nº 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

1	ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO.....	2
2	DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	2
2.1	NORMAS GENERALES	2
3	PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	4
3.1	DELEGADOS DE PREVENCIÓN	4
3.2	TÉCNICO DE PREVENCIÓN Y RECURSO PREVENTIVO	4
3.3	RECURSO PREVENTIVO.....	5
3.4	SERVICIOS MÉDICOS	5
4	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS	5
5	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD Y LIBRO DE INCIDENCIAS	6
5.1	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	6
5.2	LIBRO DE INCIDENCIAS	6
6	PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.....	6
6.1	PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE	6
6.2	ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE	6
6.3	COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE	7
6.4	ÍNDICES ESTADÍSTICOS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES.....	7
7	FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES.....	7
8	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	7
8.1	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	7
8.2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	8
8.2.1	CONTACTOS ELÉCTRICOS, PUESTAS A TIERRA Y CONDUCTORES.....	8
8.2.2	EXTINTORES DE INCENDIOS	9
8.2.3	TAPA PARA ARQUETAS, HUECOS O ASIMILABLES	9
8.2.4	PROTECCIONES COLECTIVAS EN TRABAJOS CON MAQUINARIA.....	9
8.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	10
8.3.1	PROTECCIÓN DE LA CABEZA.	10
8.3.2	PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES SUPERIORES.....	10
8.3.3	PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES INFERIORES	11
8.3.4	PROTECCIÓN INTEGRAL DEL CUERPO	11
8.3.5	PROTECCIÓN DEL APARATO OCULAR	11
8.3.6	PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO	11
8.3.7	PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO	12

8.3.8	OTROS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	12
9	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES.....	12
10	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	13
11	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE EQUIPOS DE TRABAJO.....	13
12	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES.....	15
13	RECONOCIMIENTO MÉDICO Y BOTIQUÍN.....	16
14	PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS.....	16
15	MEDICIÓN Y ABONO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....	16
16	TRABAJOS DE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA	16

ANEJO Nº 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211". Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2 DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

2.1 NORMAS GENERALES

Siendo tan variadas y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de la obra se establecerán los principios que siguen. Debe entenderse transcrita, toda la legislación laboral de España y sus Comunidades Autónomas, que no se reproduce por economía documental.

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa de seguridad y salud de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras.

▪ Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Constitución Española de 27 de Diciembre de 1978.
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y su posterior modificación Ley 54/2003.

- R.D. 1627/97, de 25 de Octubre, relativo a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. Se modifica el anexo IV por R.D.2177/2004.
- R.D.39/1997, de 17 de Enero, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 31-1-97) (Reglamento de los Servicios de Prevención).
- R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Se modifica el anexo I, por R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre. (B.O.E.274 de 13.11.04)
- R.D. 487/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que impliquen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- R.D. 488/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- R.D. 411/1997, de 21 de marzo de 1997 del Ministerio de Industria y Energía. Modificación del R.D. 2200/1995 por el que se aprueba el reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.
- R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 664/1997, sobre protección de los trabajadores expuestos a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección y utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual.
- R.D. 216/1999 de 5 de febrero de 1999 del Ministerio de Trabajo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- R.D.L. 5/2000, de 245 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D.374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001 de 8 de junio de 2001 del Ministerio de la Presidencia. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 374/2001 de 6 de abril de 2001 del Ministerio de la Presidencia. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, con sus ITC complementarias, en especial las ITC-BT-24 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos, y la ITC-BT-33 Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
- Ley 54/2003, Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, de 12 de diciembre de 2003 de Jefatura del Estado.
- R.D. 2177/04, por el que se modifica el R.D.1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- R.D. 171/04 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 396/2006, de 31 de marzo disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- R.D. 604/2006 de 19 de mayo de 2006 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modificación del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D.1765/2007, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el R.D. 1993/1995, de 7 de diciembre.
- R.D. 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Resolución de 25 de noviembre de 2008 de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- R.D.1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- R.D. 38/2010, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por R.D. 1993/1995.
- R.D. 337/2010 de 23 de marzo, por el que se modifican:
 - o RD 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención.
 - o RD 1109/2007 de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
 - o RD 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Ley 35/2010, de 17 de septiembre, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo.
- ORDEN TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el R.D.39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
Afectada por:
 - o ORDEN ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
 - o CORRECCIÓN de errores de la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- R.D. 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los Servicios de Prevención.
Afectada por:
 - o R.D. 901/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el R.D. 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- R.D. 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- RESOLUCIÓN de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 35/2014, de 26 de diciembre (BOE de 29 de diciembre de 2014 y corrección de erratas de 14 de marzo de 2015), modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- R.D.598/2015 del 03 Julio 2015, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, el R.D. 485/1997, de 14 de abril, el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la

protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- R.D. 1072/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- R.D.L. 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D.L. 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- REGLAMENTO (UE) 2016/425 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.
- R.D. 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- VI Convenio Estatal Construcción. 2017-2021.
- Convenio del Sector de la Construcción de la Provincia de A Coruña.
- Normativa General de Carreteras.
- Normas UNE-EN específicas.

Y cualquier otra normativa u ordenanza municipal que sea de aplicación y cuantas modificaciones o aprobaciones se produzcan durante la ejecución de la obra que pudiera no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud.

3 PERSONAL DEL CONTRATISTA

3.1 DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la escala siguiente:

- De 101 a 500 trabajadores:

En las obras de hasta 30 trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las obras de 31 a 49 trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

- b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

En los centros de trabajo que carezcan de representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente para ser electores o elegibles en las elecciones para representantes del personal, los trabajadores podrán elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del Delegado de Prevención, quién tendrá las facultades, garantías y obligaciones de sigilo profesional de tales Delegados. La actuación de éstos cesará en el momento en que se reúnan los requisitos de antigüedad necesarios para poder celebrar la elección de los representantes del personal, prorrogándose por el tiempo indispensable para la efectiva celebración de la elección.

Son competencia de los Delegados de Prevención:

- a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Ser consultados por la empresa, con carácter previo a su ejecución, acerca de la planificación y la organización del trabajo, la organización y desarrollo de las actividades, la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia o cualquier otra acción que pueda tener efectos substanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
- d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

La empresa deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

3.2 TÉCNICO DE PREVENCIÓN Y RECURSO PREVENTIVO

▪ Técnico de Prevención de Riesgos Laborales

La obra contará con un Técnico de Seguridad cuya misión será entre otras:

- Determinar y calificar los riesgos en los distintos tajos de la obra y para cada tipo de trabajo.
- Determinar, controlar y vigilar la aplicación de medidas preventivas colectivas y personales.
- Gestionar el material preventivo (adquisición, control y distribución)
- Vigilancia diaria en los diferentes tajos de cada actividad.
- Participación en el Comité o Comisión de Seguridad y Salud.
- Planificar la formación del personal.
- Investigar las causas de los accidentes que se produzcan.
- Realizar modificaciones al Plan de Seguridad y Salud.
- Elaborar estadísticas de accidentes.

El sistema de control se realizará mediante la cumplimentación una lista de seguimiento y control en el que se anotarán las siguientes comprobaciones:

- Ubicación y existencia de los medios de protección contra incendios.
- Ubicación y existencia del botiquín de primeros auxilios.
- Estado y limpieza de los centros de descanso y aseos

- Estado de seguridad de los accesos, vallado y señalización
- Cumplimiento del grado de seguridad de visitas de obra
- Formación e información impartida al personal interviniente en la obra
- Estado de seguridad de las instalaciones eléctricas de la obra
- Estado de resistencia y estabilidad de los terrenos
- Orden y limpieza en la obra
- Ausencia de obstáculos (acopio de materiales, maquinaria, etc.) en zonas de tránsito (de personas y maquinaria) y vías de evacuación de la obra.
- Estado de las condiciones de seguridad de los medios auxiliares utilizados en la obra (escaleras de mano, eslingas, ondillas, etc.)
- Estado de las condiciones de seguridad de la maquinaria interviniente en la obra (funcionamiento correcto, sistema de seguridad en servicio, libro de mantenimiento, capacidad y autorización del conductor, etc.)
- Estado de las condiciones de seguridad de los equipos de trabajo utilizados en la obra (máquinas y herramientas)
- Estado de los medios de protección colectiva (existencia y efectividad)
- Respeto de las delimitaciones y señalización de la obra
- Uso de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores intervinientes en la obra.
- Control de entrega de dichos equipos.

3.3 RECURSO PREVENTIVO

La existencia de recursos preventivos se justifica por la modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 54/2003), donde concreta que será necesario que sea designado el recurso preventivo en aquellas operaciones realizadas en la obra y que estén contempladas en el anexo II del R.D. 1627/97.

Del mismo modo se tendrán en cuenta las indicaciones del R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3.4 SERVICIOS MÉDICOS

La empresa contratista deberá disponer de un servicio médico de empresa propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa, R.D. 39/1997 de 17 de Enero por el que quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente y específicamente el Decreto 1036/1959, de 10 de junio, sobre Servicios Médicos de Empresa y la Orden de 21 de noviembre de 1959 por la que se aprueba el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.

En sitio bien visible y conocido por todo el persona, se dispondrán teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias en beneficio de un traslado inmediato y seguro de los accidentados.

4 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

El Contratista está obligado a:

- Incluir en su plan de seguridad las medidas de emergencia y su caso de autoprotección a implantar en obra.
- El empresario debe contar con un plan de formación de sus trabajadores atendiendo a las particularidades de las actividades a ejecutar.
- El contratista debe informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

- El empresario debe comunicar al Coordinador de Seguridad la incorporación de subcontratas y trabajadores autónomos con la antelación debida.
- El empresario debe incluir en el plan de seguridad todo lo relacionado con el organigrama preventivo de la obra, incluyendo los Técnicos de Prevención y Trabajadores Designados con el compromiso de ir actualizándolos según avance la obra.
- El contratista debe observar sus obligaciones empresariales relacionadas con la subcontratación (Art. 115 de TRLCAP). Así mismo, se hará mención expresa a las obligaciones empresariales de carácter general como pudieran ser la apertura del centro de trabajo y las cotizaciones a la seguridad social.
- El contratista aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- El contratista debe cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- El contratista debe cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1987.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones de la Dirección Facultativa en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, atendiéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes de coordinación de las actividades empresariales previstas en el art. 24 Ley PRL, participando en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Elegir los EPI's y utilizarlos en los términos previstos en el RD 773/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad relativas a la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de protección.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD Y LIBRO DE INCIDENCIAS

5.1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, en su artículo 7 establece la obligatoriedad de que cada contratista elabore un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad y salud en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto el estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud, previa justificación técnica debidamente motivada.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

Este plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por el Coordinador en materia de seguridad y salud de la obra.

5.2 LIBRO DE INCIDENCIAS

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Tendrán acceso al mismo:

- La dirección facultativa de la obra.
- Los contratistas y subcontratistas
- Trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes

6 PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

6.1 PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE

Recogerán como mínimo los siguientes datos en una tabulación ordenada:

- Parte de deficiencias
 - Identificación de la obra
 - Fecha en que se produjo la observación
 - Lugar (tajo) en que se hizo la observación
 - Informe sobre la deficiencia observada
 - Estudio de mejora de la deficiencia
- Parte de accidente
 - Identificación de la obra
 - Fecha en que se produjo el accidente
 - Nombre del accidente
 - Categoría profesional y oficio del accidentado
 - Domicilio del accidentado
 - Lugar (tajo) en que se produjo el accidente
 - Causas del accidentado
 - Importancia aparente del accidente
 - Posible especificación sobre fallos humanos
 - Lugar, persona y forma de producirse la primera cura
 - Lugar de traslado para hospitalización
 - Testigos del accidente

6.2 ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su Plan De Seguridad Y Salud los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato a fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia se extremarán las precauciones de asistencia primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible la utilización de transportes particulares por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista adjudicatario comunicará a través del Plan De Seguridad Y Salud, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de obra.
- El Contratista adjudicatario comunicará a través del Plan De Seguridad Y Salud, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia a los accidentados, según sea su organización.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m. de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personal la información necesaria para conocer el centro asistencial, dirección, teléfonos de contacto etc. Este rótulo tendrá como mínimo los datos siguientes:
 - "En caso de accidente acudir a":

- Nombre del centro asistencial, dirección, teléfono de información hospitalaria y otros datos de interés.
- El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí, oficina de la obra, vestuario de aseo del personal, en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia en caso de accidente laboral.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad Y Salud, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que las posibles lesiones del accidentado.

6.3 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo grave y leve:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes Mortales:

- Al Juzgado de Guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

6.4 ÍNDICES ESTADÍSTICOS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES

• Índices de los accidentes

Índice de Incidencia: Nº anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado por cada 100 trabajadores.

$$I.I. = \frac{\text{Nº de siniestros con baja}}{\text{Nº de trabajadores}} \times 10^2$$

Índice de Frecuencia: Nº anual de accidentes con baja que se producen en el colectivo estudiado por millón de horas trabajadas en el colectivo.

$$I.F. = \frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº horas trabajadas}} \times 10^6$$

Índice de Gravedad: Nº anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector.

$$I.G. = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas + baremo}}{\text{Nº accidentes con baja}} \times 10^3$$

Duración media de Incapacidad: Nº de jornadas perdidas anualmente por accidentes con baja entre el nº de accidentes con baja.

$$D.M.I. = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente}}{\text{Nº accidentes con baja}}$$

7 FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

8 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes recogidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas y acotadas todas las zonas afectadas, en su caso.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean necesarias.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra. Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por el coordinador en materia de seguridad y salud o por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito.

8.1 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Las señales y elementos de señalización se ajustarán a la normativa vigente, y en particular cumplirán los siguientes requisitos:

Señalización de circulación

Se atenderán a lo indicado en las Normas 8.3 IC – Señalización de Obras (Orden 31-VIII-1987) (BOE 18-IX-1987). Las señales serán del tamaño GRANDE y de nivel II de retro reflexión.

Señalización luminosa:

Ya sean rotativos luminosos sobre vehículos, balizas intermitentes, cascadas de varios elementos, luces destellantes o paneles luminosos, todos ellos deberán cumplir una intensidad mínima de 900 candelas en horario nocturno y 1,5 julios en utilización diurna.

Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el R.D. 485/1997 de 14 de Abril, por el que se aprueba las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-4-1997).

Malla de polietileno de alta densidad

Malla de polietileno de alta densidad, tipo stopper, de 1 metro de altura de color naranja reflectante para balizamiento interior de obra. Se utilizará exclusivamente como balizamiento, nunca como contención y se sustituirá cuando se deterioren sus características físicas o no cumplan la labor de balizamiento para la que fue colocada.

Bobina de cinta de polietileno

Bobina de cinta de polietileno no adhesiva a dos colores (rojo y blanco), incluso colocación y desmontaje. Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

Las cintas de señalización reflectante tienen como característica principal en seguridad vial, la buena señalización de todos los elementos que podemos encontrarnos en la vía Pública, Obras Públicas, Construcciones, Delimitaciones, .etc.

Paleta de señalización

Paleta de señalización de seguridad manual a dos caras stop/dirección obligatoria reflectante.

Panel genérico indicativo de riesgos

Panel genérico indicativo de varios riesgos incluso p.p. de suministro, instalación en puntos de entrada a tajos, cambios de ubicación y retirada.

Conos reflectantes

Serán de PVC o similar, con dos bandas reflectantes y altura no inferior a 50 cm.

Vallado peatonal

Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barros verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso tubo reflectante de PVC para mejorar la visibilidad de la valla y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Aro salvavidas

Como elemento de salvamento podrá disponer de varias medidas, se propone el uso del aro salvavidas de 72 cm, de 4 kg con rabiza. Las medidas exactas de este aro son: diámetro exterior 72cm, diámetro interior 43.5cm. Está fabricado en poliuretano con cintas reflectantes y relleno con poliuretano expandido.

8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, para la construcción de la obra se han definido los medios de protección colectiva. Estos medios deberán cumplir con las siguientes **condiciones generales**:

- Estarán en acopio real en la obra antes de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. QUEDA PROHIBIDA LA INICIACIÓN DE UN TRABAJO O ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCIÓN COLECTIVA, HASTA QUE ÉSTA SEA INSTALADA POR COMPLETO EN EL ÁMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.
- El contratista queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de Ejecución de Obra" de forma documental y en esquema, expresamente el tiempo de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se nombran en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra del proyecto.
- Toda protección colectiva con algún deterioro, será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.
- Toda situación que por alguna causa implicara variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.

Todos los huecos y bordes situados a una altura superior a 2,00 metros, se protegerán con sistemas provisionales de protección de borde. Los situados a alturas menores a 2,00 metros se señalizarán cuando representen un riesgo de caída a distinto nivel para los trabajadores.

En este tipo de protecciones no existe una única alternativa, ya que son muy dispares las soluciones a adoptar y a que son válidas siempre y cuando cumplan la normativa que, en relación a su función, establecen las distintas ordenanzas y reglamentos en materia de seguridad antes mencionados.

Las protecciones colectivas se ajustarán a la normativa vigente, y en particular cumplirán los siguientes requisitos.

8.2.1 CONTACTOS ELÉCTRICOS, PUESTAS A TIERRA Y CONDUCTORES

Las condiciones mínimas que deberán reunir los cuadros eléctricos que se instalen en obra serán las siguientes:

- En el origen de la instalación se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro eléctrico, sin tener que abrir tapa, que corte la corriente eléctrica a la totalidad de la obra.
 - Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos dispongan.
 - Los distintos elementos deben disponerse sobre una placa de montaje de material aislante.
 - El conjunto, por las condiciones desfavorables de la obra, se ubicará en una armario con las siguientes características:
- Su grado de estanqueidad contra agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos tendrá unos índices de protección de al menos I.P. 5-4-3.
- Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra.

- Dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista de diseñen, manteniendo la puerta siempre cerrada.
- Las partes activas de la instalación se recubrirán con aislantes adecuados.
- Las tomas de corriente se ubicarán preferentemente a los laterales del armario para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.
- Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra para poder conectar así las distintas máquinas que lo necesiten.
- Los accesos al cuadro eléctrico deberán mantenerse en todo momento limpios y libres de obstáculos, en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica, que trabaje a tensiones superiores a 24 V., y no posea doble aislamiento deberá estar dotada de puesta a tierra con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

- I Diferencial de 30 mA, resistencia a tierra 800.
- I Diferencial de 300 mA, resistencia a tierra 80.
- Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra.
- Los conductores para puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interposición de fusible ni dispositivo de corte alguno.
- En el cableado de alimentación eléctrica a las distintas máquinas desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, como mínimo, tendrán en cuenta y cumplirán obligatoriamente los siguientes aspectos:
 - No se colocarán por el suelo en zona de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se dispondrán elevados, fuera del alcance de los vehículos que por allí circulan o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizados.
 - Deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.
 - Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de los enchufes.
 - En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por persona especializada y las condiciones de estanqueidad serán, como mínimo, las propias del conductor.
 - La naturaleza y el espesor de los aislamientos están en relación directa con el valor de la tensión correspondiente a la energía a conducir y por el ambiente.
 - Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables en una obra y fundamentalmente por la acción solar, los cables con aislamiento de PVC envejecen pronto, presentando fisuras, disminuyendo su resistencia los esfuerzos mecánicos, por lo que se aconseja los aislados con neopreno.
 - Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la auto vulcanizante, cuyo poder de aislamiento es superior.

8.2.2 EXTINTORES DE INCENDIOS

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el RD 513/2017 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Se instalarán modelos comerciales nuevos, a estrenar. El modelo de extintor será el conocido por "tipo universal", con el fin de eliminar los riesgos que el desconocimiento y la impericia pueden suponer.

Se ubicará un extintor al menos en los siguientes lugares:

- Vestuario de personal.
- Comedor de personal.
- Oficina de obras.
- Cuadro general eléctrico.
- Ante acopios de importancia de maderas.

Todos los extintores estarán en perfectas condiciones de uso y señalizados con el rótulo normalizado "EXTINTOR".

- Normas de utilización.

Al lado de cada extintor y con caracteres grandes en letra negra sobre fondo amarillo se instalará el siguiente rótulo:

Siga las instrucciones expresadas en el propio extintor y de cualquier modo, al menos, atégase las generales:

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Póngase a sotavento, evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

8.2.3 TAPA PARA ARQUETAS, HUECOS O ASIMILABLES

Tapa provisional para arquetas de diversas dimensiones, huecos horizontales o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm., armados mediante clavazón, incluso colocación.

El material a utilizar será nuevo, a estrenar y las tapas estarán formadas por tabla de madera sin nudos, unida mediante clavazón previo encolado.

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Revisiones y mantenimiento

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo a tiempo parcial para arreglo y reposición de los mismos.

Así mismo, si durante la jornada se observa la alteración de alguna de ellas, se corregirá inmediatamente. Durante el transcurso de la obra, las protecciones colectivas deben garantizar el mismo nivel de seguridad y eficacia que el día que se instalaron.

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

8.2.4 PROTECCIONES COLECTIVAS EN TRABAJOS CON MAQUINARIA

Pórtico de limitación de galibo. Para prevenir contactos o aproximaciones excesivas de máquinas o vehículos en las cercanías de una línea hacia el exterior.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía, estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes.

En los trabajos en carretera se establecerán reducciones de velocidad para todo tipo de vehículos según las características del trabajo. En las de mucha circulación se colocarán bandas de balizamiento de obra en toda la longitud del tajo.

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo a tiempo parcial para arreglo y reposición de los mismos.

Así mismo, si durante la jornada se observa la alteración de alguna de ellas, se corregirá inmediatamente. Durante el transcurso de la obra, las protecciones colectivas deben garantizar el mismo nivel de seguridad y eficacia que el día que se instalaron.

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

8.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual (en adelante denominados EPI's) al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios de la obra. Únicamente podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios, sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI's que posean el marcado "CE" y de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrá fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Por las especiales características de la actividad, al realizarse la mayoría de los trabajos en vías abiertas al tráfico, resulta imprescindible el empleo de prendas de ALTA VISIBILIDAD que dispongan, además, de bandas de material RETRORREFLECTANTE para que el operario quede señalizado visualmente por parte del conductor usuario de la vía.

Este tipo de protección deberá ser portada permanentemente por los trabajadores siempre que se realice cualquier actividad en la calzada o en las proximidades de ésta. Las prendas de este tipo, incluso las destinadas a la protección contra las inclemencias del tiempo deberán cumplir las normas europeas UNE-EN-340 y UNE-EN-471 y serán de clase III.

La relación no exhaustiva de los equipos de protección individual es la siguiente:

8.3.1 PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

Se utilizarán cascos homologados tipo N, según la norma UNE EN 397. Su utilización será obligatoria en todas las fases de la obra tanto para operarios como para visitantes.

Periódicamente se comprobará su existencia en almacén, así como su estado de conservación.

Casco de seguridad de uso general

Se utilizará siempre que las condiciones de trabajo obliguen a ello por la existencia de riesgo de caída del operario o de materiales sobre él.

Su uso es personal y obligatorio y protege al trabajador contra :

- Caídas de objetos.
- Golpes en la cabeza.
- Proyección violenta de objetos.
- Contactos eléctricos (BT)

UNE-EN 397:1995 Categoría II

Casco de seguridad para trabajos eléctricos

A pesar de que en los cascos de seguridad de uso general según UNE-EN 397:1995 ofrecen una protección frente al contacto eléctrico de hasta 440 v, para trabajos con tensiones superiores se deben utilizar cascos eléctricamente aislantes específicamente diseñados para uso en instalaciones con tensiones de hasta 1 kv (c.a.) ó 1,5 kv (c.c.).

UNE-EN 50365:2003 Categoría III.

8.3.2 PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES SUPERIORES.

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos estarán fabricados en materiales como goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido, según las características o riesgo del trabajo a realizar. Cumplirán de forma general la norma UNE EN 388.

Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Asimismo, las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión, tales como destornilladores, llaves, alicates, etc., deberán estar convenientemente aisladas.

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general, anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidiestros. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Se utilizarán en la manipulación de materiales, productos y herramientas con el fin de evitar golpes, heridas, cortes, etc.

UNE-EN 420:2004 – Requisitos generales
UNE-EN 374:2004 – Guantes de protección contra riesgos químicos
UNE-EN 388:2004 – Guantes de protección contra riesgos mecánicos
UNE-EN 12477:2002 – Guantes de protección para soldadores

Categoría. II

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

Guantes aislantes eléctricos

Para trabajos con riesgo eléctrico se utilizarán guantes aislantes según la norma UNE-EN 60903:2005 – Guantes de material aislante para trabajos en tensión

Categoría. III.

8.3.3 PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES INFERIORES

Se ajustarán de manera general a la norma UNE EN 347. Existirán distintos tipos:

- Polainas y cubrepies, como protección contra salpicaduras de chispas de soldadura, caldos, agentes químicos, grasas y aceites.
- Zapatos y botas, frente a los riesgos mecánicos, con punteras y suelas de seguridad, para protección contra golpes, caídas y pinchazos.

Para trabajos en medios húmedos se utilizarán botas altas de goma.

En trabajos eléctricos se utilizará calzado sin ningún aislante metálico.

Calzado de seguridad

Con plantilla y/o puntera reforzada evita golpes, cortes y pinchazos en los pies. Deberá adaptarse a las características del medio de trabajo existentes en cada caso.
UNE-EN ISO 20345/6/7:2005 – Calzado de seguridad

Categoría II.

8.3.4 PROTECCIÓN INTEGRAL DEL CUERPO

Ropa de alta visibilidad

Por las especiales características de la actividad, al realizarse la mayoría de los trabajos en vías abiertas al tráfico, resulta imprescindible el empleo de prendas de ALTA VISIBILIDAD que dispongan, además, de bandas de material RETRORREFLECTANTE para que el operario quede señalizado visualmente por parte del conductor usuario de la vía.

Este tipo de protección deberá ser portada permanentemente por los trabajadores siempre que se realice cualquier actividad en la calzada o en las proximidades de ésta.

UNE-EN ISO 20471:2013 – Ropa de alta visibilidad

Categoría III

Vestuario impermeable

El impermeable será obligatorio para trabajos bajo la lluvia o en condiciones de humedad. Cuando no sean utilizados se guardarán convenientemente es sitio ventilado para evitar su deterioro.

UNE-EN 343:2004+A1:2008 – Vestuario de protección contra las lluvias

Categoría I.

8.3.5 PROTECCIÓN DEL APARATO OCULAR

Se utilizarán como medida de protección ocular los siguientes elementos:

Gafas o pantallas de seguridad

Para trabajos en los que se puedan producir lesiones por impacto de partículas, como son trabajos con sierra circular, apertura de rozas, etc., lesiones por entrada de elementos extraños, polvo, pintura, etc., y lesiones por irritación debido a gases, productos químicos, etc. Serán así mismo obligatorias para los trabajos de conexión y desconexión de líneas y equipos eléctricos en tensión. Los únicos elementos que ofrecen protección frente a un riesgo derivado de la electricidad son las pantallas faciales, certificadas según la norma UNE-EN 166:2002, y que incorporan protección frente al arco eléctrico de cortocircuito.

UNE-EN 166:2002 – Protección individual de los ojos. Requisitos generales

Categoría II. (Categoría III riesgo eléctrico)

Pantallas para soldadura

Tanto autógena como eléctrica, fabricadas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico y sean incombustibles o de combustión muy lenta. Por otra parte, los vidrios deberán aportar el suficiente grado de protección tanto contra impacto como contra radiaciones. Cumplirán la norma UNE EN 379.
UNE-EN 169:2003 – Filtros para soldadura y técnicas relacionadas.
UNE-EN 175:1997 – Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
UNE-EN 379:2004 – Filtros automáticos para soldadura.

Categoría II. (Categoría III riesgo eléctrico).

8.3.6 PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO

En todos aquellos trabajos que puedan llegar a producir lesiones en el aparato auditivo tales como trabajos con martillos neumáticos, máquinas rozadoras, o corte de materiales mediante sierras circulares, etc.,

Serán de uso obligatorio para niveles sonoros continuados por encima de los 80 dB(A), o picos de más de 135 db(C), contando con el efecto de atenuación de los protectores.

Pueden ser del tipo:

- Tapones auditivos, de goma o caucho.
- Orejeras, una para cada pabellón auditivo unidas por un arnés de sujeción.

Tanto uno como otro sistema, se fabricarán con materiales que no produzcan daños o trastornos a los usuarios de los mismos. Cumplirán la norma UNE EN 352.

UNE-EN 352-1:2003 – Orejeras

UNE-EN 352-2:2003 - Tapones

UNE-EN 352-3:2003 – Protectores acoplables a los cascos

Categoría. II.

8.3.7 PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO

Será necesaria cuando exista riesgo de emanaciones nocivas tales como gases, polvo y humos, adaptando el filtro adecuado al contaminante existente.

Mascarillas de protección de las vías respiratorias

Pueden ser de dos tipos:

- Equipos dependientes del medio ambiente, que purifican el medio en que se desenvuelve el operario.
- Equipos independientes del medio ambiente, que suministran aire al usuario que no procede del medio ambiente en el que se desenvuelve, bien de tipo semiautónomo o autónomo, según que el operario no lleve o sí lleve sistema suministrador de aire. No se prevé su uso en esta obra.

Protegerán al usuario de los riesgos higiénicos por inhalación de:

- Polvo, resultante de procesos mecánicos de disgregación de materiales.
- Humo, procedente de una combustión incompleta.
- Niebla, formada por la dispersión de partículas líquidas en suspensión.
- Gases, agentes agresivos de vapores metálicos, monóxido de carbono y gases tóxicos
- industriales.

UNE-EN 149:2001 – Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas.

Categoría. III.

8.3.8 OTROS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Además de los equipos de protección individual anteriormente señalados, hay otros elementos que sin ser considerados EPIs, también ayudan a la protección del trabajador, como son:

Cinturones porta herramientas

Se debe evitar llevar herramientas (destornilladores, tijeras, cuchillas, etc) en los bolsillos, por el peligro que pueden representar en caso de caída, flexión del cuerpo y otros movimientos. Así mismo evitan el riesgo y los inconvenientes de caída de los mismos desde el bolsillo al inclinarnos, pudiendo caer sobre otros operarios, o a lugares en niveles inferiores.

Ropa de trabajo

Adecuada a la tarea a realizar, así como a las condiciones climatológicas existentes. Será preferible la ropa sin holguras y con los puños ajustados, así como sin bolsillos, para evitar el riesgo de enganches o atrapamientos por elementos móviles de la maquinaria. Se evitará utilizar vestimentas manchadas de combustibles, aceites y productos químicos.

9 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Cables, cuerdas y ganchos

Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear. El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.

Los ajustes de ocales y los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes. Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.

Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10 por ciento de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces a su diámetro. El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.

No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contactos con tierras, arenas, o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

No se depositarán en locales en donde estén expuestas a contactos con sustancias químicas corrosivas ni se almacenarán con nudos, ni sobre superficies húmedas

Los ganchos serán de acero o hierro forjado.

Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.

Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Escaleras de mano

Las escaleras manuales portátiles tanto simples como dobles, extensibles o transformables, cumplirán las normas UNE-EN 131-1 “Escaleras: terminología, tipos y dimensiones funcionales” y UNE-EN 131-2 “Escaleras: requisitos, ensayos y marcado”

La escalera cumplirá y se utilizara según las especificaciones establecidas en el RD. 1215/97 “Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo” y su modificación por RD 2177/2004 de 12 de noviembre.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura, deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

No se emplearan escaleras de mano y, en particular escaleras de más de 5 m de longitud sobre cuya resistencia no se tenga garantías. Se prohibirá el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas.

Se prohibirá el uso como escalera de elemento alguno o conjunto de elementos que a modo de escalones pudiese salvar el desnivel deseado.

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñadas no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Las escaleras de madera no se pintaran. Todas sus partes estarán recubiertas por una capa protectora transparente y permeable al vapor de agua.

Los peldaños deben estar sólidos y duramente fijados a los largueros. Los de metal o plástico serán antideslizantes. Los de madera serán de sección rectangular mínima de 21 mm x 37 mm, o sección equivalente clavados en los largueros y encolados.

Si la superficie superior de una escalera doble está diseñada como una plataforma, esta debe ser elevada por medio de un dispositivo cuando se cierre la escalera. Esta no debe balancearse cuando se está subido en su borde frontal.

Todos los elementos de las escaleras de mano, construidas en madera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.

10 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendios se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas, químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

Medidas de prevención y extinción

Se observarán, además de las disposiciones anteriores, las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

Uso del agua:

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, solución ácida o agua.

Extintores portátiles:

Se dispondrán extintores portátiles de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir, en los vehículos desplazados a las zonas de trabajo.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

Prohibiciones:

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará en carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

11 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE EQUIPOS DE TRABAJO

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores

durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores. Toda la maquinaria auxiliar deberá disponer de marcado CÉ.

Deberá proporcionarse a los trabajadores, la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que u utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

Todas las máquinas aquí incluidas presentan una serie de riesgos genéricos y que por tanto llevan a una serie de medidas preventivas comunes, completadas por medidas particulares.

▪ Riesgos profesionales

Los principales riesgos afectan al conductor/operador de la máquina, pero a su vez se pueden ver todos los demás trabajadores de la obra. Estos riesgos son:

- Atrapamientos y golpes: afectan principalmente al conductor de la máquina en operaciones de mantenimiento o en accidentes por vuelco de la máquina, pero también a otros trabajadores en operaciones normales de funcionamiento, como giros de los brazos o marcha atrás.
- Atropello de personas: si la máquina circula por zonas indebidas, si circula con velocidad inadecuada, por realizar maniobras sin la suficiente señalización acústica, por deficiente visibilidad del conductor y por indebida estancia de los trabajadores en la zona de intervención de la máquina.
- Contacto eléctrico que deriva en electrocución o incendio: por contacto de la máquina con líneas eléctricas cercanas no controladas previamente.
- Estrés y fatiga del operador: en los supuestos en los que no se respetan los periodos de descanso en la conducción.
- Choques con otros vehículos: debido a velocidad inadecuada, incumplir las señales establecidas, excesiva densidad de vehículos en la zona de operación de las máquinas y maniobras inadecuadas.
- Proyección y caída de materiales: derivados principalmente de las operaciones de carga y descarga.
- Ruido: que afecta además del operador o conductor a los trabajadores situados en la cercanía.
- Vibraciones: debido al movimiento de la máquina, sobre todo en las operaciones de carga o descarga y en las de utilización de martillos perforadores.
- Vuelco de la máquina: por el mal estado del terreno, por inclinación o por operaciones peligrosas.
- Explosiones e incendios.
- Generación de polvo.
- Intoxicación por desprendimiento de gases de filtración.

Normas de seguridad y comportamiento para minimizar o eliminar los riesgos

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación. Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc. Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento:

- Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación. Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.). Las carcasas protectoras

de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas. Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos. Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras anti atrapamientos.

Respecto del terreno y entorno:

- Los accesos y caminos de obra se conservarán en adecuado estado para la circulación, evitando la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Han de instalarse señales, balizamientos, etc., para evitar el vuelco.
- Siempre que se vaya a transitar por zona de taludes, éstos quedarán debidamente señalizados a una distancia no inferior a los 2 m del borde.
- En circunstancias de terreno seco y varias máquinas trabajando en la carga y transporte, deberán efectuarse los correspondientes riesgos para evitar la emisión de polvo que dificulta la visibilidad de los trabajos y afecta a los trabajadores.
- Se procurará que las operaciones con las máquinas no afecten a líneas eléctricas aéreas o subterráneas, conducciones, etc.
- La altura del frente de excavación o arranque será adecuada a las características de la máquina.
- Para la circulación por obra se definirán y señalizarán los recorridos para evitar las colisiones con medios auxiliares, acopios, etc...
- Evitar la presencia de personas en la zona de trabajo.

Respecto de las comprobaciones previas al trabajo:

- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, etc.
- Deben revisarse periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que los gases penetren en la cabina del conductor, extremándose el cuidado en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Deben revisarse antes del inicio los mandos y dispositivos de seguridad de la máquina.

Respecto de los operarios:

- El operario que maneje la máquina debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Deberá tener conocimiento de las medidas de seguridad en relación con el trabajo de la máquina.
- El conductor dispondrá de calzado antideslizante y se preocupará de mantener las suelas libres de barro para evitar el golpeo en papeles y mecanismos.
- El conductor no permanecerá en la cabina mientras duren las operaciones de carga y descarga y se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina.
- Utilizará los lugares previstos para subir o bajar de la cabina. No debe saltar desde la misma.
- Cuando abandone la cabina utilizará el casco de seguridad.
- No permitir el manejo de mandos a personas ajenas al operador.
- En caso de interferencia con una línea eléctrica no se abandonará la cabina.
- No abandonará la cabina con el motor en marcha.
- Debe realizar las maniobras dentro del campo de su visibilidad; en caso contrario, se ayudará de un señalizador.
- En los puestos de ruido utilizará tapones o auriculares.
- En caso necesario se usará cinturón elástico anti vibratorio.

Respecto del funcionamiento:

- Como norma general se evitará circular a velocidad superior a 20 km/h en el movimiento de tierras.
- Antes de iniciar excavaciones a media ladera con vertido hacia la pendiente se deberá inspeccionar la zona para evitar desprendimientos hacia personas, objetos, máquinas, etc...
- Cuando se efectúen maniobras no se permitirá la estancia de personal en las proximidades del radio de acción de la máquina.
- Las maniobras de carga y descarga se guiarán siempre por un operario especialista.
- No se realizará la marcha atrás, ni se efectuarán maniobras en espacios reducidos, sin el auxilio de un especialista.
- Recepción de la máquina:
- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti impacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Solo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobras, nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

- Antes de realizar vaciados de media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Reparaciones y mantenimiento en obra:

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostase de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Protecciones colectivas

- Peldaños de acceso a las máquinas y zonas de mantenimiento antideslizantes.
- Iluminación de la maquinaria y de la zona en trabajos nocturnos.
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Cabinas ROPS o barras anti-vuelco homologadas.
- Protecciones de sus elementos móviles.
- Depurador de gases para trabajos en ambientes confinados.
- Extintor de incendios en las máquinas.
- Riego de viales para evitar polvo.
- Avisadores acústicos de marcha atrás.
- Gálibos en las máquinas.

Protecciones Individuales

- Mono de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Tapones o auriculares para el ruido.
- Calzado antideslizante de seguridad.

- Mascarilla para el polvo (caso que fuera necesario).
- Casco (Exterior de la maquinaria).
- Chaleco reflectante.

12 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Se dispondrá de comedor, vestuarios y servicios higiénicos para los operarios previstos, dotados como sigue:

Conforme a la legislación vigente y de acuerdo a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, se dispondrá en la obra de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los trabajadores.

Dichas instalaciones cumplirán las siguientes condiciones:

- Todo centro de trabajo dispondrá de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo, si hubiere lugar. Si esto no fuera posible, deberán preverse las condiciones para su utilización indistinta.
- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- La superficie mínima de los mismos será de 2,00 m² por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura mínima del techo será de 2,30 m. Los vestuarios, estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. Los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente. Además, estará dotado de toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.
- En todo centro de trabajo existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos cuando se empleen más de diez trabajadores. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada. Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuario.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 x 1,20 m de superficie y 2,30 m de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción de ésta que trabajen en la misma jornada. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo. Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos vestuario y de aseo se instalarán colgadores para la ropa, mientras los trabajadores se duchan.
- En la actualidad la tendencia es que los operarios salgan a comer fuera de la obra en los establecimientos próximos. No obstante, si algún operario comiera en la obra, el comedor deberá tener las siguientes características:
 - o Deben estar ubicados en lugares próximos a los de trabajo, separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.
 - o Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima del techo será de 2,60 mts.
 - o Estarán provistos de mesas, asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.

- Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Independientemente de estos fregaderos existirán unos aseos próximos a estos locales.
- Cuando no existan cocinas contiguas se instalarán hornillos o cualquier otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

13 RECONOCIMIENTO MÉDICO Y BOTIQUÍN

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población se analizará, para determinar su potabilidad, y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a estos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precios y práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte del botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para redacción del Parte Oficial de Accidente.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

14 PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS

Ruido

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 286/2006 (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 85 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dB de nivel de Pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

Polvo

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico. Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Iluminación

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo Nivel mínimo de iluminación (lux)

Bajas exigencias visuales: 100
Exigencias visuales moderadas: 200
Exigencias visuales altas: 500
Exigencias visuales muy altas: 1000
Áreas o locales de uso ocasional: 50
Áreas o locales de uso habitual: 100
Vías de circulación de uso ocasional: 25
Vías de circulación de uso habitual: 50

Así como lo especificado en el Anexo IV "Iluminación de los lugares de trabajo" del RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y resto de la legislación vigente.

15 MEDICIÓN Y ABONO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Aplicación de los cuadros de precios a las unidades realmente ejecutadas:

- Los medios auxiliares propios de la ejecución de las actividades que forman parte de la justificación del precio de cada unidad a ejecutar, no deben abonarse con cargo al estudio.
- Tampoco deberían presupuestarse con cargo al Estudio las instalaciones generales, los gastos de formación de carácter general, los gastos correspondientes a al comité de seguridad y salud, los reconocimientos médicos o los gastos relativos a la organización preventiva, pues se trata de gasto generales del empresario y como tales deberían quedar incluidos en el porcentaje del presupuesto habilitado a tal efecto.
- En la misma línea, no deberá abonarse con cargo al Estudio los gastos relacionados con la señalización provisional de obra (de acuerdo con la instrucción 8.3.I.C. y la Orden Circular 301/89 de la Dirección general de Carreteras). Todo ello teniendo en cuenta que sí serán de abono en el Estudio los gastos relacionados con la señalización de los distintos riesgos en los lugares de trabajo.
- El Estudio de Seguridad establece la obligación del contratista principal de definir en su Plan de Seguridad la forma de satisfacer sus obligaciones en materia preventiva (modelo de coordinación de actividades empresariales, vigilancia del cumplimiento del plan de seguridad, presencia de los recursos preventivos, planificación preventiva, formación e información...).

16 TRABAJOS DE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA

El R.D. 1627/97 exige que además de los riesgos previsibles durante el transcurso de la obra, se contemplen también los riesgos y medidas correctivas correspondientes a los trabajos de reparación, mantenimiento, conservación y entretenimiento de la obra.

La dificultad para desarrollar esta parte del Estudio de Seguridad y Salud estriba en que en la mayoría de los casos no existe una planificación para el mantenimiento, conservación y, por otra parte, es difícil hacer la previsión de qué elementos han de ser reparados.

La experiencia demuestra que los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento, entretenimiento y conservación son muy similares a los que aparecen en el proceso constructivo, por ello remitimos a cada uno de los epígrafes de los desarrollados en este Estudio de Seguridad y Salud en los que se describen los riesgos específicos para cada fase de obra.

Para paliar estos riesgos se adoptarán las siguientes medidas de prevención.

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del Proyecto

Inflamaciones y explosiones

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista encargado de los mismos debe informarse de la situación de las canalizaciones de agua, gas y electricidad, así como de las instalaciones básicas.

En caso de encontrar canalizaciones de gas o electricidad, se señalarán convenientemente e incluso se protegerán con medios adecuados, estableciéndose un programa de trabajo claro que facilite un movimiento ordenado en el lugar de los mismos, de personal, medios auxiliares y materiales; sería aconsejable entrar en contacto con el representante local de los servicios que pudieran verse afectados para decidir de común acuerdo las medidas de prevención que hay que adoptar.

Oscar Gómez Espiño

Fernando Rubén López Mera

En todo caso, el Contratista ha de tener en cuenta que los riesgos de explosión en un espacio subterráneo se incrementan con la presencia de:

- Canalizaciones de alimentación de agua
- Conducciones eléctricas para iluminación y fuerza
- Conducciones en líneas telefónicas
- Conducciones para iluminación y vías públicas
- Sistemas para semáforos
- Canalizaciones de servicios de refrigeración
- Para paliar los riesgos antes citados se tomarán las siguientes medidas de seguridad.
- Se establecerá una ventilación forzada que obligue a la evacuación de los posibles vapores inflamables.
- No se encenderán máquinas eléctricas, ni sistemas de iluminación, antes de tener constancia de que ha desaparecido el peligro.
- En casos muy peligrosos se realizarán mediciones de la concentración de los vapores en el aire, teniendo presente que las mezclas son explosivas cuando la concentración se sitúa entre límites máximo-mínimo.

Intoxicaciones y contaminación

Estos riesgos se presentan cuando se localizan en lugares subterráneos concentraciones de aguas residuales por rotura de canalizaciones que las transporta a sus sistemas de evacuación y son de tipo biológico; ante la sospecha de un riesgo de este tipo, debe contarse con servicios especializados en detección del agente contaminante y realizar una limpieza profunda del mismo, antes de iniciar los trabajos de mantenimiento o reparación que resulten necesarios.

Limpieza del tajo

Cuando el trabajo sea continuo, se extremarán las precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas. Los trabajadores encargados del manejo de aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerlos siempre en buen estado de limpieza.

Se evacuarán o limpiarán los residuos de primeras materias o de fabricación bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO -: PARTIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD							
EPICBAQ01	Ud Casco de seguridad CE						
Casco de seguridad resistente al impacto mecánico, con atalaje adaptable conforme la norma UNE-EN 397.							5.00
EPICBAQ03	Ud Botas de seguridad CE						
Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345							5.00
EPICUAQ01	Ud Gafas antipolvo de montura integral CE						
Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.							5.00
EPICUAQ03	Ud Par de guantes impermeabilizados contra riesgos mecánicos CE						
Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.							5.00
EPIEXAQ01	Ud Protector auditivo tipo orejeras CE						
Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.							5.00
EPIEXAQ02	Ud Mono de trabajo						
Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Norma UNE-EN 340.							5.00
EPIEXAQ03	Ud Impermeable de trabajo en PVC						
Traje impermeable en PVC, chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso.Norma UNE-EN 343							5.00
EPIEXAQ04	Ud Chaleco de alta visibilidad clase 2 CE						
Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas.							5.00
EPIEXAQ06	Ud Mascarilla autofiltrante plegada, partículas FFP2D CE						
Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula; para protección contra partículas sólidas y líquidas; para más de un turno de trabajo (D). Clase FFP2D (SL) 12xTLV. Norma UNE-EN 149							10.00
EPICOLAQ15	Ud Aro salvavidas						1.00
EPCOLAQ01	Ud Extintor de polvo ABC						
Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado y certificado.							1.00



MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MDPAQ01	Ud Botiquín portátil de obra						
Botiquín de urgencia obligatorio ubicado en caseta de obra.							1.00
MDPAQ02	Ud Reposición material botiquín						
Reposición de material de botiquín durante el transcurso de la obra.							1.00
HGBSAQ01	mes Alquiler caseta vestuario de obra						
Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensionesde dimensiones de dimensiones 6,00x2,40x2,30 m (14,40 m²),compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.Incluida limpieza en el alquiler.							6.00
HGBSAQ02	mes Alquiler aseo portátil						
Alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.							6.00
HGBSAQ13	Ud Accesorios caseta de obra para vestuarios						
Dotación de radiador, 5 taquillas individuales, 5 perchas, 2 banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera encaseta de obra para vestuarios y/o aseos.							1.00
SÑBZAQ01	m Cinta de balizamiento						
Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.							150.00
SÑBZAQ02	U/meAlquiler valla de obra amarilla inclinada de 1.10m						
Alquiler de valla de contención peatonal de hierro construida con dos pies metálicos, barrotes verticales montados sobre un bastidor de tubo.Color amarillo. Longitud 2,30 de largo y 1,10 m de altura (incluso colocación y posterior retirada).							50.00
SÑBZAQ03	Ud Señal de tráfico						
Señal normalizada de tráfico con soporte, normalizada.							4.00
SÑBZAQ04	Ud Paleta manual a dos caras						
Paleta manual a dos caras.							1.00
SÑBZAQ05	Ud Cartel identificativo de riesgos						
Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm fijado con bridas.							4.00
SÑBZAQ06	Ud Alquiler conos de balizamiento de 75 cm						
Alquiler de Cono de balizamiento de 75 cm de altura con nivel de reflectancia EG2 .							15.00
SÑBZAQ07	Ud/mAlquiler pasarela peatonal						
Alquiler de pasarela peatonal metálica de dimensiones 2240*870 mm. por mes.							30.00



MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SÑBZAQ09	Ud/mAlquiler juego de semáforos						
	Alquiler de juego de semáforos mensual						1.00
SÑBZAQ10	Ud Baliza luminosa						
	Balizas luminosas						2.00
EQSGAQ01	h Hora de formación de los trabajadores en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo						
	Curso de formación sobre los riesgos del plan de seguridad y salud de la obra impartido por un técnico superior en prevención de riesgos laborales, con una duración mínima de 3 horas.						2.00
EQSGAQ02	h Mano de obra para mantenimiento y reposiciones						
	Mano de obra para el mantenimiento de orden y limpieza de la zona de obras, balizamiento, reposiciones, etc. considerando 15 minutos diarios.						50.00

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO - PARTIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD			
EPICBAQ01	Ud	Casco de seguridad CE CASCO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE CONFORME LA NORMA UNE-EN 397.	2.39
		DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EPICBAQ03	Ud	Botas de seguridad CE BOTAS DE SEGURIDAD EN PIEL SERRAJE (CLASE I); PUNTERA 200 J (SB); ANTIESTÁTICA (A); PROTECCIÓN DEL TALÓN CONTRA CHOQUES (E); SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES; RESISTENTE A LA PERFORACIÓN (P); CIERRE POR CORDONES; CAÑAS FORRADAS Y ACOLCHADOS INTERNOS EN CAÑA Y FUELLE. CATEGORÍA: S1 + P (SB + A + E + P). NORMA UNE-EN 345	7.45
		SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
EPICUAQ01	Ud	Gafas antipolvo de montura integral CE GAFAS DE MONTURA INTEGRAL. CAMPO DE USO: LÍQUIDOS; GOTAS; PROYECCIONES; PARTÍCULAS MAYORES DE 5 MICRAS. CON RESISTENCIA A IMPACTOS DE BAJA ENERGÍA (F). OCULAR DE VISIÓN LATERAL ININTERRUMPIDA, CON FILTRO DE PROTECCIÓN (3-1,2), CLASE ÓPTICA (1). RESISTENCIA AL DETERIORO SUPERFICIAL POR PARTÍCULAS FINAS (K) Y AL EMPAÑAMIENTO (N). ADAPTABLE SOBRE GAFAS CORRECTORAS. NORMAS UNE-EN 166, UNE-EN 170.	6.87
		SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
EPICUAQ03	Ud	Par de guantes impermeabilizados contra riesgos mecánicos CE GUANTES IMPERMEABILIZADOS, DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS CON LAS SIGUIENTES RESISTENCIAS MÍNIMAS: A LA ABRASIÓN, 4; AL CORTE, 1; AL RASGADO, 1; Y A LA PERFORACIÓN, 1. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420.	1.03
		UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
EPIEXAQ01	Ud	Protector auditivo tipo orejeras CE PROTECTOR AUDITIVO DE OREJERAS, COMPUESTO POR DOS CASQUETES AJUSTABLES CON ELEMENTOS ALMOHADILLADOS; SUJETOS POR ARNÉS; RECAMBIABLES; ATENUACIÓN MEDIA MÍNIMA DE 28 DBA. NORMAS UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	8.11
		OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
EPIEXAQ02	Ud	Mono de trabajo ROPA DE TRABAJO DE UNA PIEZA: MONO TIPO ITALIANO, 100% ALGODÓN, CON CREMALLERA DE ALUMINIO, CON ANAGRAMA EN SIETE COLORES. NORMA UNE-EN 340.	6.84
		SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
EPIEXAQ03	Ud	Impermeable de trabajo en PVC TRAJE IMPERMEABLE EN PVC, CHAQUETA Y PANTALÓN, PARA TRABAJOS EN TIEMPO LLUVIOSO.NORMA UNE-EN 343	2.42
		DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
EPIEXAQ04	Ud	Chaleco de alta visibilidad clase 2 CE CHALECO ALTA VISIBILIDAD DE COLOR AMARILLO FLUORESCENTE, DE CLASE 2 COMO MÍNIMO TANTO EN SUPERFICIE MÍNIMA DE MATERIALES COMO EL NIVEL DE RETRORREFLEXIÓN DE LAS BANDAS.	2.85

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
EPIEXAQ06	Ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas FFP2D CE MASCARILLA AUTOFILTRANTE PLEGADA, CON VÁLVULA; PARA PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS SÓLIDAS Y LÍQUIDAS; PARA MÁS DE UN TURNO DE TRABAJO (D). CLASE FFP2D (SL) 12XTLV. NORMA UNE-EN 149	5.30
		CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
EPICOLAQ15	Ud	Aro salvavidas	46.11
		CUARENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
EPCOLAQ01	Ud	Extintor de polvo ABC EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 21A-113B PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANÓMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGÚN NORMA UNE-23110, TOTALMENTE INSTALADO Y CERTIFICADO.	40.89
		CUARENTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MDPAQ01	Ud	Botiquín portátil de obra BOTIQUÍN DE URGENCIA OBLIGATORIO UBICADO EN CASETA DE OBRA.	39.57
		TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
MDPAQ02	Ud	Reposición material botiquín REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA.	28.04
		VEINTIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
HGBSAQ01	mes	Alquiler caseta vestuario de obra MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS EN OBRA, DE DIMENSIONESDE DIMENSIONES DE DIMENSIONES 6,00X2,40X2,30 M (14,40 M²),COMPUESTA POR: ESTRUCTURA METÁLICA, CERRAMIENTO DE CHAPA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA, CUBIERTA DE CHAPA, AISLAMIENTO INTERIOR, INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR, VENTANAS DE ALUMINIO CON LUNA Y REJAS, PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA, SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO Y POLIESTIRENO CON APOYO EN BASE DE CHAPA Y REVESTIMIENTO DE TABLERO EN PAREDES.INCLUIDA LIMPIEZA EN EL ALQUILER.	155.93
		CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
HGBSAQ02	mes	Alquiler aseo portátil ALQUILER DE ASEO PORTÁTIL DE POLIETILENO, DE 1,20X1,20X2,35 M, COLOR GRIS, SIN CONEXIONES, CON INODORO QUÍMICO ANAEROBIO CON SISTEMA DE DESCARGA DE BOMBA DE PIE, ESPEJO, PUERTA CON CERRADURA Y TECHO TRANSLÚCIDO PARA ENTRADA DE LUZ EXTERIOR. EL PRECIO INCLUYE LA LIMPIEZA Y EL MANTENIMIENTO DEL ASEO DURANTE EL PERIODO DE ALQUILER.	134.62
		CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
HGBSAQ13	Ud	Accesorios caseta de obra para vestuarios DOTACIÓN DE RADIADOR, 5 TAQUILLAS INDIVIDUALES, 5 PERCHAS, 2 BANCO PARA 5 PERSONAS, ESPEJO, PORTARROLLOS, JABONERA ENCASETA DE OBRA PARA VESTUARIOS Y/O ASEOS.	343.07
		TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
SÑBZAQ01	m	Cinta de balizamiento CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO.	0.92
		CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SÑBZAQ02	U/me	Alquiler valla de obra amarilla inclinada de 1.10m ALQUILER DE VALLA DE CONTENCIÓN PEATONAL DE HIERRO CONSTRUIDA CON DOS PIES METÁLICOS, BARROTES VERTICALES MONTADOS SOBRE UN BASTIDOR DE TUBO.COLOR AMARILLO. LONGITUD 2,30 DE LARGO Y 1,10 M DE ALTURA (INCLUSO COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA).	0.27
		CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
SÑBZAQ03	Ud	Señal de tráfico SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO CON SOPORTE, NORMALIZADA.	16.68
		DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SÑBZAQ04	Ud	Paleta manual a dos caras PALETA MANUAL A DOS CARAS.	17.65
		DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SÑBZAQ05	Ud	Cartel identificativo de riesgos CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS, DE PVC SERIGRAFIADO, DE 990X670 MM FIJADO CON BRIDAS.	7.01
		SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	
SÑBZAQ06	Ud	Alquiler conos de balizamiento de 75 cm ALQUILER DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 75 CM DE ALTURA CON NIVEL DE REFLECTANCIA EG2 .	4.92
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SÑBZAQ07	Ud/m	Alquiler pasarela peatonal ALQUILER DE PASARELA PEATONAL METÁLICA DE DIMENSIONES 2240*870 MM. POR MES.	50.09
		CINCIENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
SÑBZAQ09	Ud/m	Alquiler juego de semáforos ALQUILER DE JUEGO DE SEMÁFOROS MENSUAL	135.15
		CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
SÑBZAQ10	Ud	Baliza luminosa BALIZAS LUMINOSAS	16.77

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		DIECISÉIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
EQSGAQ01	h	Hora de formación de los trabajadores en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo CURSO DE FORMACIÓN SOBRE LOS RIESGOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA IMPARTIDO POR UN TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, CON UNA DURACIÓN MÍNIMA DE 3 HORAS.	52.99
		CINCIENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EQSGAQ02	h	Mano de obra para mantenimiento y reposiciones MANO DE OBRA PARA EL MANTENIMIENTO DE ORDEN Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS, BALIZAMIENTO, REPOSICIONES, ETC. CONSIDERANDO 15 MINUTOS DIARIOS.	15.69
		QUINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

En Vigo Diciembre de 2020.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

Óscar Gómez Espiño

Fernando López Mera

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO - PARTIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD			
EPICBAQ01	Ud	Casco de seguridad CE CASCO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE CONFORME LA NORMA UNE-EN 397.	
			Resto de obra y materiales 2.25
			Suma la partida 2.25
			Costes indirectos 6% 0.14
			TOTAL PARTIDA 2.39
EPICBAQ03	Ud	Botas de seguridad CE BOTAS DE SEGURIDAD EN PIEL SERRAJE (CLASE I); PUNTERA 200 J (SB); ANTIESTÁTICA (A); PROTECCIÓN DEL TALÓN CONTRA CHOQUES (E); SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES; RESISTENTE A LA PERFORACIÓN (P); CIERRE POR CORDONES; CAÑAS FORRADAS Y ACOLCHADOS INTERNOS EN CAÑA Y FUELLE. CATEGORÍA: S1 + P (SB + A + E + P). NORMA UNE-EN 345	
			Resto de obra y materiales 7.03
			Suma la partida 7.03
			Costes indirectos 6% 0.42
			TOTAL PARTIDA 7.45
EPICUAQ01	Ud	Gafas antipolvo de montura integral CE GAFAS DE MONTURA INTEGRAL. CAMPO DE USO: LÍQUIDOS; GOTAS; PROYECCIONES; PARTÍCULAS MAYORES DE 5 MICRAS. CON RESISTENCIA A IMPACTOS DE BAJA ENERGÍA (F). OCULAR DE VISIÓN LATERAL ININTERRUMPIDA, CON FILTRO DE PROTECCIÓN (3-1,2), CLASE ÓPTICA (1). RESISTENCIA AL DETERIORO SUPERFICIAL POR PARTÍCULAS FINAS (K) Y AL EMPAÑAMIENTO (N). ADAPTABLE SOBRE GAFAS CORRECTORAS. NORMAS UNE-EN 166, UNE-EN 170.	
			Resto de obra y materiales 6.48
			Suma la partida 6.48
			Costes indirectos 6% 0.39
			TOTAL PARTIDA 6.87
EPICUAQ03	Ud	Par de guantes impermeabilizados contra riesgos mecánicos CE GUANTES IMPERMEABILIZADOS, DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS CON LAS SIGUIENTES RESISTENCIAS MÍNIMAS: A LA ABRASIÓN, 4; AL CORTE, 1; AL RASGADO, 1; Y A LA PERFORACIÓN, 1. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420.	
			Resto de obra y materiales 0.97
			Suma la partida 0.97
			Costes indirectos 6% 0.06
			TOTAL PARTIDA 1.03
EPIEXAQ01	Ud	Protector auditivo tipo orejeras CE PROTECTOR AUDITIVO DE OREJERAS, COMPUESTO POR DOS CASQUETES AJUSTABLES CON ELEMENTOS ALMOHADILLADOS; SUJETOS POR ARNÉS; RECAMBIABLES; ATENUACIÓN MEDIA MÍNIMA DE 28 DBA. NORMAS UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	
			Resto de obra y materiales 7.65
			Suma la partida 7.65
			Costes indirectos 6% 0.46
			TOTAL PARTIDA 8.11

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EPIEXAQ02	Ud	Mono de trabajo ROPA DE TRABAJO DE UNA PIEZA: MONO TIPO ITALIANO, 100% ALGODÓN, CON CREMALLERA DE ALUMINIO, CON ANAGRAMA EN SIETE COLORES. NORMA UNE-EN 340.	
			Resto de obra y materiales 6.45
			Suma la partida 6.45
			Costes indirectos 6% 0.39
			TOTAL PARTIDA 6.84
EPIEXAQ03	Ud	Impermeable de trabajo en PVC TRAJE IMPERMEABLE EN PVC, CHAQUETA Y PANTALÓN, PARA TRABAJOS EN TIEMPO LLUVIOSO.NORMA UNE-EN 343	
			Resto de obra y materiales 2.28
			Suma la partida 2.28
			Costes indirectos 6% 0.14
			TOTAL PARTIDA 2.42
EPIEXAQ04	Ud	Chaleco de alta visibilidad clase 2 CE CHALECO ALTA VISIBILIDAD DE COLOR AMARILLO FLUORESCENTE, DE CLASE 2 COMO MÍNIMO TANTO EN SUPERFICIE MÍNIMA DE MATERIALES COMO EL NIVEL DE RETRORREFLEXIÓN DE LAS BANDAS.	
			Resto de obra y materiales 2.69
			Suma la partida 2.69
			Costes indirectos 6% 0.16
			TOTAL PARTIDA 2.85
EPIEXAQ06	Ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas FFP2D CE MASCARILLA AUTOFILTRANTE PLEGADA, CON VÁLVULA; PARA PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS SÓLIDAS Y LÍQUIDAS; PARA MÁS DE UN TURNO DE TRABAJO (D). CLASE FFP2D (SL) 12XTLV. NORMA UNE-EN 149	
			Resto de obra y materiales 5.00
			Suma la partida 5.00
			Costes indirectos 6% 0.30
			TOTAL PARTIDA 5.30
EPICOLAQ15	Ud	Aro salvavidas	
			Resto de obra y materiales 43.50
			Suma la partida 43.50
			Costes indirectos 6% 2.61
			TOTAL PARTIDA 46.11
EPCOLAQ01	Ud	Extintor de polvo ABC EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 21A-113B PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANÓMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGÚN NORMA UNE-23110, TOTALMENTE INSTALADO Y CERTIFICADO.	
			Resto de obra y materiales 38.58
			Suma la partida 38.58
			Costes indirectos 6% 2.31
			TOTAL PARTIDA 40.89

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MDPAQ01	Ud	Botiquín portátil de obra BOTIQUÍN DE URGENCIA OBLIGATORIO UBICADO EN CASETA DE OBRA.	
		Resto de obra y materiales	37.33
		Suma la partida	37.33
		Costes indirectos 6%	2.24
		TOTAL PARTIDA	39.57
MDPAQ02	Ud	Reposición material botiquín REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA.	
		Resto de obra y materiales	26.45
		Suma la partida	26.45
		Costes indirectos 6%	1.59
		TOTAL PARTIDA	28.04
HGBSAQ01	mes	Alquiler caseta vestuario de obra MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS EN OBRA, DE DIMENSIONESDE DIMENSIONES DE DIMENSIONES 6,00X2,40X2,30 M (14,40 M²),COMPUESTA POR: ESTRUCTURA METÁLICA, CERRAMIENTO DE CHAPA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA, CUBIERTA DE CHAPA, AISLAMIENTO INTERIOR, INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR, VENTANAS DE ALUMINIO CON LUNA Y REJAS, PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA, SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO Y POLIESTIRENO CON APOYO EN BASE DE CHAPA Y REVESTIMIENTO DE TABLERO EN PAREDES.INCLUIDA LIMPIEZA EN EL ALQUILER.	
		Resto de obra y materiales	147.10
		Suma la partida	147.10
		Costes indirectos 6%	8.83
		TOTAL PARTIDA	155.93
HGBSAQ02	mes	Alquiler aseo portátil ALQUILER DE ASEO PORTÁTIL DE POLIETILENO, DE 1,20X1,20X2,35 M, COLOR GRIS, SIN CONEXIONES, CON INODORO QUÍMICO ANAEROBIO CON SISTEMA DE DESCARGA DE BOMBA DE PIE, ESPEJO, PUERTA CON CERRADURA Y TECHO TRANSLÚCIDO PARA ENTRADA DE LUZ EXTERIOR. EL PRECIO INCLUYE LA LIMPIEZA Y EL MANTENIMIENTO DEL ASEO DURANTE EL PERIODO DE ALQUILER.	
		Resto de obra y materiales	127.00
		Suma la partida	127.00
		Costes indirectos 6%	7.62
		TOTAL PARTIDA	134.62
HGBSAQ13	Ud	Accesorios caseta de obra para vestuarios DOTACIÓN DE RADIADOR, 5 TAQUILLAS INDIVIDUALES, 5 PERCHAS, 2 BANCO PARA 5 PERSONAS, ESPEJO, PORTARROLLOS, JABONERA ENCASETA DE OBRA PARA VESTUARIOS Y/O ASEOS.	
		Mano de obra.....	17.76
		Resto de obra y materiales	305.89
		Suma la partida	323.65
		Costes indirectos 6%	19.42
		TOTAL PARTIDA	343.07

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SÑBZAQ01	m	Cinta de balizamiento CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO.	
		Resto de obra y materiales	0.87
		Suma la partida	0.87
		Costes indirectos 6%	0.05
		TOTAL PARTIDA	0.92
SÑBZAQ02	U/me	Alquiler valla de obra amarilla inclinada de 1.10m ALQUILER DE VALLA DE CONTENCIÓN PEATONAL DE HIERRO CONSTRUIDA CON DOS PIES METÁLICOS, BARROTES VERTICALES MONTADOS SOBRE UN BASTIDOR DE TUBO.COLOR AMARILLO. LONGITUD 2,30 DE LARGO Y 1,10 M DE ALTURA (INCLUSO COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA).	
		Mano de obra.....	0.15
		Resto de obra y materiales	0.10
		Suma la partida	0.25
		Costes indirectos 6%	0.02
		TOTAL PARTIDA	0.27
SÑBZAQ03	Ud	Señal de tráfico SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO CON SOPORTE, NORMALIZADA.	
		Mano de obra.....	0.74
		Resto de obra y materiales	15.00
		Suma la partida	15.74
		Costes indirectos 6%	0.94
		TOTAL PARTIDA	16.68
SÑBZAQ04	Ud	Paleta manual a dos caras PALETA MANUAL A DOS CARAS.	
		Mano de obra.....	7.40
		Resto de obra y materiales	9.25
		Suma la partida	16.65
		Costes indirectos 6%	1.00
		TOTAL PARTIDA	17.65
SÑBZAQ05	Ud	Cartel identificativo de riesgos CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS, DE PVC SERIGRAFIADO, DE 990X670 MM FIJADO CON BRIDAS.	
		Mano de obra.....	0.15
		Resto de obra y materiales	6.46
		Suma la partida	6.61
		Costes indirectos 6%	0.40
		TOTAL PARTIDA	7.01
SÑBZAQ06	Ud	Alquiler conos de balizamiento de 75 cm ALQUILER DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 75 CM DE ALTURA CON NIVEL DE REFLECTANCIA EG2 .	
		Mano de obra.....	0.74
		Resto de obra y materiales	3.90
		Suma la partida	4.64
		Costes indirectos 6%	0.28
		TOTAL PARTIDA	4.92

PC: "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANILLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SÑBZAQ07	Ud/m	Alquiler pasarela peatonal ALQUILER DE PASARELA PEATONAL METÁLICA DE DIMENSIONES 2240*870 MM. POR MES.	
		Mano de obra.....	0.15
		Resto de obra y materiales	47.10
		Suma la partida	47.25
		Costes indirectos 6%	2.84
		TOTAL PARTIDA	50.09
SÑBZAQ09	Ud/m	Alquiler juego de semáforos ALQUILER DE JUEGO DE SEMÁFOROS MENSUAL	
		Mano de obra.....	0.30
		Resto de obra y materiales	127.20
		Suma la partida	127.50
		Costes indirectos 6%	7.65
		TOTAL PARTIDA	135.15
SÑBZAQ10	Ud	Baliza luminosa BALIZAS LUMINOSAS	
		Mano de obra.....	0.30
		Resto de obra y materiales	15.52
		Suma la partida	15.82
		Costes indirectos 6%	0.95
		TOTAL PARTIDA	16.77
EQSGAQ01	h	Hora de formación de los trabajadores en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo CURSO DE FORMACIÓN SOBRE LOS RIESGOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA IMPARTIDO POR UN TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, CON UNA DURACIÓN MÍNIMA DE 3 HORAS.	
		Resto de obra y materiales	49.99
		Suma la partida	49.99
		Costes indirectos 6%	3.00
		TOTAL PARTIDA	52.99
EQSGAQ02	h	Mano de obra para mantenimiento y reposiciones MANO DE OBRA PARA EL MANTENIMIENTO DE ORDEN Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS, BALIZAMIENTO, REPOSICIONES, ETC. CONSIDERANDO 15 MINUTOS DIARIOS.	
		Mano de obra.....	14.80
		Suma la partida	14.80
		Costes indirectos 6%	0.89
		TOTAL PARTIDA	15.69

Óscar Gómez Espiño

Fernando López Mera

PC: "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO - PARTIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD				
EPICBAQ01	Ud Casco de seguridad CE CASCO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE CONFORME LA NORMA UNE-EN 397.	5.00	2.39	11.95
EPICBAQ03	Ud Botas de seguridad CE BOTAS DE SEGURIDAD EN PIEL SERRAJE (CLASE I); PUNTERA 200 J (SB); ANTIESTÁTICA (A); PROTECCIÓN DEL TALÓN CONTRA CHOQUES (E); SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES; RESISTENTE A LA PERFORACIÓN (P); CIERRE POR CORDONES; CAÑAS FORRADAS Y ACOLCHADOS INTERNOS EN CAÑA Y FUELLE. CATEGORÍA: S1 + P (SB + A + E + P). NORMA UNE-EN 345	5.00	7.45	37.25
EPICUAQ01	Ud Gafas antipolvo de montura integral CE GAFAS DE MONTURA INTEGRAL. CAMPO DE USO: LÍQUIDOS; GOTAS; PROYECCIONES; PARTÍCULAS MAYORES DE 5 MICRAS. CON RESISTENCIA A IMPACTOS DE BAJA ENERGÍA (F). OCULAR DE VISIÓN LATERAL ININTERRUMPIDA, CON FILTRO DE PROTECCIÓN (3-1,2), CLASE ÓPTICA (1). RESISTENCIA AL DETERIORO SUPERFICIAL POR PARTÍCULAS FINAS (K) Y AL EMPAÑAMIENTO (N). ADAPTABLE SOBRE GAFAS CORRECTORAS. NORMAS UNE-EN 166, UNE-EN 170.	5.00	6.87	34.35
EPICUAQ03	Ud Par de guantes impermeabilizados contra riesgos mecánicos CE GUANTES IMPERMEABILIZADOS, DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS CON LAS SIGUIENTES RESISTENCIAS MÍNIMAS: A LA ABRASIÓN, 4; AL CORTE, 1; AL RASGADO, 1; Y A LA PERFORACIÓN, 1. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420.	5.00	1.03	5.15
EPIEXAQ01	Ud Protector auditivo tipo orejeras CE PROTECTOR AUDITIVO DE OREJERAS, COMPUESTO POR DOS CASQUETES AJUSTABLES CON ELEMENTOS ALMOHADILLADOS; SUJETOS POR ARNÉS; RECAMBIABLES; ATENUACIÓN MEDIA MÍNIMA DE 28 DBA. NORMAS UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	5.00	8.11	40.55
EPIEXAQ02	Ud Mono de trabajo ROPA DE TRABAJO DE UNA PIEZA: MONO TIPO ITALIANO, 100% ALGODÓN, CON CREMALLERA DE ALUMINIO, CON ANAGRAMA EN SIETE COLORES. NORMA UNE-EN 340.	5.00	6.84	34.20
EPIEXAQ03	Ud Impermeable de trabajo en PVC TRAJE IMPERMEABLE EN PVC, CHAQUETA Y PANTALÓN, PARA TRABAJOS EN TIEMPO LLUVIOSO.NORMA UNE-EN 343	5.00	2.42	12.10
EPIEXAQ04	Ud Chaleco de alta visibilidad clase 2 CE CHALECO ALTA VISIBILIDAD DE COLOR AMARILLO FLUORESCENTE, DE CLASE 2 COMO MÍNIMO TANTO EN SUPERFICIE MÍNIMA DE MATERIALES COMO EL NIVEL DE RETRORREFLEXIÓN DE LAS BANDAS.	5.00	2.85	14.25
EPIEXAQ06	Ud Mascarilla autofiltrante plegada, partículas FFP2D CE MASCARILLA AUTOFILTRANTE PLEGADA, CON VÁLVULA; PARA PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS SÓLIDAS Y LÍQUIDAS; PARA MÁS DE UN TURNO DE TRABAJO (D). CLASE FFP2D (SL) 12XTLV. NORMA UNE-EN 149	10.00	5.30	53.00
EPICOLAQ15	Ud Aro salvavidas	1.00	46.11	46.11

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
EPCOLAQ01	Ud Extintor de polvo ABC EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 21A-113B PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANÓMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGÚN NORMA UNE-231 10, TOTALMENTE INSTALADO Y CERTIFICADO.	1.00	40.89	40.89
MDPAQ01	Ud Botiquín portátil de obra BOTIQUÍN DE URGENCIA OBLIGATORIO UBICADO EN CASETA DE OBRA.	1.00	39.57	39.57
MDPAQ02	Ud Reposición material botiquín REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA.	1.00	28.04	28.04
HGBSAQ01	mes Alquiler caseta vestuario de obra MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS EN OBRA, DE DIMENSIONESDE DIMENSIONES DE DIMENSIONES 6,00X2,40X2,30 M (14,40 M²),COMPUESTA POR: ESTRUCTURA METÁLICA, CERRAMIENTO DE CHAPA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA, CUBIERTA DE CHAPA, AISLAMIENTO INTERIOR, INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR, VENTANAS DE ALUMINIO CON LUNA Y REJAS, PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA, SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO Y POLIESTIRENO CON APOYO EN BASE DE CHAPA Y REVESTIMIENTO DE TABLERO EN PAREDES.INCLUIDA LIMPIEZA EN EL ALQUILER.	6.00	155.93	935.58
HGBSAQ02	mes Alquiler aseo portátil ALQUILER DE ASEO PORTÁTIL DE POLIETILENO, DE 1,20X1,20X2,35 M, COLOR GRIS, SIN CONEXIONES, CON INODORO QUÍMICO ANAEROBIO CON SISTEMA DE DESCARGA DE BOMBA DE PIE, ESPEJO, PUERTA CON CERRADURA Y TECHO TRANSLÚCIDO PARA ENTRADA DE LUZ EXTERIOR. EL PRECIO INCLUYE LA LIMPIEZA Y EL MANTENIMIENTO DEL ASEO DURANTE EL PERIODO DE ALQUILER.	6.00	134.62	807.72
HGBSAQ13	Ud Accesorios caseta de obra para vestuarios DOTACIÓN DE RADIADOR, 5 TAQUILLAS INDIVIDUALES, 5 PERCHAS, 2 BANCO PARA 5 PERSONAS, ESPEJO, PORTARROLLOS, JABONERA ENCASETA DE OBRA PARA VESTUARIOS Y/O ASEOS.	1.00	343.07	343.07
SÑBZAQ01	m Cinta de balizamiento CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO.	150.00	0.92	138.00
SÑBZAQ02	U/mAlquiler valla de obra amarilla inclinada de 1.10m ALQUILER DE VALLA DE CONTENCIÓN PEATONAL DE HIERRO CONSTRUIDA CON DOS PIES METÁLICOS, BARROTES VERTICALES MONTADOS SOBRE UN BASTIDOR DE TUBO.COLOR AMARILLO. LONGITUD 2,30 DE LARGO Y 1,10 M DE ALTURA (INCLUSO COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA).	50.00	0.27	13.50
SÑBZAQ03	Ud Señal de tráfico SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO CON SOPORTE, NORMALIZADA.	4.00	16.68	66.72
SÑBZAQ04	Ud Paleta manual a dos caras PALETA MANUAL A DOS CARAS.	1.00	17.65	17.65
SÑBZAQ05	Ud Cartel identificativo de riesgos CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS, DE PVC SERIGRAFIADO, DE 990X670 MM FIJADO CON BRIDAS.			

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
		4.00	7.01	28.04
SÑBZAQ06	Ud Alquiler conos de balizamiento de 75 cm ALQUILER DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 75 CM DE ALTURA CON NIVEL DE REFLECTANCIA EG2 .			
		15.00	4.92	73.80
SÑBZAQ07	Ud/Alquiler pasarela peatonal ALQUILER DE PASARELA PEATONAL METÁLICA DE DIMENSIONES 2240*870 MM. POR MES.			
		30.00	50.09	1,502.70
SÑBZAQ09	Ud/Alquiler juego de semáforos ALQUILER DE JUEGO DE SEMÁFOROS MENSUAL			
		1.00	135.15	135.15
SÑBZAQ10	Ud Baliza luminosa BALIZAS LUMINOSAS			
		2.00	16.77	33.54
EQSGAQ01	h Hora de formación de los trabajadores en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo CURSO DE FORMACIÓN SOBRE LOS RIESGOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA IMPARTIDO POR UN TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, CON UNA DURACIÓN MÍNIMA DE 3 HORAS.			
		2.00	52.99	105.98
EQSGAQ02	h Mano de obra para mantenimiento y reposiciones MANO DE OBRA PARA EL MANTENIMIENTO DE ORDEN Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS, BALIZAMIENTO, REPOSICIONES, ETC. CONSIDERANDO 15 MINUTOS DIARIOS.			
		50.00	15.69	784.50
TOTAL CAPÍTULO - PARTIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD				5,383.36

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
--------	---------	----------	--------	---------

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CAPITULO	RESUMEN	Importe (€)
-	PARTIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	5,383.36
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		5,383.36

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Material a la expresada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

En Vigo Diciembre de 2020.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

Óscar Gómez Espiño

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

Fernando López Mera

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO 13: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 13 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ANEJO Nº1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4.4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULO

4.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ANEJO Nº 13: GESTION DE RESIDUOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA.

ÍNDICE

1	OBJETO	2
2	NORMATIVA.....	2
3	IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS	3
4	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS	5
5	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS	6
5.1	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	6
6	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	7
6.1	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)	10
6.2	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	10
6.3	CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL A PIE DE OBRA	11
6.4	OBJETIVOS PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS.....	12

ANEJO Nº 13: GESTION DE RESIDUOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA.

1 OBJETO

Se redacta el presente Anejo para dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el cual, en el artículo 4.1.a del citado R.D. se señala la obligación de incluir en los proyectos de ejecución de las obras de construcción o demolición un estudio de gestión de los residuos generados en ellas. En el mismo párrafo del mencionado artículo se hace referencia al contenido mínimo de dicho estudio.

Los Residuos de Construcción y Demolición, en adelante RCD, también conocidos como residuos inertes o escombros, son aquellos constituidos básicamente por tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, ladrillos, cristales, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, plásticos, yesos, maderas y, en general, todos los desechos generados en las actividades propias de construcción, remodelación, rehabilitación, reforma, demolición y mantenimiento de edificios o infraestructuras en general.

2 NORMATIVA

Ley de envases y residuos de envases.
Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997.

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998.

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010.

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005.

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.
Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002.

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero.

B.O.E.: 12 de marzo de 2002.

Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia
B.O.E.: 6 de diciembre de 2008.

Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.

D.O.G.: 24 de Marzo de 2009.

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010.

ORDEN AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

B.O.E: 3 de octubre de 2013.

Ley de residuos y suelos contaminados.
Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Modificada por:
ORDEN AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

ORDEN AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

B.O.E.: 23 de abril de 2013

RESOLUCIÓN de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015.

Regulación en el traslado de residuos en el territorio del Estado
Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

B.O.E.: 7 de abril de 2015.

CORRECCIÓN DE ERRORES de la Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

B.O.E.: 24 de diciembre de 2015.

ORDEN APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

B.O.E: 21 de octubre de 2017.

Real Decreto 293/2018, de 18 de mayo, sobre reducción del consumo de bolsas de plástico y por el que se crea el Registro de Productores.

BOE: 19 de mayo de 2018.

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

BOE : 8 de julio de 2020.

3 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Deberemos, antes de analizar los residuos en obra, diferenciar entre RESIDUOS NO PELIGROSOS, entre lo que están los residuos inertes y residuos de construcción y demolición (se generarán ambos residuos) y RESIDUOS PELIGROSOS.

Realmente, la catalogación como RCD está limitada a los residuos que en la Lista Europea de Residuos (LER) se incluyen en el capítulo 17, luego existen materiales que no podemos considerar teóricamente como RCD's pero que en general en las obras tratamos de forma conjunta.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Los residuos que se generarán en la obra que vamos a realizar en el proyecto de "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)", serán los provenientes de las siguientes unidades de obra:

- Trabajos de acondicionamiento previo
- Movimiento de tierras
- Demolición de calzada
- Estructuras
- Reposiciones

Según la unidad de obra en dónde nos encontremos, tendremos unos residuos u otros:

PREVISIÓN DE RESIDUOS A GENERAR EN LA OBRA	
FASES DE LA OBRA/UNIDADES OBRA	TIPOLOGÍA DEL RESIDUO
Replanteos	Aerosoles vacíos
Trabajos de acondicionamiento previo, demoliciones y movimiento de tierras	Resto de tierras, restos de hormigón, restos de pavimento asfáltico.
Estructuras	Restos de hormigón, maderas, aerosoles vacíos.
Canalizaciones	Sobrantes de tubería de PVC, restos de zavorras, restos de hormigón.
Reposiciones	Restos de maderas, piedras.
Marcado vial	Envases vacíos de pinturas, aerosoles vacíos.

Se estima que de la totalidad de residuos de una obra nueva el 32% son tierras y productos inertes no recuperables que pasarán a depósito, al 20% serán de tipología variada entregados a cada gestor y el 48% pasará a plantas de reciclaje, con un rechazo estimado del 17%.

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

2. RCD NATURALEZA NO PÉTREA		
1-Asfalto		
X	17 03 02	Mezcla bituminosa distinta del código 17 03 01
2-Madera		
X	17 02 01	Madera
3-Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Madera
	17 04 03	Aluminio
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos en el código 17 04 10
4-Papel		
X	20 01 01	Papel
5-Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6-Vidrio		
	17 02 02	Vidrio
7-Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos al código 17 08 01
8-Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
3. RCD NATURALEZA PÉTREA		
1-Arena, Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y roca triturados de los distintos del código 01 04 07
X	04 04 09	Residuos de arena y arcilla

2-Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3-Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4-Piedra		
	17 09 04	RDC's mezclados distintos a códigos 17 09 01, 02 y 03

4. RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS		
Residuos potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06*	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas
X	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras
	17 05 03*	Tierras y piedras que contengan sustancias peligrosas
	17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias
	17 06 05*	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con
	17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04*	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03*	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto
	15 02 02*	Absorbentes contaminados (trapos, ropa,...)
	13 02 05*	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07*	Filtros de aceite
	20 01 21*	Tubos fluorescentes
	16 06 04*	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03*	Pilas botón
X	15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	15 01 11*	Aerosoles vacíos
	08 01 11*	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03*	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01*	Sobrantes de desencofrantes
	16 06 01*	Baterías de plomo
	13 07 03*	Hidrocarburos con agua
	17 09 04*	RDC s mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Con el fin de dar cumplimiento al Decreto 112/2012, se identifica a cada uno de los residuos un código, de acuerdo con lo que figura en la orden MAM/304/2002. Para la clasificación de los Residuos Generados se ha empleado la Lista Europea de Residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos y su Corrección de errores del 12 de marzo de 2002.

Para el cálculo de los residuos generados se han tenido en cuenta los datos del proyecto, tanto en las cantidades provenientes de las demoliciones como en las estimaciones de los residuos generados en los trabajos de nueva construcción.

- Medición del total de excavaciones (LER 17 05 04).

En base al balance de tierras indicado al anejo Nº 07 del proyecto, la cantidad total de residuos (LER 17 05 04), que será llevada a gestor autorizado asciende a la cantidad de 2.659,32 m³.

Se incluyen en este apartado las mediciones de los residuos obtenidos en el desbroce del terreno, estimados en 176.42 m³.

De esta manera, obtenemos un total de 2835.74 m³ que serán llevados a gestor autorizado.

- Los residuos de demolición de pavimento (LER 17 03 02), que ascienden a la cantidad 7,55 m³, serán llevados en su totalidad gestor autorizado.

Los restantes residuos o residuos de "nueva construcción" como hormigones, plásticos, papel, metales, arena, piedra, etc., una vez obtenidas las mediciones en m³ del proyecto, se multiplican por el coeficiente de residuos, de valor= 0.11325. Estos residuos generados serán trasladados a gestor autorizado.

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 0,5-1,5) T/m ³	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación obtenidos directamente de los datos de proyecto		4253.60	1.50	2835.74
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo T/m ³	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0.050	9.82	1.30	7.55
2. Madera	0.040	0.07	0.60	0.11
3. Metales	0.025	0.34	1.50	0.23
4. Papel	0.003	0.10	0.90	0.11
5. Plástico	0.015	0.22	1.90	0.11
6. Vidrio	0.005	0.00	1.50	0.00
7. Yeso	0.002	0.00	1.20	0.00
TOTAL estimación		10.54		8.11
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0.040	36.95	1.50	24.64
2. Hormigón	0.120	14.56	1.50	9.71
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0.540	0.17	1.50	0.11
4. Piedra	0.750	21.13	1.50	14.08
TOTAL estimación		72.81		48.54
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Residuos biodegradables-basuras	0.070	0.00	0.90	0.00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.040	0.06	0.50	0.11
TOTAL estimación		0.06		0.11
TOTAL		4,337.00		2,892.49

5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Se proponen a continuación varias medidas para la prevención de la generación de residuos de construcción y demolición en las obras objeto del presente Proyecto:

- Adopción, por parte de la Empresa Constructora, de buenas prácticas en el desarrollo de la actividad generadora de residuos.
- Empleo, por parte del Contratista, de tecnologías tanto en los equipos como en los procesos y productos que generen menos residuos o favorezcan su reutilización, reciclaje y valorización.
- Reducción, por parte de la Empresa Constructora, del número de envases y embalajes de materiales de la construcción.

6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Considerando que no todas las plantas de reciclaje de RCD utilizan el mismo proceso de tratamiento, a continuación describiremos un ejemplo del proceso de reciclaje a que se deberán someter los RCD.

En primer lugar, los RCD deberán ser recogidos y transportados a las instalaciones de clasificación y tratamiento, donde serán separados según su volumen y granulometría. Posteriormente, a través de maquinaria móvil y estriado manual, se separan materiales como metales, maderas, papel y otros no aptos. A continuación, los residuos pasan por una cribadora donde es eliminada su parte más fina, como arenas y arcillas, antes de pasar por una máquina trituradora donde se obtiene el producto final reciclado.

Los materiales no aptos, también llamados de impurezas dentro del proceso de reciclaje, deberán ser clasificados, separándose los residuos peligrosos, la parte susceptible de valorización y la parte no valorizable. Los residuos peligrosos como los amiantos, disolventes, fibras minerales, etc. deberán ser entregados a un gestor autorizado. La parte susceptible de valorización como los metales, maderas, etc. deberá ser transportada a una planta de reciclaje. Por último, la parte no valorizable, que no puede ser reaprovechada de ninguna forma, deberá ir a depósito controlado.

Este proceso de reciclaje también puede ser llevado a cabo en plantas móviles a pie de obra, lo que permite la fabricación de áridos con las características propias necesarias *in situ*, según la aplicación a la que va a ser destinado.

A través del reciclaje de los RCD se obtienen nuevos áridos que pueden ser utilizados como rellenos de canteras, gravas para jardines, bases y sub-bases para carreteras, etc.

Además, si se consigue lograr una separación exhaustiva de estos residuos, se puede utilizar el material obtenido en otras aplicaciones, tales como en la fabricación de ladrillos, elementos cerámicos, materiales de hormigón, aislamientos de fibras naturales, etc.

Según el Catálogo de Residuos del Ministerio de Fomento y Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, en la ficha técnica de residuos de Construcción y Demolición (actualizado en Marzo de 2009) el proceso llevado a cabo será el de **valorización**, que dependerá de las propiedades del residuo a tratar, en este caso hormigón.

El *tamaño de los escombros* es muy heterogéneo y depende del tipo de técnica de demolición utilizada. Éstos residuos pueden tener impurezas y contaminantes como metales, vidrio, betún y materia orgánica.

La *composición química* de los escombros de hormigón depende de la composición del árido utilizado en su producción, puesto que más del 75% del total del hormigón lo constituye el árido, siendo el resto los componentes de hidratación del cemento, silicatos y aluminatos cálcicos hidratados o hidróxidos cálcicos.

Demolición.

Si los escombros son reciclados, conviene utilizar métodos de demolición que reduzcan "in situ" los escombros a tamaños que puedan ser tratados por el triturador primario de la planta de reciclaje (menores de 1200 mm en plantas fijas y de 400-700 mm para plantas móviles). Asimismo, los procesos de demolición selectiva son fundamentales para disminuir la presencia de impurezas en los escombros.

Reciclado.

Plantas de transferencia: son instalaciones para el depósito temporal de RCDs que han de ser tratados o eliminados en instalaciones localizadas a grandes distancias. A veces es posible realizar la separación y clasificación de las fracciones de los residuos con lo que se mejora la gestión en las plantas de valorización y depósitos controlados que constituyen su destino final.

Plantas de valorización: son instalaciones de tratamiento de los RCDs en las que se depositan, seleccionan, clasifican y valorizan las diferentes fracciones que contienen estos residuos, con el objetivo de obtener productos finales aptos para su utilización.

Las plantas de producción de áridos reciclados son bastante similares a las plantas de machaqueo de áridos naturales, incluyen machacadoras, cribas, mecanismos transportadores y equipos para la eliminación de contaminantes y electroimanes para la separación del acero.

Para el caso de las Instalaciones Auxiliares de obra, éstas deberán contar con autorización de idoneidad del departamento de urbanismo de los ayuntamientos en cuestión y éstas deberán plantearse fuera de los ámbitos de protección cultural o patrimonial que potencialmente se hallen en las inmediaciones de los tramos de los viales a reparar

La planta de tratamiento debe asegurar unas mínimas distancias de transporte, es decir, situarse lo más cerca posible del centro de la ciudad dónde se originan la mayoría de los RCDs y dónde se da una más amplia demanda de los productos de reciclaje de materias primas. También se pueden habilitar vertederos temporales de residuos y pequeñas plantas móviles que pueden emplearse para un tratamiento primario de residuos.

Los sistemas de procesamiento utilizados dependerán de la aplicación final que se le vaya a dar al material reciclado (material para relleno, para ahorros en firmes para carreteras u hormigón) y de la cantidad de impurezas que contenga.

Una vez procesados los áridos se almacenan, teniendo en cuenta que:

- Se deben almacenar por separado los áridos reciclados y los áridos naturales, así como los áridos gruesos reciclados y los áridos finos reciclados.
- La absorción de agua del árido grueso reciclado es elevada, por lo que estos áridos deben ser usados normalmente en condiciones de saturación. Los almacenes de los áridos deben estar provistos de aspersores de agua para mantener la humedad

Los áridos reciclados procedentes del hormigón presentan una gran heterogeneidad en sus propiedades, devisa principalmente a las distintas características de los hormigones que llegan a la planta de reciclado, a los sistemas de trituración empleados y a la presencia de impurezas.

En general, la calidad del árido reciclado está claramente influida por el tamaño del árido reciclado, presentando las fracciones finas unas peores propiedades (menor densidad, mayor absorción, mayor contenido en mortero, mayor contenido de impurezas, mayor contenido de partículas ligeras, mayor contenido de terrones de arcilla, mayor contenido de cloruros y de sulfatos).

Para la mezcla de residuos municipales, siempre que el volumen generado no sea muy grande, se segregará en obra y se gestionarán mediante el servicio municipal de recogida de residuos urbanos.

7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En base al artículo 5.5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	UMBRAL	TRATAMIENTO
HORMIGÓN	80.00 Tn	PLANTA RCD
METAL	2.00 Tn	PLANTA RCD
MADERA	1.00 Tn	GESTOR AUTORIZADO RNPs
PLÁSTICO	0.5 Tn	PLANTA RCD

Para el caso de las Instalaciones auxiliares de obra, éstas deberán contar con autorización de idoneidad del departamento de urbanismo del ayuntamiento correspondiente y deberán plantearse fuera de los ámbitos de protección cultural o patrimonial que potencialmente se hallen en las inmediaciones de la obra.

Se incluye en el apartado de planos las dos zonas de acopio propuestas para la obra.

Para la gestión de los residuos de obra, seleccionamos a los distintos *gestores y transportistas autorizados* mediante la página web del SIRGA (<https://sirga.xunta.gal>), y entre el listado que aparece cercano a la zona de obra, provincia de A Coruña, tenemos los siguientes.

RESIDUOS NO PELIGROSOS

CONSTRUCCIONES LOPEZ CAO, SL		B15072713	
669612638	981140441	stella@lopezcaao.com	
LUGAR DE VILARIÑO - CANCES 15107 CARBALLO - A CORUÑA		1500000577	
XESTOR-VALORIZACIÓN		SC-I-NP-XV-00151	
R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas			
DESGUACES LEMA SL		B15168263	
689961831	981785047	desguaceslema@grupolemaco.com	
AVENIDA DE FINISTERRE, S/N 15100 CARBALLO - A CORUÑA		1500008569	
XESTOR-VALORIZACIÓN		RIV-01/002	
R4 - Reciclado ou recuperación de metais e de compostos metálicos			
URBASER SA Y SERVICIOS GALLEGOS DE LACERIA SL- UTE CARBALLO		U70342282	
608483775	--	ltorre@urbaser.com	
RÚA DO ESTANO S/Nº - POLÍGONO INDUSTRIAL DE BERTO A 15100 CARBALLO - A CORUÑA		1500062802	
XESTOR-ALMACENAMIENTO		SC-I-NP-XA-00119	
R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas de R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)			
Punto Limpo			

MYHNOR MORTEROS Y HORMIGONES DEL NOROESTE, SL		B15803976
TLF 981173616	Fax 802120	Correo bearmesto@myhnor.com
Rúa CTRA. CORUÑA- CARBALLO, KM. 3	CP 15008	Concello CORUÑA (A)
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN	Provincia A CORUÑA
Actividade D/R	R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas	Autorización SC-I-NP-XV-00073
Actividade de Xestión		
LER	Descripción	
170107	Mesturas de formigón, ladrillos, teillas e materiais cerámicos, distintas das especificadas no código 17 01 06	
170101	Formigón	
170102	Ladrillos	

DESGUACES LEMA SL				B15168263
TLF 689961831	Fax 981785047	Correo desguaceslema@grupolemaco.com	NIMA 1500008569	
Rúa AVENIDA DE FINISTERRE, S/N				
CP 15100	Concello CARBALLO	Provincia A CORUÑA	Autorización RIV-01/002	
Actividade XESTOR-VALORIZACIÓN				
Actividade D/R R4 - Reciclado ou recuperación de metais e de compostos metálicos				
Actividade de Xestión				

LER	Descrición
100202	Escouras non tratadas
170107	Mesturas de formigón, ladrillos, tellas e materiais cerámicos, distintas das especificadas no código 17 01 06
020110	Residuos metálicos
120102	Po e partículas de metais férreos
170604	Materiais de illamento distintos dos especificados nos códigos 17 06 01e 17 06 03
100302	Fragmentos de ánodos
160117	Metais férreos
170405	Ferro e aceiro
100809	Outras escouras
160214	Equipamentos desbotados distintos dos especificados nos códigos 16 02 09 a 16 02 13
120113	Residuos de soldadura
100210	Escamas de laminación
170406	Estaño
101003	Escouras de forno
170103	Tellas e materiais cerámicos
120117	Residuos de granallado ou chorreado distintos dos especificados no código 12 01 16
161104	Outros revestimentos e refractarios procedentes de procesos metalúrxicos, distintos dos especificados no código 16 11 03
170407	Metais mesturados
160106	Vehículos ó final da súa vida útil que non conteñan líquidos nin outros compoñentes perigosos
120101	Limaduras e labras de metais férreos
170402	Aluminio
170401	Cobre, bronce, latón
100903	Escouras de forno
170101	Formigón
170202	Vidro
110501	Matas de galvanización
170404	Zinc
170411	Cables distintos dos especificados no código 17 04 10
100305	Residuos de alumina
150104	Envases metálicos
150106	Envases mesturados
120104	Po e partículas de metais no férreos
160118	Metais non férreos
170802	Materiais de construción a partir de xeso distintos dos especificados no código 17 08 01
170904	Residuos mesturados de construción e demolición distintos dos especificados nos códigos 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03
160116	Depósitos para gases licuados

URBASER SA Y SERVICIOS GALLEGOS DE LACERIA SL- UTE CARBALLO				U70342282
TLF 608483775	Fax	Correo ltorre@urbaser.com	NIMA 1500062802	
Rúa RÚA DO ESTANO S/Nº - POLÍGONO INDUSTRIAL DE BERTO A				
CP 15100	Concello CARBALLO	Provincia A CORUÑA		
Actividade XESTOR-ALMACENAMENTO		Autorización SC-I-NP-XA-00119		
Actividade D/R R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas de R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)				
Actividade de Xestión Punto Limpo				

LER	Descrición
170107	Mesturas de formigón, ladrillos, tellas e materiais cerámicos, distintas das especificadas no código 17 01 06
200102	Vidro
090107	Películas e papel fotográfico que conteñen prata ou compostos de prata
090108	Películas e papel fotográfico que non conteñen prata nin compostos de prata
170405	Ferro e aceiro
160103	Pneumáticos fóra de uso
200307	Residuos voluminosos
020104	Residuos de plásticos (excepto embalaxes)
170201	Madeira
150102	Envases de plástico
200136	Equipos eléctricos e electrónicos fóra de uso distintos dos especificados nos códigos 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35
200101	Papel e cartón
200125	Aceites e graxas comestibles
170904	Residuos mesturados de construción e demolición distintos dos especificados nos códigos 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03
200140	Metais
150105	Envases compostos
200139	Plásticos

DEMOLICIONES NOROESTE S L				B70258835
TLF 981702153	Fax	Correo demolnor@grupolemaco.com	NIMA 1500090334	
Rúa Carretera A CORUÑA - CARBALLO KM 3, NAVE 1				
CP 15142	Concello CARBALLO	Provincia A CORUÑA		
Actividade XESTOR-ALMACENAMENTO		Autorización SC-I-NP-XA-00175		
Actividade D/R R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas de R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)				
Actividade de Xestión				

LER	Descrición
020110	Residuos metálicos
120102	Po e partículas de metais férreos
160117	Metais férreos
170405	Ferro e aceiro
160214	Equipamentos desbotados distintos dos especificados nos códigos 16 02 09 a 16 02 13
120113	Residuos de soldadura
170406	Estaño
170407	Metais mesturados
120101	Limaduras e labras de metais férreos
170402	Aluminio
170401	Cobre, bronce, latón
200136	Equipos eléctricos e electrónicos fóra de uso distintos dos especificados nos códigos 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35
170404	Zinc
170411	Cables distintos dos especificados no código 17 04 10
150104	Envases metálicos
120104	Po e partículas de metais no férreos
160118	Metais non férreos
200140	Metais
120103	Limaduras e labras de metais no férreos
160216	Compoñentes retirados de equipamentos desbotados, distintos dos especificados no código 16 02 15
170403	Chumbo

RESIDUOS PELIGROSOS

CONSTRUCCIONES LOPEZ CAO, SL		B15072713	
669612638	981140441	stella@lopezcao.com	
LUGAR DE VILARIÑO - CANCES 15107 CARBALLO - A CORUÑA		1500000577	
XESTOR-VALORIZACIÓN		SC-I-NP-XV-00151	
R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas			
DESGUACES LEMA SL		B15168263	
981702111	981785047	juanfondo@grupolemanco.com	
AVENIDA DE FINISTERRE, KM. 34 15100 CARBALLO - A CORUÑA		1500008569	
XESTOR-VALORIZACIÓN		RIV-01/002	
R4 - Reciclado ou recuperación de metais e de compostos metálicos			
URBASER SA Y SERVICIOS GALLEGOS DE LACERIA SL- UTE CARBALLO		U70342282	
608483775	--	ltorre@urbaser.com	
RÚA DO ESTANO S/Nº - POLÍGONO INDUSTRIAL DE BERTOÁ 15100 CARBALLO - A CORUÑA		1500062802	
XESTOR-ALMACENAMIENTO		SC-I-NP-XA-00119	
R13 - Almacenamiento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas de R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)			
Punto Limpo			

LER 15 01 10*:

DESGUACES LEMA, como negociante de residuos peligrosos.

GESTOR ALMACENAMIENTO RESIDUOS PELIGROSOS	
Nº AUTORIZACIÓN:	SC-RP-P-XA-00048
160601*	BATERIAS
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
150111*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos que contienen una matriz sólida peligrosa (por ejemplo amianto..)
160213*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 160209 a 160212
200135*	Equipos eléctricos y electrónicos fuera de uso, distintos de los especificados en los códigos 200121 y 200123 que contienen componentes peligrosos.
170605*	Materiales de construcción que contienen amianto.

DESGUACES LEMA SL		B15168263
Autorización: CO-RP-P-NR- 00038		Actividad(es) de gestión: Negociante de residuos peligrosos
NIMA 1500008569	TLF 689961831	Fax 981785047
Rúa AVENIDA DE FINISTERRE, S/N		Concello CARBALLO
CP 15100		Provincia A CORUÑA
Autorización: SC-RP-P-XA- 00048		Actividad(es) de gestión:
NIMA 1500000193	TLF 981 640 642	Fax 981 647 015
Rúa Polígono Industrial de Sabón, Parcela 127 A		Concello ARTEIXO
CP 15142		Provincia A CORUÑA

LER 17 03 03*

DESGUACES LEMA como negociante de residuos peligrosos.

DESGUACES LEMA SL		B15168263
Autorización: CO-RP-P-NR- 00038		Actividad(es) de gestión: Negociante de residuos peligrosos
NIMA 1500008569	TLF 689961831	Fax 981785047
Rúa AVENIDA DE FINISTERRE, S/N		Concello CARBALLO
CP 15100		Provincia A CORUÑA

GESTAN CONTENEDORES DE LA CORUÑA, S. L., como agente de residuos peligrosos.

✓	Valorización de residuos no peligrosos
	SC-I-NP-XV-00217 / 00218 / 00219 / 00338 ^{es y}
✓	Almacenamiento de residuos no peligrosos
	SC-I-NP-XA-00027 / 00095
✓	Eliminación de residuos no peligrosos
	SC-I-NP-XE-00011

170301	Mesturas bituminosas que conteñen alcatrán de hulla	Total: 34
NIMA 1500102576	TLF 674331739	Fax
Rúa AVDA DA PRAIA, 108, PAR BLOQUE B		Concello ARTEIXO
CP 15142		Provincia A CORUÑA
Autorización: CO-RP-P-NR- 00037		Actividad(es) de gestión: Negociante de residuos peligrosos
NIMA 1500102576	TLF 674331739	Fax
Rúa AVDA DA PRAIA, 108, PAR BLOQUE B		Concello ARTEIXO
CP 15142		Provincia A CORUÑA

7.1 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

7.2 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se describen las operaciones previstas en la tabla siguiente:

RCDs Nivel I				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Volumen de Residuos (m³)	Tratamiento	Destino
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	4253.60	2835.74	Sin tratamiento específico	Vertedero
RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Volumen de Residuos (m³)	Tratamiento	Destino
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	9.82	7.55	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Madera	0.07	0.11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales	0.34	0.23	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
4. Papel	0.10	0.11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico	0.22	0.11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio	0.00	0.00	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso	0.00	0.00	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
TOTAL estimación	10.54	8.11		
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	36.95	24.64	Reciclado	Planta reciclaje RCD
2. Hormigón	14.56	9.71	Reciclado	Planta reciclaje RCD
3. Residuos de arena y arcilla	0.17	0.11	Reciclado	Planta reciclaje RCD
4. Piedra	21.13	14.08	Reciclado	Planta reciclaje RCD
TOTAL estimación	72.81	48.54		
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Residuos biodegradables-basuras	0.00	0.00	Reciclado	Planta Reciclaje RSU
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.06	0.11	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RP's
TOTAL estimación	0.06	0.11		
TOTAL	4337.00	2892.49		

7.3 CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL A PIE DE OBRA

En la obra se dispondrá de una superficie para el almacenaje, manejo, separación clasificación y en su caso otras operaciones y demolición.

El poseedor de los residuos, dispone de un lugar apropiado en la misma obra en el que almacenar los residuos.

Dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, por lo que la recogida será más sencilla.

Es peligroso tener montones de residuos dispersos por la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios que entorpezcan la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo, hay que prever un número suficiente de contenedores— en especial cuando la obra genera residuos constantemente— y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos. Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones de la legislación vigente.

Residuos No Peligrosos.

La segregación y clasificación de los diferentes residuos que pueden generar en una obra depende de múltiples variables y factores, tipo de obra, situación, tipología de construcción, etc.

Lo ideal, evidentemente, sería disponer del espacio suficiente para tener un contenedor para cada tipo de residuo, lo que en la práctica totalidad de las obras es imposible, sin embargo la necesidad, fijada por la legislación, de efectuar la clasificación en la obra está ahí, y nos obliga a elegir cuidadosamente los medios de almacenamiento de forma que se adecuen al tipo de residuos que vamos a tener y a las cantidades de cada tipo.

A parte de los clásicos contenedores de 7 m³ valorados para la gestión de residuos, en el mercado tenemos contenedores que van desde los 3 a los 30 m³, dependerá de nuestras necesidades elegir cada tipo, también para los que se generan en pequeñas cantidades podemos optar por los Big-Bag de 1 m³, o cajas plegables de madera (también de 1 m³).

Para el transporte de los residuos, debemos contactar con los diversos gestores para cada tipo de residuo, no debemos olvidar que los gestores de residuos deben estar dados de alta en el Sistema de Información de Residuos de Galicia, donde hay distintas categorías para estar dados de alta: gestor de residuos inertes; transportista de residuos inertes; gestor de residuos peligrosos;

transportista de residuos peligrosos, y dentro de las categorías hay que ver en cual están dados de alta, ya que un gestor puede estar autorizado para chatarra y no para plásticos o madera.

Hay un tipo de residuos que se generan en vestuarios y casetas, que nunca deben estar en los contenedores de obra destinados a escombros. En aquellas obras que por su distancia al núcleo urbano el Ayuntamiento no realice la recogida, deberemos establecer nosotros la recogida de estos RU pues su destino no puede ser nunca un vertedero de inertes, al que enviamos nuestros residuos no reciclables.

Se especifica en los planos las dos zonas de acopio propuestas para el almacenamiento temporal de residuos en la obra.

Residuos peligrosos

El centro de trabajo dispondrá de zona acondicionada, señalizada y delimitada para el almacenamiento de Residuos Peligrosos de modo que se evite la transmisión de contaminación a otros medios. Inicialmente se propone la misma zona que para el resto de residuos. Se almacenarán en contenedores especiales según instrucciones de los fabricantes.

En caso de realizarse el acopio en el exterior, los contenedores estancos estarán a cubierto, en una zona ventilada y resguardados de la lluvia y otras climatologías adversas. La solera donde se apoye debe ser estanca, de forma que, en caso de fuga de residuos, se pueda proceder a su recogida sin riesgo de escape fuera de la zona controlada.

Se ubicarán en un lugar accesible para facilitar la posterior retirada de los residuos por parte del transportista/gestor autorizado. Se tratará de mantener en obra el menor tiempo posible los contenedores de residuos peligrosos, retirando tan pronto como sea posible conforme se producen, y nunca superando el máximo de seis meses permitido.

Periódicamente se comprobará el estado y situación del punto de almacenamiento, en lo relativo a:

- Estado de las Etiquetas de Identificación. En caso de estar deterioradas, se procederá a su renovación.
- Correcta segregación de los residuos peligrosos almacenados. En caso de detectarse deficiencias en la segregación, se procederá a su corrección.

Los envases y sus cierres de los residuos peligrosos estarán concebidos y realizados de forma que se evita cualquier pérdida de su contenido.

Estarán contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con éste combinaciones peligrosas.

Los recipientes y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias.

Se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.

Los residuos se envasarán evitando las mezclas con otros residuos de distinto tipo.

El envasado y almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará de forma que evite la generación de calor, explosiones, igniciones, reacciones que conlleven la formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente la peligrosidad o dificulte la gestión de los residuos.

Los recipientes que contengan residuos peligrosos se etiquetarán de forma clara, legible e indeleble, con una etiqueta de tamaño mínimo 10 x10 cm firmemente fijada al envase. En esta etiqueta debe figurar:

- Código de identificación de los residuos que contiene el recipiente.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (pictogramas).
- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
- Fecha de envasado.

Quien genera residuos peligrosos está obligado a llevar un registro de los mismos en el que se recojan, al menos, los siguientes datos:

- Origen de los residuos.
- Cantidad, naturaleza y código de identificación.
- Fecha y descripción de los pre tratamientos realizados, en su caso.
- Fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal.
- Fecha de cesión de los mismos.
- Matrícula del vehículo que ha realizado la retirada y transporte de los residuos.
- Código del gestor autorizado.

En relación con el almacenamiento, se asegurarán que los contenedores están adaptados a los vehículos de retirada. Se mantendrá un vallado de separación de las zonas de residuos de las zonas de circulación y otras zonas de obra.

7.4 OBJETIVOS PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS

La responsabilidad en la gestión de residuos en obra radica en todos aquellos que de una u otra forma participan en la ejecución de una obra, desde el promotor, pasando por el proyectista, y empresa constructora son responsables, en mayor o menor grado de los residuos que se generan durante la ejecución de la obra.

En la Gestión de Residuos de la Obra, con exclusividad, vamos a ver las responsabilidades de cada uno de los integrantes de la Ejecución de Obra y los residuos que se pueden generar según cada puesto.

JEFE DE OBRA.

El Jefe de Obra es el responsable de la ejecución de la misma y enlace entre Promotor/Dirección Facultativa y Empresa, ocupa el papel principal en la correcta gestión, él estudia el Proyecto y su Plan de Gestión de Residuos.

Él debe valorarlo y adaptarlo a la ejecución de la obra, es responsable de las contrataciones y deberá fijar en los contratos de sus suministradores y subcontratas las cláusulas medioambientales precisas para el cumplimiento del citado Plan, priorizando aquellas subcontratas que dispongan un sistema de gestión ambiental, o adquieran un compromiso de cumplimiento.

Deben prever las cantidades de materiales necesarios para la correcta ejecución teniendo en cuenta la búsqueda en la reducción de materias primas, e incluir en la planificación de la obra de los residuos que se espera generar y las formas de gestión que se van a implantaren la misma.

Así mismo, es responsable de transmitir a sus subordinados los objetivos de la obra y la forma de lograrlos, explicando el tipo de separación selectiva que se va a efectuar y designando a los responsables de su cumplimiento, fomentando entre los empleados la clasificación de los residuos que se produzcan. Debe prever la reducción de los impactos ambientales, y en concreto consumos de recursos, control de emisiones contaminantes y la minimización y gestión de los residuos que se generen.

ENCARGADO DE OBRA.

A las órdenes del Jefe de Obra, es realmente la persona que se hace cargo de la correcta gestión dentro del recinto de la obra.

Se encargará de la correcta disposición de los almacenes y acopios, de la colocación de los contenedores y de su retirada. Evitará el vertido de residuos, se ocupará de la vigilancia del cumplimiento del Plan de Gestión y controlará la correcta segregación de recursos, la limpieza y orden de los tajos. En general del correcto cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos y de las órdenes de tipo medioambiental que el Jefe de Obra crea oportuno aplicar.

Se asegura que todos los que intervengan en la ejecución de la obra conocen sus obligaciones en materia medioambiental. Debe fomentar entre el personal el interés por reducir el volumen de residuos y el empleo eficaz de los materiales, e incentivar la reutilización de los materiales en la propia obra.

RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE OBRA.

A) Instalaciones.

Obligaciones Medioambientales.

- Almacenamiento correcto de los materiales.
- Aprovechar la longitud de los diferentes elementos al máximo disminuyendo cortes y empalmes innecesarios.
- Procurar usar aislantes naturales, en lugar de los que contengan PVC, PCB, CFC, etc.
- Disponer en los tajos cajas de recogida de sobrantes, para cada tipo.
- Facilitar al Jefe de Obra las fichas de técnicas y de datos de seguridad de los elementos y de los elementos auxiliares: adhesivos, estaño, disolventes, decapantes, etc.

Residuos que se generan.

- Restos metálicos de diferente composición.
- Residuos plásticos y de embalajes.
- Restos de cableado.
- Restos de conducciones de plásticos.
- Envases de productos (RP)

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del Proyecto

B) Oficinas, vestuarios y contenedores.

Oficinas, comederos y vestuarios también forman parte de una obra y por tanto en ellos se generan residuos, aunque tipología sea diferente.

Oscar Gómez Espiño

Fernando Rubén López Mera

Obligaciones Medioambientales.

- Mantener el orden y limpieza.
- Recoger los residuos que cada uno genera y llevarlos al contenedor apropiado.
- Disponer de contenedores de RU y envases.
- Reutilizar el papel por el reverso.
- Priorizar el uso de materiales de limpieza ecológicos.

De forma general, todos los que intervienen en una obra, cada uno en su puesto, deben participar en la mejora de la gestión de los residuos, evitando malas prácticas, utilizando los contenedores específicos, comunicando sugerencias a la dirección, etc.

- Certificado del transportista acreditando su reutilización o destino a vertedero autorizado.
- Acreditación de transportista y vertedero autorizado.
- Albaranes de entrega (o equivalente) en el vertedero autorizado.
- Copia de los documentos de aceptación de RP por parte del gestor autorizado.
- Copia de la acreditación del gestor como gestor autorizado de RP.
- Documento de control y seguimiento o Justificantes de entrega de los RP al gestor.

DECÁLOGO DE BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES PARA TRABAJADORES

1. Reduce, reutiliza y recicla lo máximo posible.
2. Consume la energía necesaria, sin despilfarrar.
3. Separa los residuos que generes, y deposítalos en los contenedores adecuados habilitados para cada uno.
4. No utilices el automóvil cuando no sea necesario.
5. No viertas sustancias peligrosas (productos químicos, aceites, hidrocarburos, etc.) al alcantarillado, al suelo o sobre los cauces.
6. No circules con la maquinaria por lugares no destinados para ello.
7. El ruido también es una forma de contaminación. Intenta que con las actividades que realices se genere la menor emisión posible.
8. Usa sistemas que minimicen la generación de polvo (riego de viales, limpieza de ruedas de vehículos y maquinaria, etc).

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PRECIOS SIMPLES

MATERIALES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CANRNPNPET	8.1100 m³	Canon de vertido por entrega de contenedor de residuos no peligrosos de naturaleza no pétrea (inertes) a gestor autorizado	13.06	105.92
CANRNPPET	48.5400 m³	Canon de vertido por entrega de contenedor de residuos no peligrosos de naturaleza pétrea (inertes) a gestor autorizado	6.94	336.87
CANRP	0.1100 m³	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1m3 con residuos peligrosos a gestor autorizado.	147.00	16.17
CANTIE	2,835.7400 m³	Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado	2.05	5,813.27
TRARNP	56.6500 m³	Transporte de residuos inertes con contenedor a vertedero específico	13.02	737.58
TRARP	0.1100 m³	Transporte de residuos peligrosos con contenedor y entrega a vertedero específico	130.00	14.30
TRATIE	2,835.7400 m³	Transporte de tierras con camión	4.22	11,966.82
TOTAL				18,990.93

MATERIALES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------

MAQUINARIA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
TOTAL				0.00

MAQUINARIA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------

MANO DE OBRA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
TOTAL				0.00

MANO DE OBRA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO - PARTIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

RLFAQ0050	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS_TIERRAS CANON DE VERTIDO DE TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.		
TRATIE	1.0000 m³	Transporte de tierras con camión	4.22	4.2200
CANTIE	1.0000 m³	Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado	2.05	2.0500
Suma la partida				6.2700
Costes indirectos				6% 0.3762
Redondeo				0.0038
TOTAL PARTIDA				6.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

RLFAQ0051	m³	GESTION DE RESIDUOS_PÉTREOS CANON DE VERTIDO DE RESIDUOS INERTES DE NATURALEZA PÉTREA A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.		
CANRNPPET	1.0000 m³	Canon de vertido por entrega de contenedor de residuos no peligrosos de naturaleza pétreo (inertes) a gestor autorizado	6.94	6.9400
TRARNP	1.0000 m³	Transporte de residuos inertes con contenedor a vertedero específico	13.02	13.0200
Suma la partida				19.9600
Costes indirectos				6% 1.1976
Redondeo				0.0024
TOTAL PARTIDA				21.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

RLFAQ0052	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS_NO PÉTREOS CANON DE VERTIDO DE RESIDUOS INERTES DE NATURALEZA NO PÉTREO A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.		
CANRNPNPET	1.0000 m³	Canon de vertido por entrega de contenedor de residuos no peligrosos de naturaleza no pétreo (inertes) a gestor autorizado	13.06	13.0600
TRARNP	1.0000 m³	Transporte de residuos inertes con contenedor a vertedero específico	13.02	13.0200
Suma la partida				26.0800
Costes indirectos				6% 1.5648
Redondeo				-0.0048
TOTAL PARTIDA				27.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

RLFAQ0040	m³	GESTIÓN_RESIDUOS_PELIGROSOS METRO CÚBICO DE GESTIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE RESIDUOS PELIGROSOS POR GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.		
CANRP	1.0000 m³	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1m3 con residuos peligrosos a gestor autorizado.	147.00	147.0000
TRARP	1.0000 m³	Transporte de residuos peligrosos con contenedor y entrega a vertedero específico	130.00	130.0000
Suma la partida				277.0000
Costes indirectos				6% 16.6200
TOTAL PARTIDA				293.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

ANEJO Nº 13: GESTION DE RESIDUOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

Entre la documentación gráfica que se acompaña a este documento de Gestión de Residuos se incluye un plano de planta con la situación y coordenadas UTM de las zonas propuestas para los acopios temporales.

Por ello, se incluyen los siguientes planos:

- Situación: se incluye el plano de situación de los trabajos.
- Planos de localización de centros de gestión de residuos.
- Detalles: plano de propuesta de instalaciones para el almacenamiento temporal y coordenadas.

La ubicación definitiva se concretará en el Plan de Gestión de Residuos, manteniendo siempre los siguientes criterios:

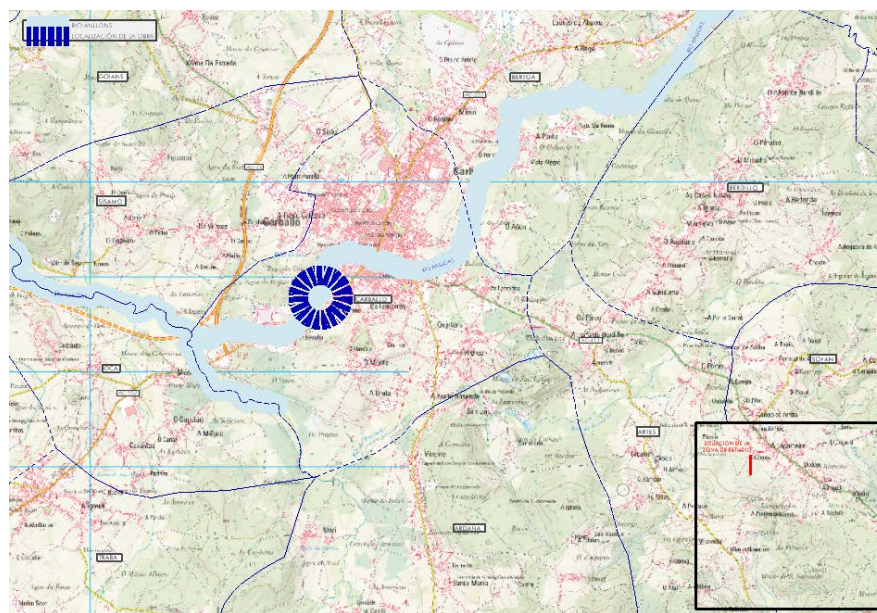
- Punto limpio de almacenaje de residuos peligrosos y basuras.
- Deben estar cerca de la entrada/salida de obra. De esta forma facilitará la labor del transportista a la hora de dejar/entregar los contenedores de residuo y minimizará el impacto que tiene la circulación de camiones en el recinto de obra.
- Deben localizarse teniendo en cuenta con qué opciones logísticas para el transporte de RCD contará la obra.
- Deben tener capacidad para albergar los contenedores necesarios para cumplir con la segregación objetivo del EGR.
- Los contenedores deben estar dispuestos de tal manera que sea posible su aprovechamiento completo teniendo en cuenta los medios de transporte con los que contará la obra.

2.1. PLANOS DE SITUACIÓN

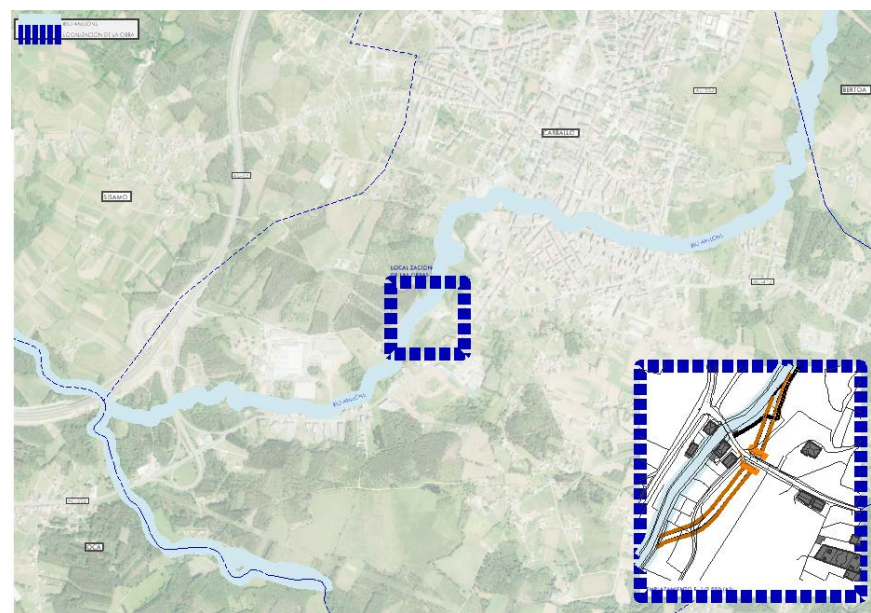
UBICACIÓN



LOCALIZACIÓN



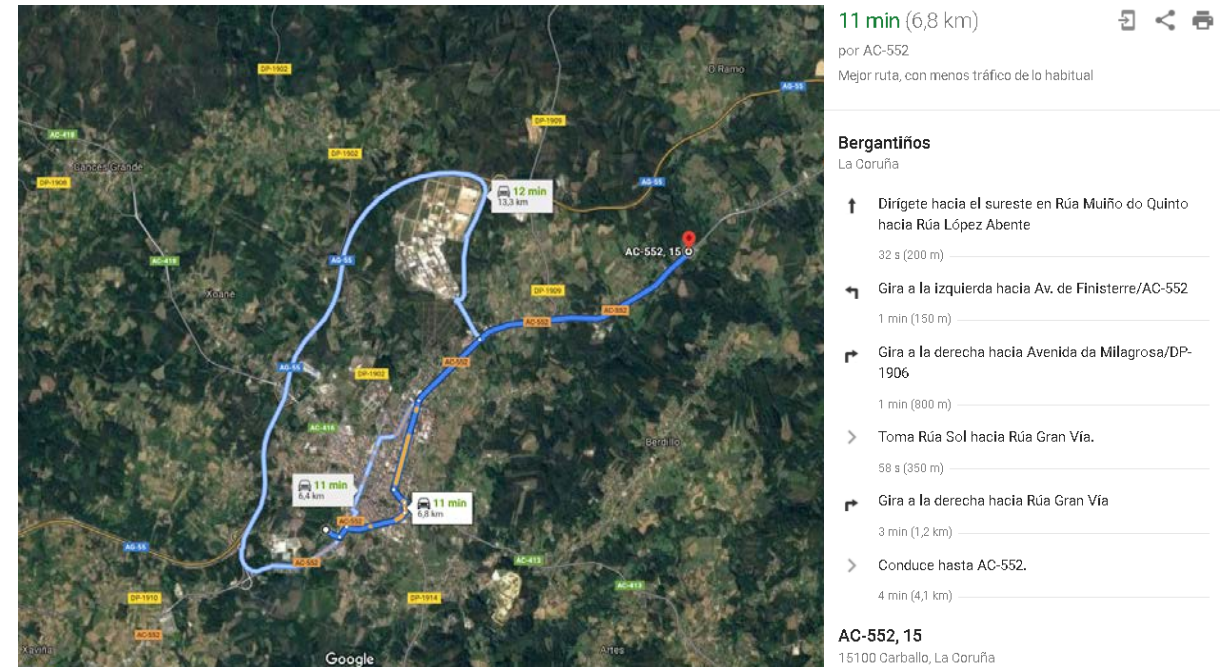
EMPLAZAMIENTO



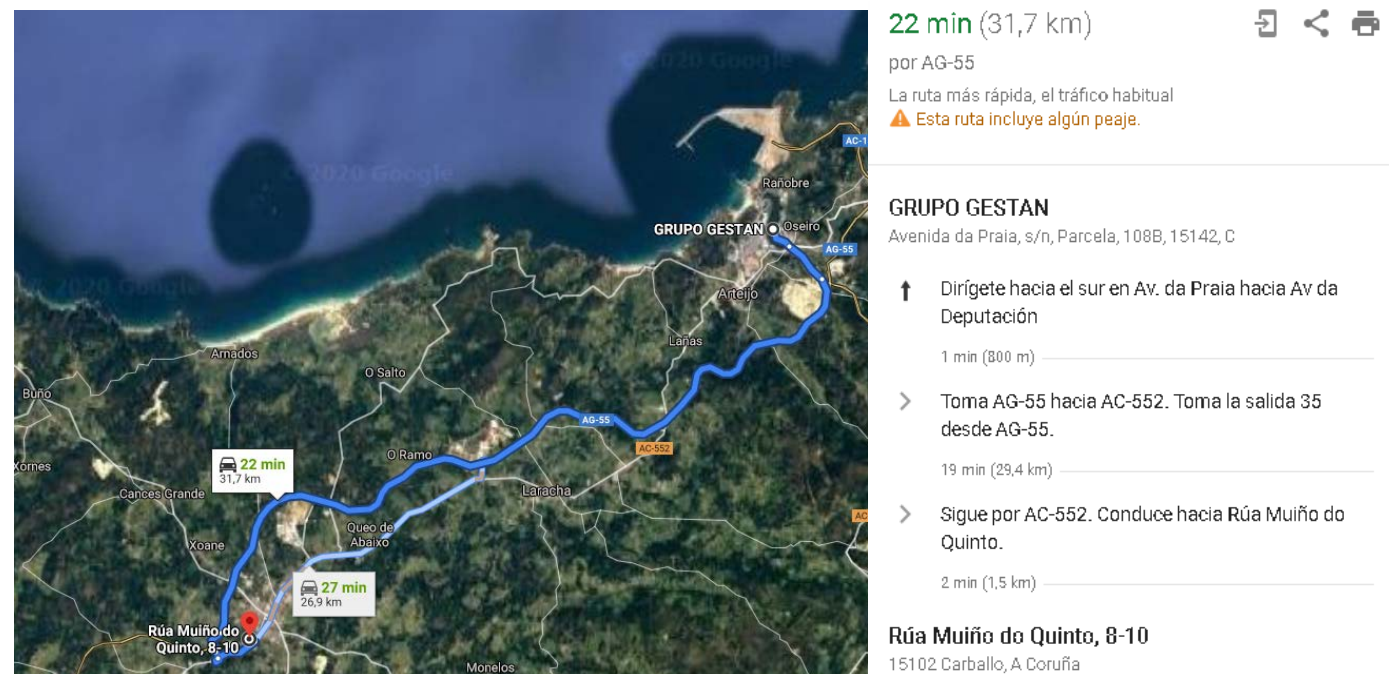
2.2. PLANO DE SITUACIÓN DE LOS CENTROS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

URBASER SA Y SERVICIOS GALLEGOS DE LACERIA SL- UTE CARBALLO.

DESGUACES LEMA S.L.



GESTAN CONTENEDORES DE LA CORUÑA, S.L.



2.3. DETALLES DE INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO

Estos planos podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y Control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución.

Zona de acopio temporal propuesta para los trabajos, en el entorno de la zona expropiada y cercana a la R/ Muiño do Quinto para la realización de los trabajos objeto de la obra. (Entorno Nº 17).



ZONA PROPUESTA DE ACOPIO TEMPORAL		
COORDENADAS UTM (ETRS89)	X	Y
ZONA 01	524 409.57	4 783 795.23

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del Proyecto

Óscar Gómez Espiño

Fernando Rubén López Mera

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEJO Nº 13: GESTION DE RESIDUOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNCIAS PARTICULARES

ÍNDICE

1	FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN.....	2
2	PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER GENERAL	2
3	PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR	3

ANEJO Nº 13: GESTION DE RESIDUOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1 FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de residuos, el poseedor de residuos, el negociante, el agente y el gestor de residuos (según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

- ☐ Productor de residuos: cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas se considerará productor de residuos al representante de la mercancía, o bien al importador o exportador de la misma.
- ☐ Poseedor de residuos: el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.
- ☐ Negociante: toda persona física o jurídica que actúe por cuenta propia en la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no tomen posesión física de los residuos.
- ☐ Agente: toda persona física o jurídica que organiza la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión física de los residuos.
- ☐ Gestor de residuos: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

2 PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, así como la Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán la normativa vigente.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera, etc.) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas.

Carga y transporte

El transporte de los residuos deberá ser llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos.

Se deberá comprobar la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar.

Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme la legislación vigente. El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, deberá quedar documentado.

Las operaciones de carga y transporte se realizarán con las precauciones precisas para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso el contratista estará obligado a la eliminación de éstos, corriendo los gastos a su cargo.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar medidas apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Gestión de residuos peligrosos

Dichos residuos se generarán y almacenarán correctamente y en ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.

Los recipientes contenedores de los mismos se etiquetarán y envasarán adecuadamente.

Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos y su destino.

Plan de Gestión de Residuos

Además de las obligaciones previstas en la normativa del Estado sobre residuos de construcción y demolición, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un PLAN DE GESTIÓN que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos y materiales de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan detallará los distintos aspectos del estudio de gestión de residuos y definirá la persona responsable de su correcta ejecución. Una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, el plan pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

3 PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del Proyecto

Oscar Gómez Espiño

Fernando Rubén López Mera

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

PC: "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO -: PARTIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS							
RLFAQ0050	m³ GESTIÓN DE RESIDUOS_TIERRAS Canon de vertido de tierras procedentes de excavación a gestor autorizado a vertedero controlado, incluso seguimiento del residuo hasta el punto de destino final.						2,835.74
RLFAQ0051	m³ GESTION DE RESIDUOS_PÉTREOS Canon de vertido de residuos inertes de naturaleza pétreo a gestor autorizado a vertedero controlado, incluso seguimiento del residuo hasta el punto de destino final.						48.54
RLFAQ0052	m³ GESTIÓN DE RESIDUOS_NO PÉTREOS Canon de vertido de residuos inertes de naturaleza no pétreo a gestor autorizado a vertedero controlado, incluso seguimiento del residuo hasta el punto de destino final.						8.11
	0						
RLFAQ0040	m³ GESTIÓN_RESIDUOS_PELIGROSOS Metro cúbico de gestión de material procedente de residuos peligrosos por gestor autorizado a vertedero controlado, incluso seguimiento del residuo hasta el punto de destino final.						0.11

MEDICIONES

PC: "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO - PARTIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS			
RLFAQ0050	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS TIERRAS CANON DE VERTIDO DE TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.	6.65
		SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
RLFAQ0051	m³	GESTION DE RESIDUOS PÉTREOS CANON DE VERTIDO DE RESIDUOS INERTES DE NATURALEZA PÉTREA A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.	21.16
		VEINTIÚN EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
RLFAQ0052	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS CANON DE VERTIDO DE RESÍDUOS INERTES DE NATURALEZA NO PÉTREA A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.	27.64
		VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
RLFAQ0040	m³	GESTIÓN RESIDUOS PELIGROSOS METRO CÚBICO DE GESTIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE RESIDUOS PELIGROSOS POR GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.	293.62
		DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Vigo, Diciembre de 2020.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

Óscar Gómez Espiño

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

Fernando López Mera

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO - PARTIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

RLFAQ0050	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS TIERRAS CANON DE VERTIDO DE TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.		
			Resto de obra y materiales	6.2700
			Suma la partida	6.2700
			Costes indirectos 6%	0.3762
			Redondeo	0.0038
		TOTAL PARTIDA		6.65

RLFAQ0051	m³	GESTION DE RESIDUOS_PÉTREOS CANON DE VERTIDO DE RESÍDUOS INERTES DE NATURALEZA PÉTREA A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.		
			Resto de obra y materiales	19.9600
			Suma la partida	19.9600
			Costes indirectos 6%	1.1976
			Redondeo	0.0024
		TOTAL PARTIDA		21.16

RLFAQ0052	m³	GESTIÓN DE RESIDUOS_NO PÉTREOS CANON DE VERTIDO DE RESÍDUOS INERTES DE NATURALEZA NO PÉTREA A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.		
			Resto de obra y materiales	26.0800
			Suma la partida	26.0800
			Costes indirectos 6%	1.5648
			Redondeo	-0.0048
		TOTAL PARTIDA		27.64

RLFAQ0040	m³	GESTIÓN RESIDUOS PELIGROSOS METRO CÚBICO DE GESTIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE RESIDUOS PELIGROSOS POR GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.		
			Resto de obra y materiales	277.0000
			Suma la partida	277.0000
			Costes indirectos 6%	16.6200
			TOTAL PARTIDA	293.62

Vigo, Diciembre de 2020.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

Óscar Gómez Espiño

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

Fernando López Mera

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO - PARTIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS				
RLFAQ0050	m³ GESTIÓN DE RESIDUOS_TIERRAS CANON DE VERTIDO DE TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.	2,835.74	6.65	18,857.67
RLFAQ0051	m³ GESTION DE RESIDUOS_PÉTREOS CANON DE VERTIDO DE RESIDUOS INERTES DE NATURALEZA PÉTREA A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.	48.54	21.16	1,027.11
RLFAQ0052	m³ GESTIÓN DE RESIDUOS_NO PÉTREOS CANON DE VERTIDO DE RESIDUOS INERTES DE NATURALEZA NO PÉTREA A GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.	8.11	27.64	224.16
RLFAQ0040	m³ GESTIÓN_RESIDUOS_PELIGROSOS METRO CÚBICO DE GESTIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE RESIDUOS PELIGROSOS POR GESTOR AUTORIZADO A VERTEDERO CONTROLADO, INCLUSO SEGUIMIENTO DEL RESIDUO HASTA EL PUNTO DE DESTINO FINAL.	0.11	293.62	32.30
TOTAL CAPÍTULO - PARTIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....				20,141.24

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
--------	---------	----------	--------	---------

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CAPITULO	RESUMEN	Importe (€)
-	PARTIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS	20,141.24
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		20,141.24

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Material a la expresada cantidad de VEINTE MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Vigo, Diciembre de 2020.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

Óscar Gómez Espiño

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del proyecto:

Fernando López Mera

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 14: ESTUDIO AMBIENTAL

ANEJO Nº 14: ESTUDIO AMBIENTAL

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	1
2	LOCALIZACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.....	1
3	DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA DE ACTUACIÓN.....	2
4	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
5	ANÁLISIS AMBIENTAL	5
5.1	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE LA RED NATURA 2000.....	5
5.2	OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	5
5.3	HUMEDALES	5
5.4	HÁBITATS.....	5
5.5	ÁRBOLES SINGULARES	6
5.6	FAUNA Y FLORA.....	6
5.6.1	COBERTURA VEGETAL	6
5.6.2	FAUNA.....	8
5.7	PATRIMONIO CULTURAL.....	9
6	AJUSTE AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	10
7	NECESIDAD DE TRAMITACIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	10
7.1	SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	10
7.2	SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN DE INCIDENCIA AMBIENTAL.....	11
8	INFORMACIÓN SOBRE EL LUGAR DE RED NATURA 2000 QUE PUEDE VERSE AFECTADO POR EL PROYECTO: EL ZEC “RIO ANLLÓNS”(ES 1110015).....	11
8.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	11
8.2	UNIDADES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE LA RED NATURA 2000 AFECTADAS POR EL PROYECTO Y SUS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO VINCULADOS.....	13
8.3	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL ZEC	14
8.4	DIRECTRICES DE GESTIÓN.....	14

9	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS SOBRE LOS VALORES NATURALES DE INTERÉS COMUNITARIO DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000.....	15
9.1	CRITERIOS BASADOS EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL POTENCIAL IMPACTO	15
9.2	IDENTIFICACION GENERAL DE IMPACTOS	16
9.2.1	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO	17
9.2.2	IMPACTOS SOBRE EL SUELO	17
9.2.3	IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	18
9.2.4	IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN.....	19
9.2.5	IMPACTOS SOBRE LA FAUNA	19
9.2.6	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL	19
9.2.7	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	19
9.2.8	RIESGO DE AFECCIÓN A LOS VALORES NATURALES AL ZEC “RIO ANLLÓNS” DE LA RED NATURA 2000.....	19
9.3	RESUMEN DE LA REPERCUSIÓN DEL PROYECTO	21
9.4	IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO SOBRE RED NATURA 2000	21
10	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	21
11	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	22
11.1	CONTROL GENERAL.....	22
11.2	NIVELES FÓNICOS	23
11.3	CALIDAD DE LA ATMÓSFERA	23
11.4	PROTECCION DEL SUELO	24
11.5	PROTECCION DE LA CALIDAD DEL AGUA	25
11.6	INFORMES TÉCNICOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	26
12	PRESUPUESTO.....	26

ANEJO Nº 14: ANEJO AMBIENTAL

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El Plan de Gestión de Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa del ciclo 2015-2021, fue aprobado por RD 19/2016 de 15 de enero. Una de las medidas propuestas dentro de este plan es la elaboración de Planes Específicos de Gestión de Riesgo de Inundación (PEGRI) en determinadas zonas con riesgo alto de inundación.

Dentro de las medidas del propio Plan de Gestión de Riesgo de Inundación se incluye la elaboración de planes específicos de actuación en determinadas ARPSIS fluviales de Galicia, que por su elevado riesgo y complejidad exigen estudios más completos denominados planes específicos que deberán ser redactados durante el ciclo 2015-2021.

El Plan de Gestión de Riesgo de Inundación considera la ARPSI FLUVIAL ES014-CO-10-01-04 RÍO ANLLÓNS como una ARPSI de riesgo alto (Grupo IV) que exige la elaboración de planes específicos, ya que debido a su recorrido por la villa de Carballo y las amplias llanuras de inundación asociadas al dominio público hidráulico y zona de flujo preferente, afecta a un número elevado de población e industrias, encontrándose también fuertemente antropizado con encauzamientos y entubamientos.

En base a estos antecedentes, con fecha 28 de octubre de 2020, el Ente Público Augas de Galicia, contrata a Aquática Ingeniería Civil, la redacción del Proyecto Constructivo: “REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA).

2 LOCALIZACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

La zona de actuación se sitúa en el cauce principal del río Anllons a su paso por el Concello de Carballo en A Coruña, concretamente aguas abajo del centro urbano de Carballo (A coruña) en la zona del *Muiño do Quinto*.

La actuación sobre este espacio con una presión antrópica limitada permitiría recuperar el lecho principal del río Anllóns y de su llanura de inundación a las condiciones naturales. A tal efecto, se observa que en esta localización una serie de construcciones que alteran el cauce y sus condiciones naturales provocando desbordamientos.



Figura 1. Localización de la zona de actuación

La primera sección en presentar una forma irregular, propia de un cauce alterado, aparece en el entorno del Puente situado en la calle *Muiño do Quinto*. Esta zona presenta, en la margen izquierda, una senda peatonal paralela al río, y tras él una llanura inundable de cota inferior al camino que termina en el muro de dos parcelas con vivienda familiar. En la margen derecha se aprecia una llanura de inundación que supera los 50 metros de ancho, caracterizada por praderas y vegetación de ribera.



Figura 2. Imagen realizada aguas arriba del puente. Vista hacia aguas abajo de la margen izquierda de la llanura de inundación.



Figura 3. Imagen realizada aguas arriba del puente. Vista hacia aguas arriba de la margen izquierda de la llanura de inundación.

A continuación, aparece un puente de pequeño tamaño. Se trata de un pequeño paso de aguas bajas. El río en este tramo se encuentra presionado por rellenos y muros de pequeño tamaño que delimitan las viviendas. Los márgenes del cauce están invadidos por vegetación de talla baja y pequeños arbustos de talla media.

Aguas abajo del puente se aprecia un estrechamiento del cauce debido a la presencia de varias viviendas de particulares. Los márgenes pasan a formar parte del muro que define las parcelas, alcanzando una cota de 2 metros.



Figura 4. Puente 3.1., vista desde aguas arriba.



Figura 5. Vista del tramo aguas abajo del Puente 3.1.

El objetivo de la actuación es permitir que el río recupere su capacidad de desagüe por lo que se proyecta la construcción de un canal paralelo al cauce por su margen izquierda. Para ello se plantea la construcción de un canal de derivación a modo de by-pass que permita mitigar el efecto de la subida del nivel del cauce.

Esta obra implica la creación de una ODT en el camino vecinal existente y la reposición de un tramo de la senda fluvial mediante una pasarela de madera.

3 DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA DE ACTUACIÓN

En el anejo 6 del proyecto se recoge los análisis hidrológico-hidráulico realizados para la definición de la medida 3.2. dentro del "PLAN ESPECÍFICO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA ARPSI DEL RÍO ANLLÓNS: REALIZACIÓN DE UN BYPASS EN LA ZONA DE QUINTO DO MUIÑO (P.K. 2+400)", que da lugar a la redacción del presente proyecto constructivo.

A continuación, se recoge una síntesis de los resultados del citado estudio que constituyen la propuesta de actuación contempladas en el presente proyecto.

Aguas abajo del centro de Carballo, el río recobra algo de libertad fluvial por la reducción en el número de construcciones en la llanura de inundación. En el P.K. 2+400 aparece un puente de pequeño tamaño, se trata de un puente estándar de aguas bajas. El río en este tramo se encuentra presionado por rellenos y muros de pequeño tamaño que delimitan las viviendas.

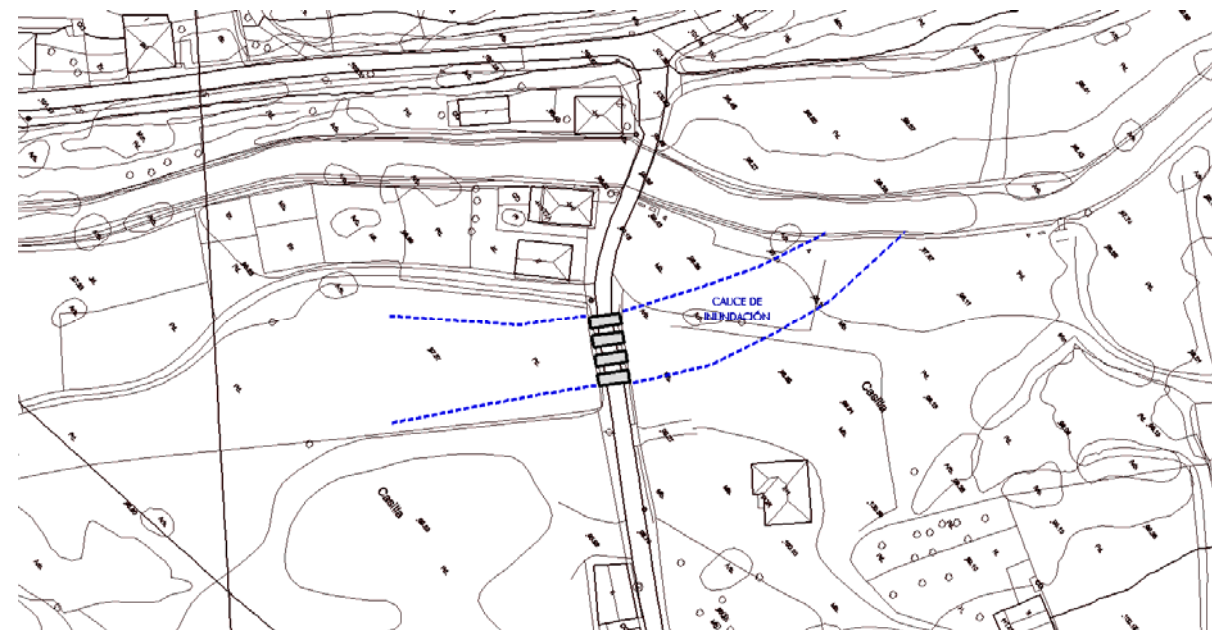


Figura 6. Esquema de la medida 3.1.

Esta configuración provoca un estrangulamiento del flujo que produce cierto represamiento, por lo que se propone la realización de un cauce de aguas altas que permita mejorar el desagüe de las avenidas en la zona. La configuración de este cauce obliga a la realización de una obra de drenaje transversal para cruzar la carretera existente.

En las siguientes figuras se puede ver la situación comparada en relación a los niveles de crecida del cauce para este tramo objeto de intervención, entre el escenario actual y el simulado tras la implantación de la medida propuesta (medida 3.1.).

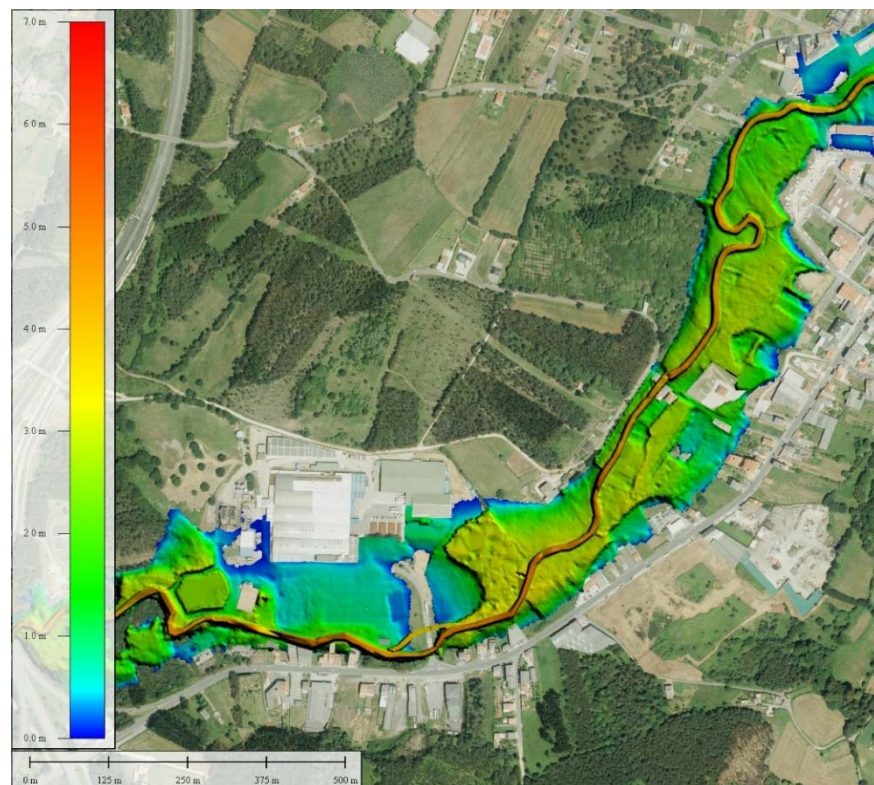


Figura 7.MDT sin la medida 3.1.

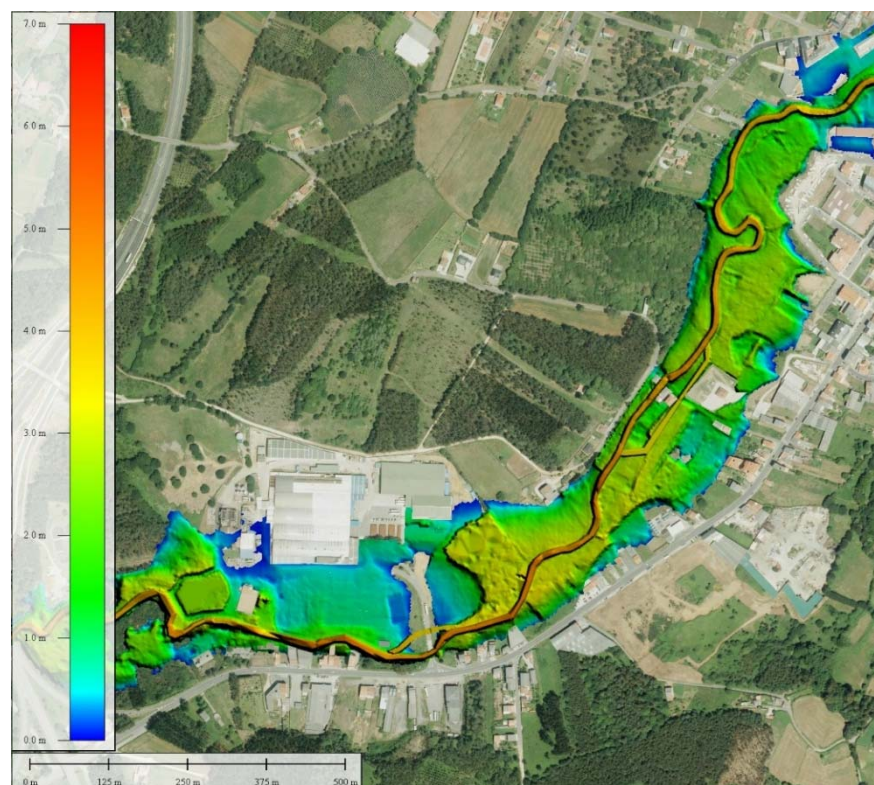


Figura 8.MDT con la medida 3.1.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto tiene como objeto, como ya se indicó anteriormente, mejorar la capacidad hidráulica del río a su paso por el emplazamiento de Muíño do Quinto. Las obras consisten en la apertura de un canal trapezoidal que permita derivar caudal en periodos de avenida. Se ejecuta su rasante ligeramente más elevada respecto al cauce, de manera que en régimen natural el río circule por su cauce, pero cuando se produce el desbordamiento, el agua se encauce por el canal de derivación.

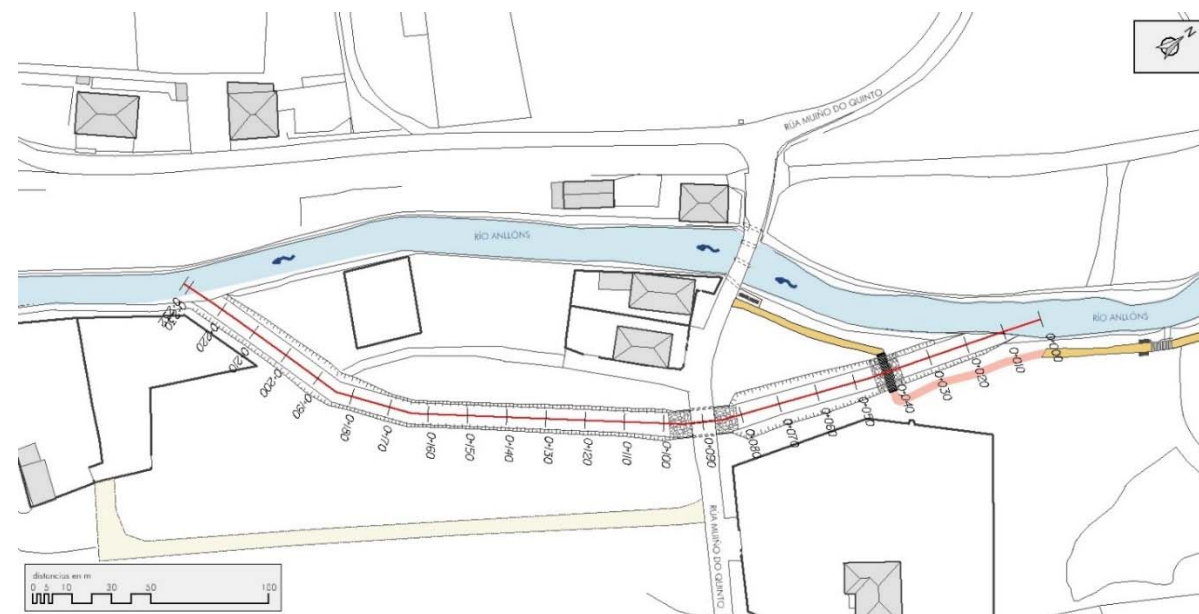


Figura 9.Planta de la actuación

La sección general del canal se muestra en la figura siguiente:

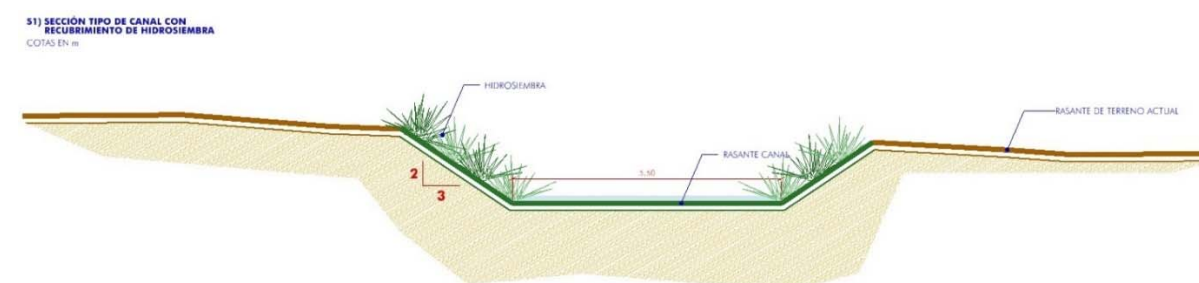


Figura 10. Sección general del canal.

Para poder llevar esto a cabo, es necesario crear un paso transversal del agua bajo la calzada que atraviesa el canal. Este aspecto se resuelve con la construcción de un marco in situ de hormigón armado de sección rectangular y de dimensiones de 7,30 x 2,65 m.

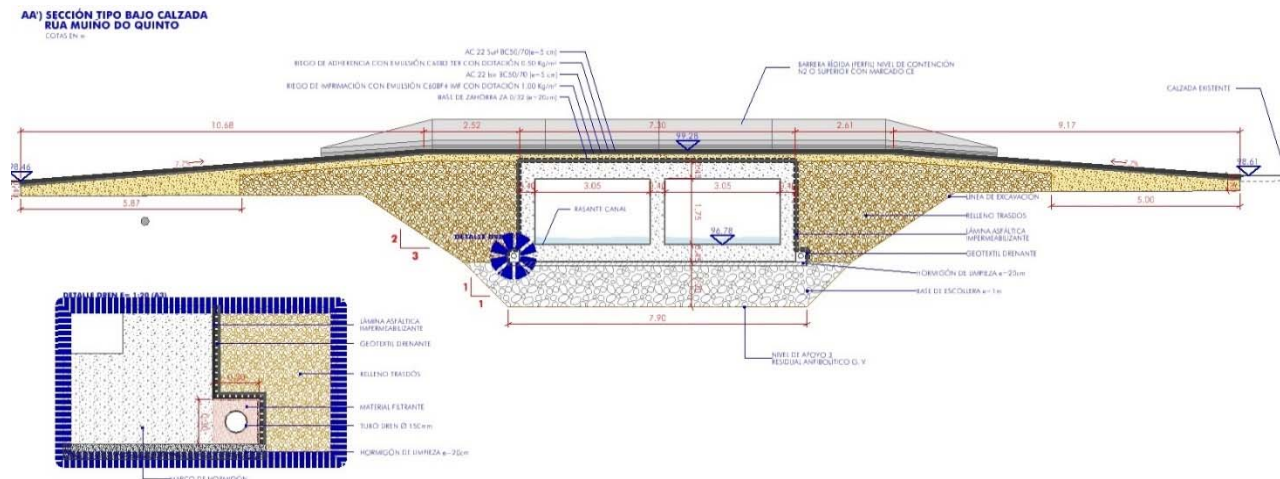


Figura 11. Sección del paso transversal de la calzada.

Además, para la reposición de la senda peatonal, que queda interceptada por el nuevo canal, se ejecuta una pasarela peatonal de madera de 10 metros de luz que dé continuidad al trazado.

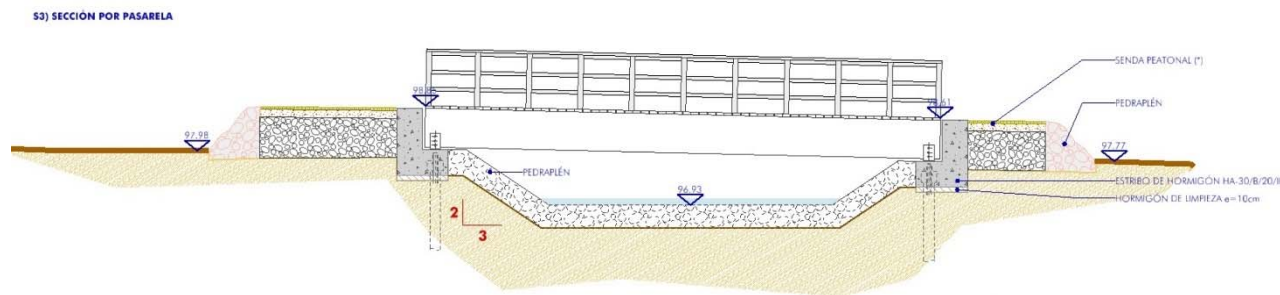


Figura 12. Sección de la reposición de la senda peatonal.

Proceso Constructivo

El proceso constructivo consiste en, primer lugar, en realizar el marcado de la zona expropiada y llevar a cabo las tareas de desbroce y retirada de elementos que se encuentren situados en la zona de trabajo.

Una vez preparada la zona de obra, se comenzará con el movimiento de tierras ejecutando el canal del by-pass, tanto aguas arriba como aguas abajo, manteniendo el camino asfaltado en servicio hasta el final ya que esta calzada servirá de zona de paso para la maquinaria durante las obras. Paralelamente se irá ejecutando la pasarela de madera que dará continuidad a la senda fluvial que transcurre por la margen izquierda del río Anllóns junto con la senda fluvial que será necesario reponer.

Una vez finalizado el movimiento de tierras, se actuará en la calzada. Para ello, previamente se señalarán los desvíos oportunos para dar servicio a los residentes y se procederá al corte de la calzada. Se demolerá el pavimento y se realizará la excavación hasta la cota de cimentación. Se realizará el saneo de la zona de apoyo, se colocará el geotextil y el hormigón de limpieza sobre la que asentarán los marcos.

El marco se ejecutará in situ y una vez finalizado, se dispondrán los rellenos del trasdós, se extenderá el pavimento y se colocarán los elementos de señalización, balizamiento y defensas.

El plazo previsto para estos trabajos es de 6 meses y las inversiones previstas se detallan en el plan de obra en la memoria del proyecto.

5 ANÁLISIS AMBIENTAL

5.1 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE LA RED NATURA 2000

El proyecto afecta al espacio natural protegido de la Red natura 2000, ZEC (ES 1110015) Rio Anllons, incluido asimismo en la Red gallega de espacios protegidos.



Figura 13. Localización de espacios naturales protegidos en la zona de actuación.

La zonificación conforme al Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia, aprobado mediante el decreto 37/2014 de 27 de marzo, se corresponde al *Área de uso general*.

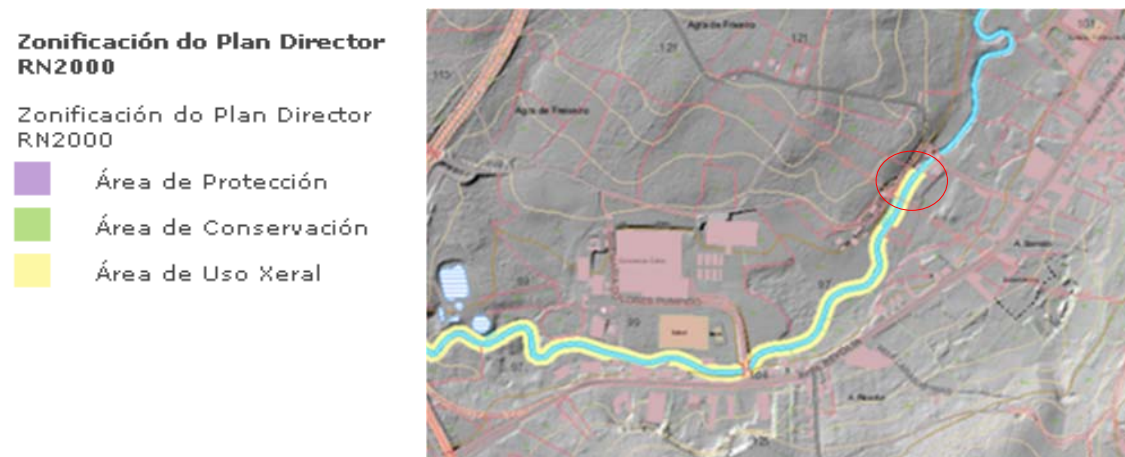


Figura 14. Zonificación según el PD de la RN2000 protegidos

5.2 OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

El proyecto no afecta a otros espacios incluidos en la Red Gallega de espacios protegidos. Tampoco interfiere en espacios naturales protegidos por normativas sectoriales o por instrumentos internacionales.

5.3 HUMEDALES

El proyecto no se localiza en el ámbito de humedales inventariados según el Decreto 127/2008 de 5 de junio.

5.4 HÁBITATS

El proyecto se ejecuta sobre zona parcialmente humanizada, pero con presencia de hábitats naturales. Según la información cartográfica del Plan Director de la Red Natura 2000, consultada a través del visor web de la Dirección Xeral de Conservación da Natureza, se aprecia que la zona de actuación afecta a las siguientes unidades ambientales:

- UA531 Mosaico Rural de Sebes arbustivas
- UA 220 Aguas corrientes
- UA 630 Piñerales
- UA910 vías terrestres y de comunicación.
- UA810 Núcleo de población.

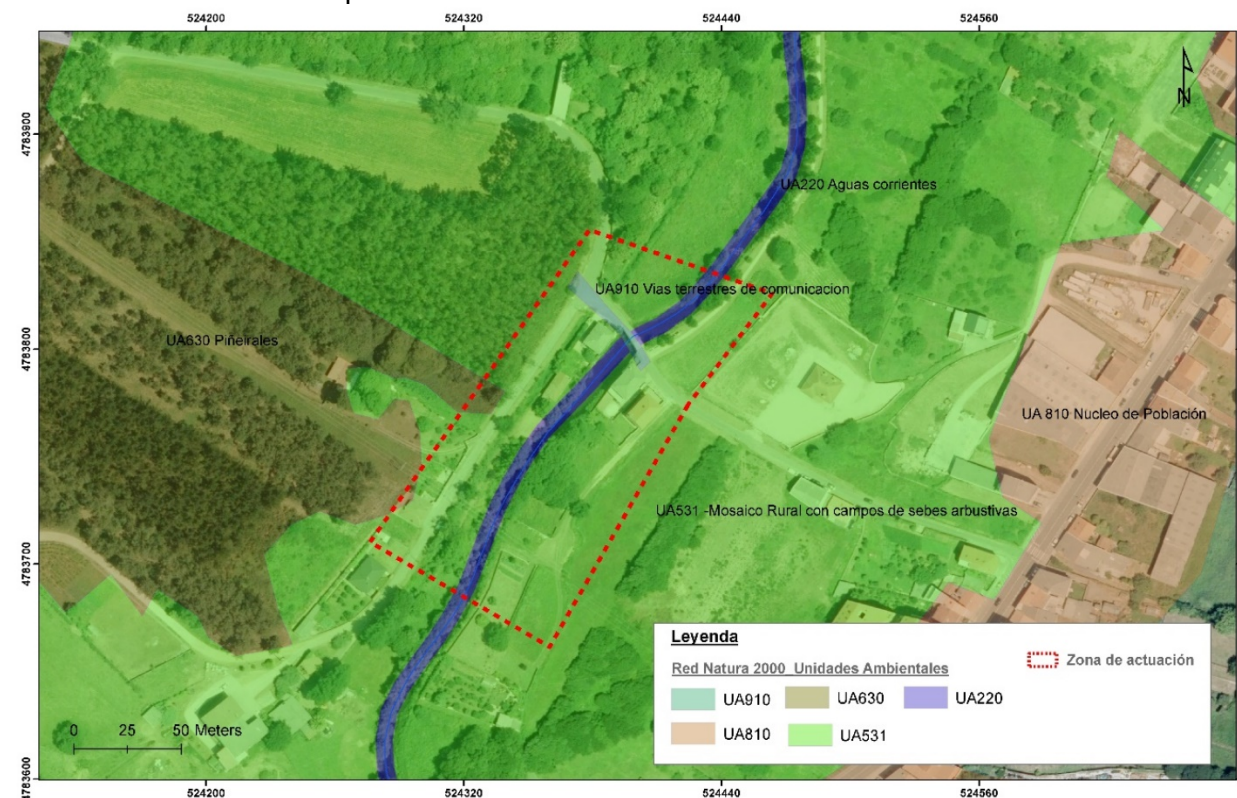


Figura 15. Unidades ambientales del Plan Director de la Red Natura 2000. Fuente: Información cartográfica del visor de la Dirección Xeral de Conservación da Natureza <https://mapas.xunta.es/visores/conservaciondanatureza>

En relación a los hábitats se identifican, según la misma referencia señalada previamente, los siguientes:

Código	Denominación
91 E01*	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i>
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculon fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>
4030	Brezales secos europeos
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)

(*) Hábitats Prioritarios.

Tabla 1. Hábitats identificados en el entorno de actuación.

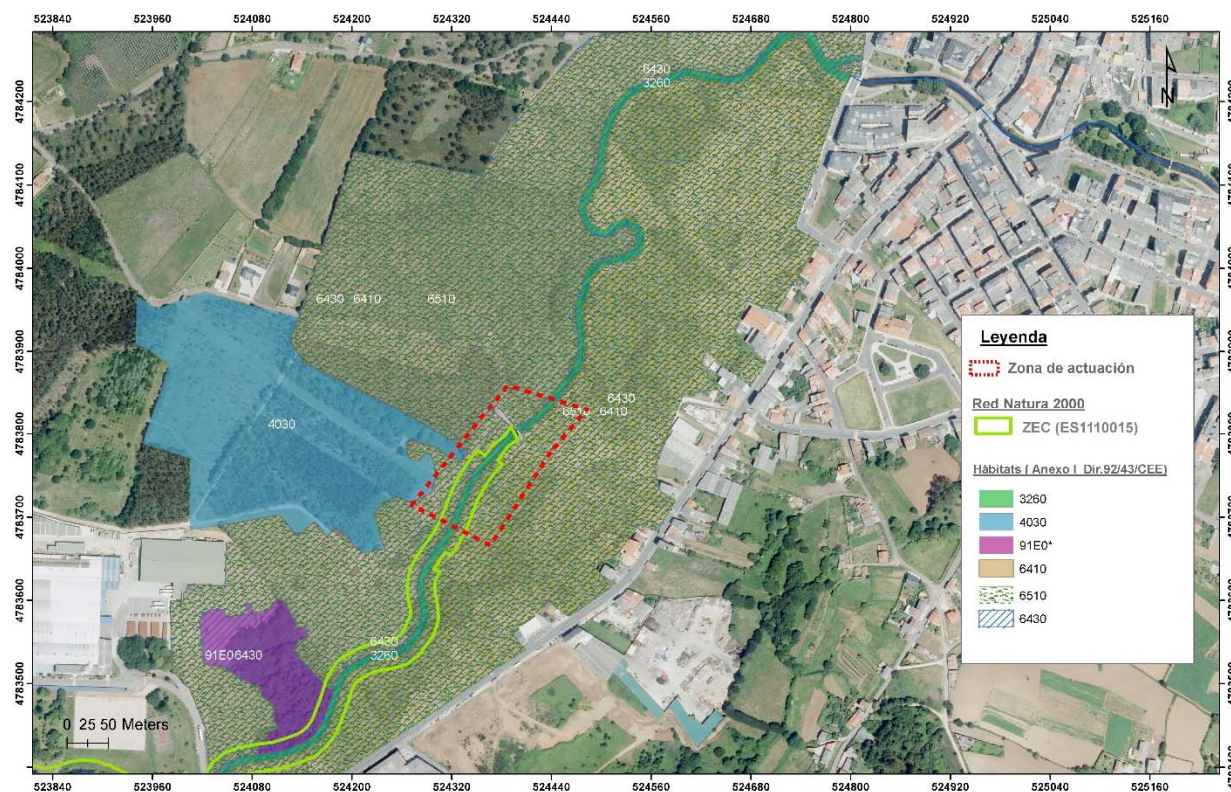


Figura 16. Hábitats identificados en el entorno de la zona de actuación.

5.5 ÁRBOLES SINGULARES

El proyecto no afecta a árboles o formaciones incluidas en el Decreto 67/2007, de 22 de marzo por el que se regula el Catálogo gallego de árboles singulares.

5.6 FAUNA Y FLORA

5.6.1 COBERTURA VEGETAL

En el caso concreto del entorno de actuación la cobertura vegetal presenta un estado de alteración considerable, predominando pastos fundamentalmente, seguido por matorral de distinto porte, y en menor medida vegetación arbórea que se reduce a las riberas del Anllóns y de sebes próximas.

La proximidad del casco urbano de Carballo ha provocado una fuerte presión de este espacio natural.

A continuación, se muestra la vegetación actual existente en el espacio de actuación.

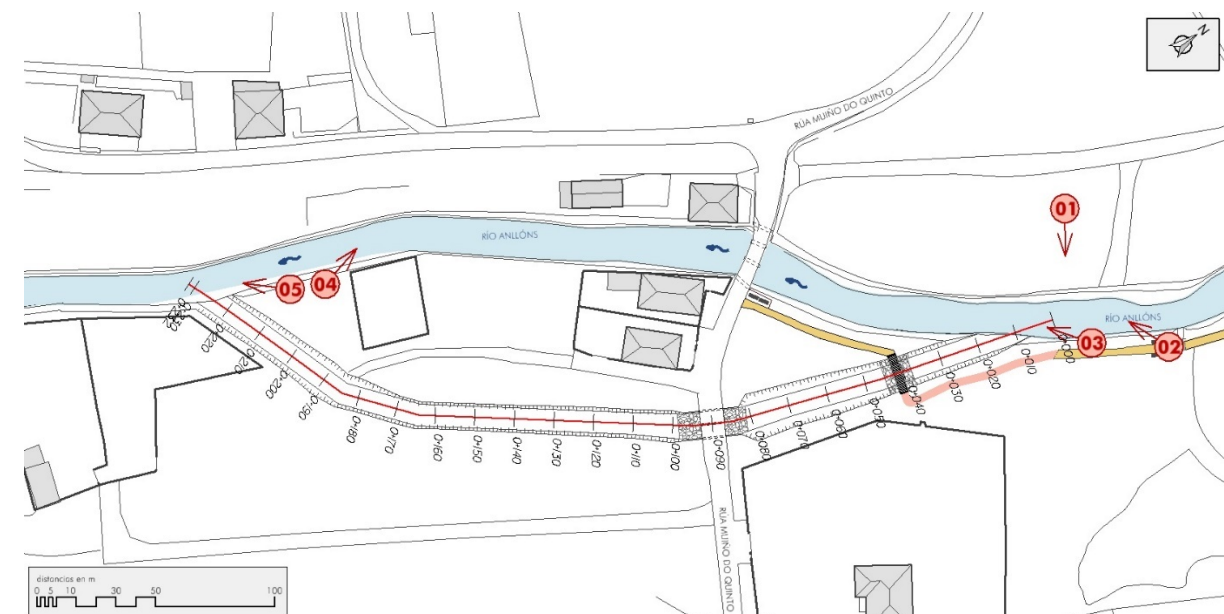


Figura 17. Esquema de posicionamiento de las vistas de la vegetación actual en la zona de actuación.

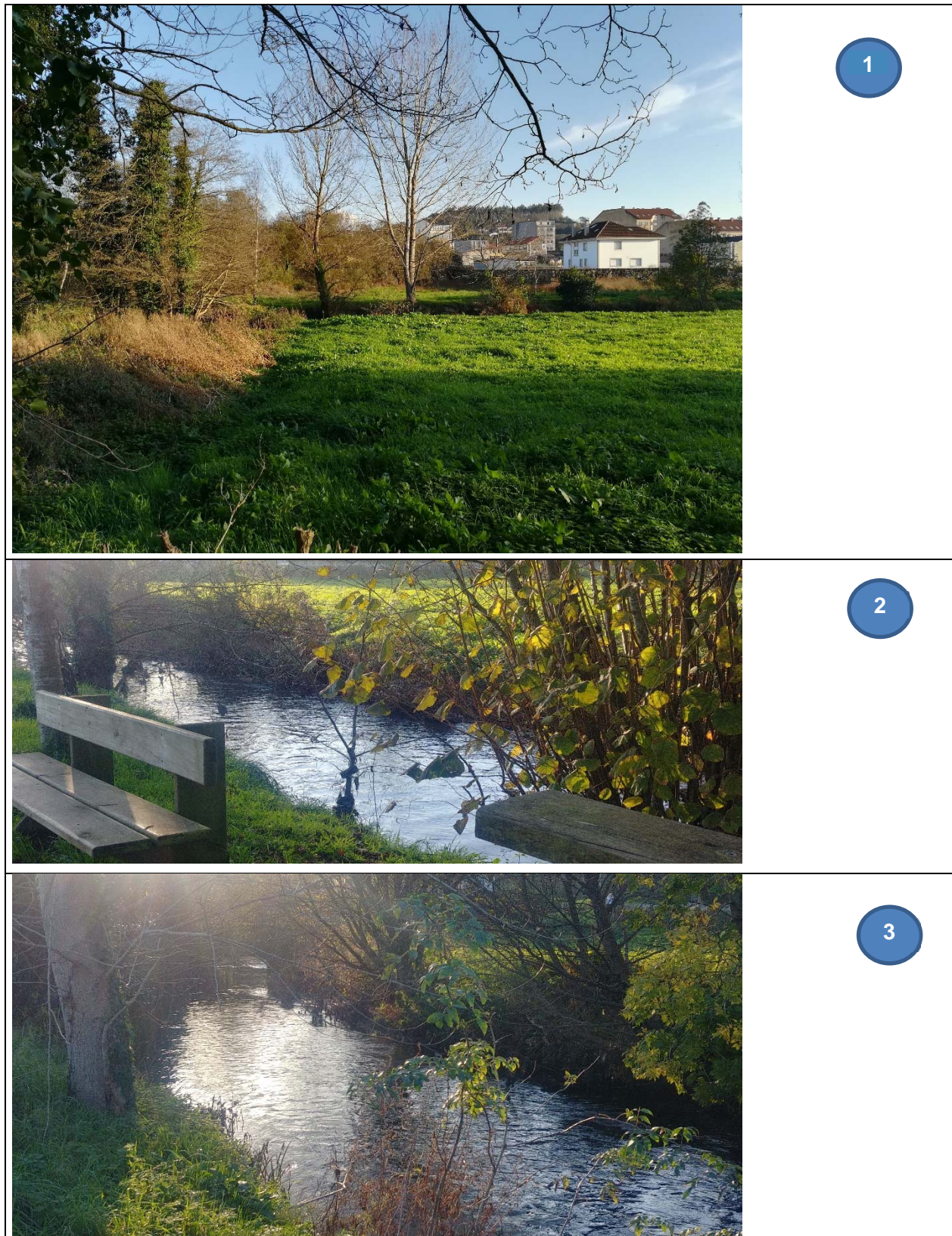


Figura 18. Escenas de la vegetación actual en la zona de actuación.

5.6.2 FAUNA

El proyecto está localizado en la cuadrícula UTM 29TMH85. Dado que el proyecto está íntegramente localizado en el ámbito urbano no son previsibles afecciones directas sobre fauna terrestre. Asociada a esta cuadrícula, se registra la presencia de especies incluidas en el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas (ver tabla 2.), si bien es poco probable la presencia de estas especies en la zona de actuación (cuadrícula de 100 km² y entorno desnaturalizado vinculado al asentamiento poblacional del núcleo de Carballo).

Grupo	Nombre	Catálogo
Flora	<i>Euphorbia ulginosa</i>	En peligro de extinción
Flora	<i>Centaurea ulteriae</i>	En peligro de extinción
Anfibios	<i>Rana iberica</i>	Vulnerable
Anfibios	<i>Hyla molleri</i>	Vulnerable
Mamíferos	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Vulnerable

Tabla 2. Resumen de la valoración de impactos

Por otra parte, el ámbito geográfico de la actuación proyectada está comprendido dentro del Plan de recuperación de la subespecie lusitánica del Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus* L. subsp. *lusitanica* Steinbacher.) en Galicia, aprobado a través del DECRETO 75/2013, de 10 de mayo.

La subespecie lusitánica del escribano palustre residente en Galicia está incluida en el orden *Passeriformes*, familia *Emberizidae*. Estrechamente ligada a humedales costeros con importantes representaciones de vegetación palustre de gran porte (carrizo, junco y espadaña) donde ocupa las zonas del borde, tanto en la Comunidad Autónoma como en buena parte de su área de distribución.

El declive poblacional estimado de la subespecie y el reducido tamaño de la población actual determinan que **se considere a este taxón en peligro de extinción**.

El objetivo general de este Plan de Recuperación es la de invertir la tendencia demográfica regresiva de la subespecie lusitánica del escribano palustre en Galicia hasta que se limite de manera significativa su riesgo de extinción en un horizonte temporal de 20 años, se logre la recuperación de las localidades de reproducción conocidas que se perdieron y una población reproductora superior a 112 parejas.

En esta línea el plan se concreta en una serie de normas de protección de la especie y de su hábitat y en una serie de medidas de actuación necesarias para garantizar la supervivencia a largo plazo de las poblaciones de la subespecie lusitánica del escribano palustre Galicia. Así, cómo elemento clave para el desarrollo de este Plan de Recuperación se ha establecido dentro del mismo una zonificación que marca las líneas prioritarias de actuación y que responde a la siguiente clasificación:

1. **Áreas de distribución potencial.** Se incluyen en estas áreas **todos aquellos humedales costeros** que podrían ser empleados por la subespecie bien como áreas de descanso durante movimientos dispersivos o entre las áreas de distribución actual, o bien en épocas diferentes a las de cría, en especial durante el invierno. La delimitación de la zona incluye todos los humedales de Galicia con vegetación palustre de gran porte presentes entre la línea de costa y 15 km hacia el interior, y se representa gráficamente en el anexo II del decreto 75/2013, de 10 de mayo.
2. **Áreas de presencia.** El área de presencia de la subespecie lusitánica del escribano palustre durante el período reproductivo está ligada a los humedales costeros con vegetación palustre de gran porte (carrizo, junco y espadaña) y zonas de borde constituidas por terrenos agrícolas. Se sitúan en los siguientes humedales, donde la presencia de ejemplares fue regular en los últimos cinco años, que están delimitados en el anexo II del decreto 75/2013, de 10 de mayo: Estuario del Miño; Carrizal de O Vao; Carrizal del Ulla; Laguna de Vixán; Estuario del Tambre; Carrizal de Outes; Laguna de Traba; Marismas de Ponteceso; Marismas de Baldaio; Humedal de Barrañán; Laguna de Doniños; Carrizal de San Xurxo; Laguna de A Frouxeira.
3. **Áreas prioritarias de conservación.** El área prioritaria de conservación comprende los enclaves ocupados por cañaverales y juncuales en los humedales señalados en las áreas de presencia. Son zonas vitales para la supervivencia y recuperación de la subespecie, ya que los utiliza para la reproducción y alimentación. Están delimitados en el anexo II del decreto 75/2013, de 10 de mayo.

En la figura mostrada a continuación se puede observar la delimitación exacta de este espacio respecto a las localizaciones de las actuaciones proyectadas.

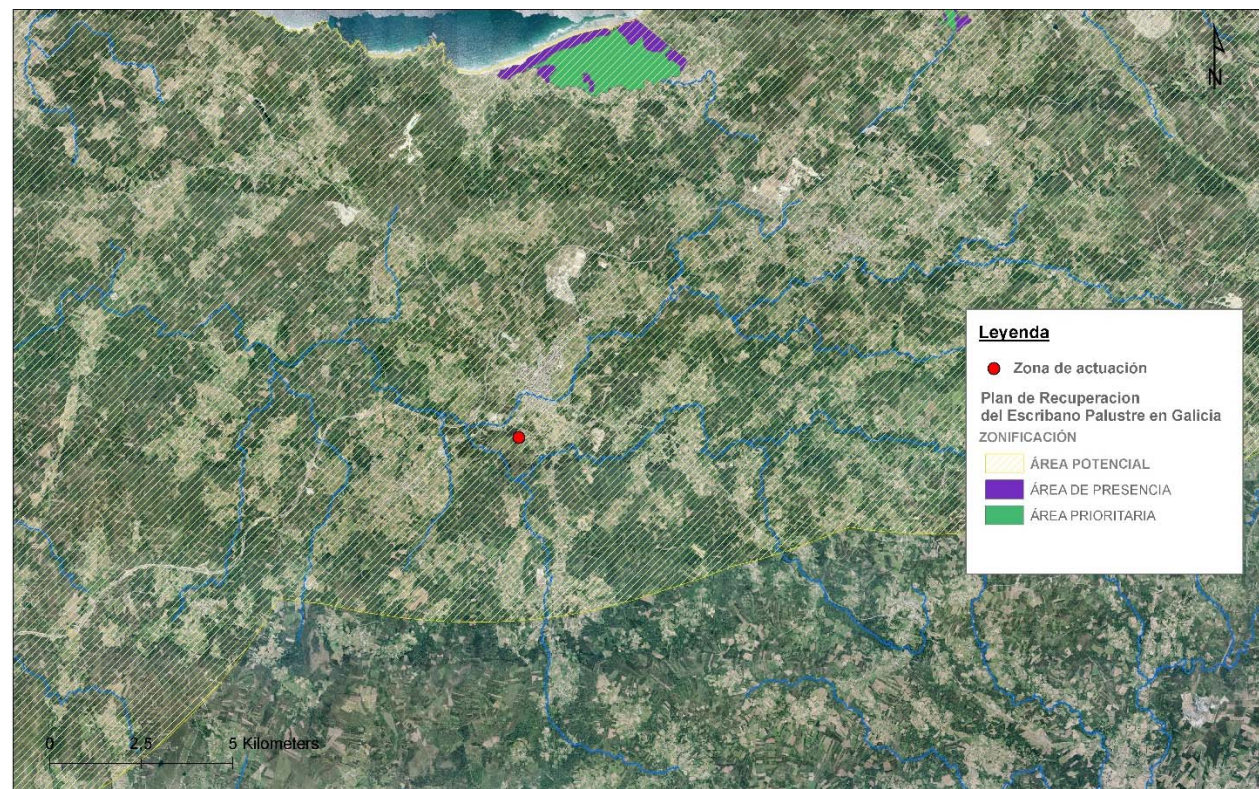


Figura 19. Ámbito del Plan recuperación del Escribano Palustre en relación con la zona de actuación. Fuente: Dirección General de Patrimonio Natural.

El espacio donde se van a ejecutar las obras previstas está incluido dentro del área de distribución potencial definido en el citado Plan de Recuperación, no obstante, se observa que no existe hábitats adecuados para la especie en el entorno directo de la actuación.

En conclusión, dada la ubicación y características de las actuaciones **previstas NO es esperable la afección a *Emberiza schoeniclus* L. subsp. *lusitanica* Steinbacher**. En consecuencia, se puede afirmar que la ejecución del presente proyecto resulta **TOTALMENTE COMPATIBLE** con los **CRITERIOS, PRINCIPIOS Y NORMAS** establecidos en su Plan de recuperación, según se recoge en el Decreto 75/2013, de 10 de mayo.

5.7 PATRIMONIO CULTURAL

En la zona de intervención no se han identificado bienes e inmuebles de reconocido valor histórico, arqueológico o artístico, en base a la información consultada en el Plan Xeral de ordenación municipal del Municipio de Carballo aprobado por orden de 4 de febrero de 2016 y a la cartografía del Plan Autonómico Básico de Galicia actualizada a 2020.

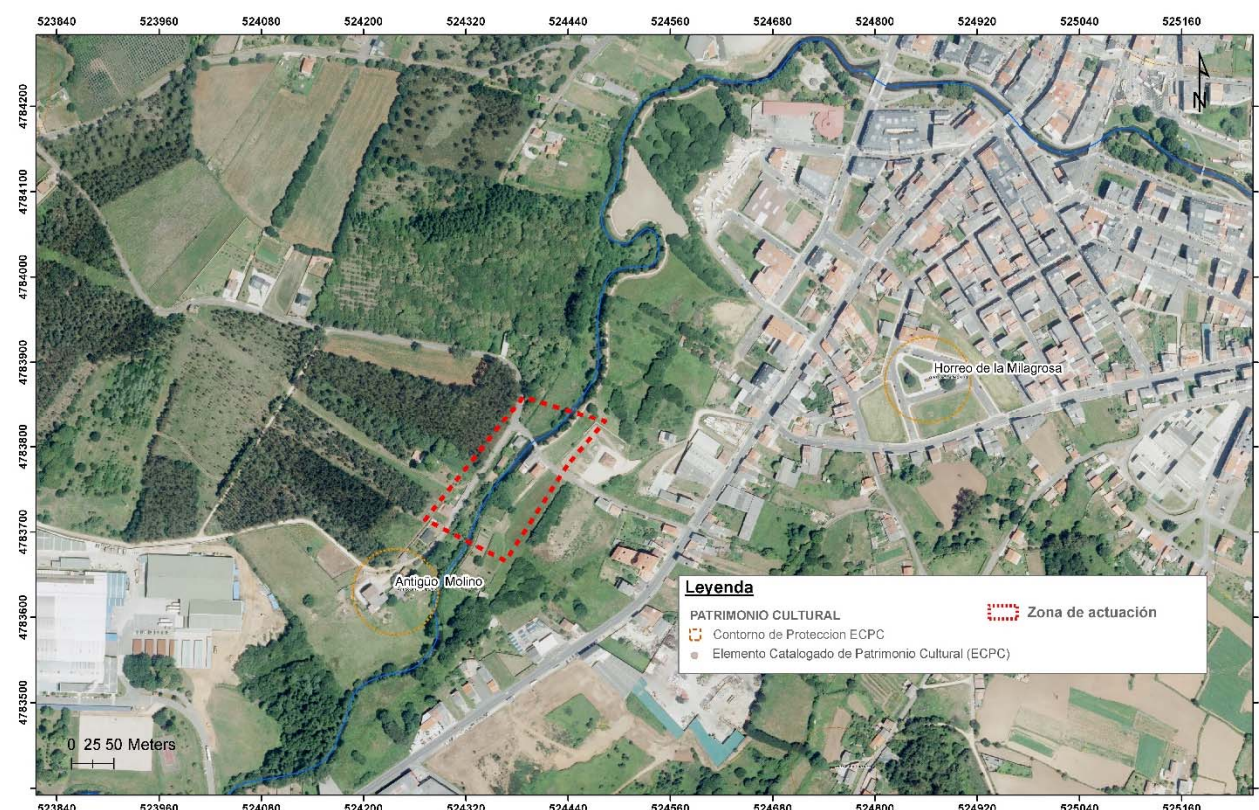


Figura 20. Patrimonio cultural en el ámbito de la zona de actuación. Fuente: Visor del Plan Básico Autonómico de Galicia actualizado por Resolución de 25/05/2020 de la Dirección Xeral de Ordenación do Territorio e Urbanismo, (DOG 15.06.2020).

6 AJUSTE AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Según la información proporcionada por el SIOTUGA, el municipio de Carballo cuenta con Plan General de Ordenación Municipal aprobado definitivamente mediante Orden de 4 de febrero de 2016.

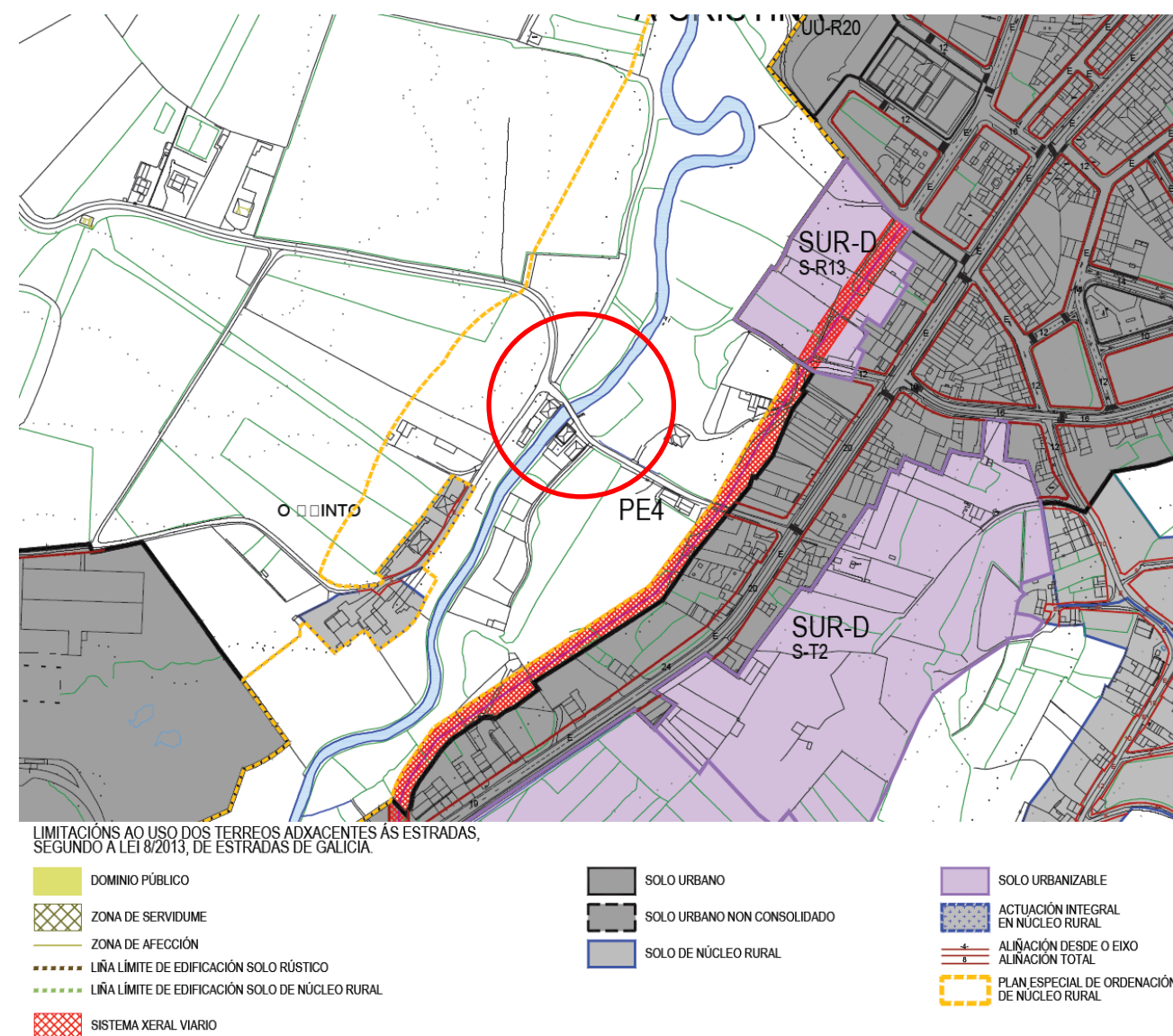


Figura 21. Imagen de la zona de actuación dentro del Concello de Carballo

Figura 22. con la zona de actuación. Fuente: SIOTUGA.

Los suelos sobre los que se proyecta la actuación son suelos rústicos de protección de aguas y de espacios naturales (suelos rústicos de especial protección), siendo un uso admisible conforme el indicado en el artículo 35.1a) de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, de suelo de Galicia, previa obtención de los informes sectoriales.

7 NECESIDAD DE TRAMITACIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

7.1 SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Los proyectos de canalización de cursos fluviales serán sometidos a procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada en el caso de que se desarrollen en espacios naturales protegidos cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio conforme a lo establecido en el Grupo 10b) del Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Adicionalmente, el artículo 84 de la Ley 5/2019, de 2 de agosto de patrimonio natural y biodiversidad de Galicia establece:

Artículo 85. Autorización de proyectos que se desarrollen en la Red gallega de espacios protegidos.

1. *Cualquier proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pretenda desarrollarse en la Red gallega de espacios protegidos, requerirá de un informe preceptivo y vinculante a emitir por la consejería competente en materia de conservación del patrimonio natural, que determine si existe o no afección apreciable a los valores naturales que justificaron su declaración. En el caso de procedimientos de autorizaciones regulados en la normativa estatal, el informe de la consejería será vinculante si así se contemplara en dicha normativa estatal aplicable.*
2. *Si no se contemplara una afección apreciable en el informe anterior, el proyecto requerirá de autorización administrativa que se otorgará por la consejería competente en materia de conservación del patrimonio natural, sin perjuicio de las autorizaciones que puedan corresponder a otras administraciones o a otros órganos de la Administración autonómica. Quedan exceptuados de esta autorización todos aquellos proyectos que en dicho informe se determine que tienen relación directa con la gestión del lugar o sean necesarios para la misma.*
3. *Si se contemplara una afección apreciable en el informe recogido en el apartado 1 de este artículo, el proyecto se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, conforme a lo dispuesto para la Red Natura 2000 en la normativa vigente en materia de evaluación ambiental. Los proyectos sometidos a una adecuada evaluación de sus repercusiones que cuenten con el informe del órgano competente en materia de conservación del patrimonio natural no necesitan de autorización.*

En consecuencia, para determinar si el proyecto debe ser sometido al procedimiento de evaluación ambiental simplificada, se precisa del informe de Dirección Xeral de Patrimonio Natural al respecto para determinar si existe algún tipo de afección apreciable a los valores que justificaron la declaración del espacio.

En este sentido, la afección ambiental significativa debe interpretarse como aquellos efectos apreciables que pueden empeorar los parámetros que definen el estado de conservación de los hábitats o especies objeto de conservación del lugar o en su caso las posibilidades de recuperación.

7.2 SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN DE INCIDENCIA AMBIENTAL

Las obras proyectadas no incurren en los supuestos contemplados en el anexo de la Ley 9/2013, de emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, por lo que no es preceptivo el procedimiento de evaluación de incidencia ambiental.

8 INFORMACIÓN SOBRE EL LUGAR DE RED NATURA 2000 QUE PUEDE VERSE AFECTADO POR EL PROYECTO: EL ZEC "RÍO ANLLÓNS"(ES 1110015)

8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La zona de especial conservación (ZEC) "Río Anllóns" (ES 1110015), forma parte de la Red Ecológica Europea Natura 2000 creada al amparo de la Directiva 92/43/CEE. Este espacio ocupa 162 ha, repartidas entre los municipios de Ponteceso Cabana de Bergantiños Coristanco y Carballo e incluye los principales cauces fluviales desde el tramo medio al bajo de la cuenca del río Anllóns, el cual desemboca en la Ría de Ponteceso.

Declarado Lugar de Importancia Comunitaria de la Red Natura 2000 el 29 de diciembre de 2004 por Decisión de la Comisión de 7 de diciembre de 2004 , fue finalmente designado como ZEC por Decreto 37/2014, de 27 de marzo de 2004.

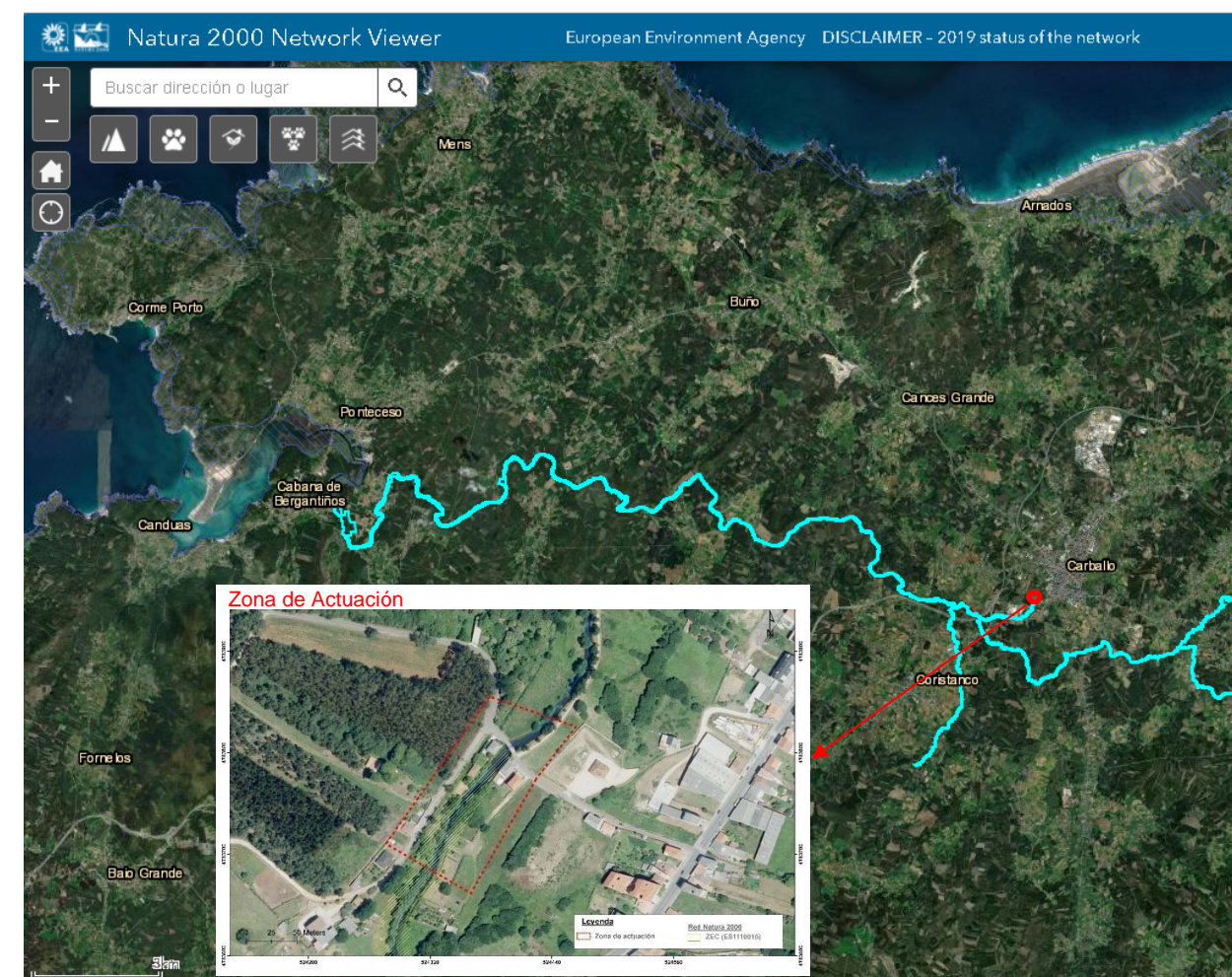


Figura 23. Localización del ZEC y del ámbito de actuación.

El Anllóns nace en los montes de Xalo, aproximadamente a 400 m de altitud, y desemboca en la Ría de Laxe y Corme tras recorrer un total de 54931 m, con una pendiente media de 0.006268 m/m. A su paso se encuentra con gran cantidad de ríos y riachuelos como el Graña, Quenxe, Acheiro, Abaixo, Queo o Bertón durante su curso alto; el Gándara, Bandeira, Vao, Galvar, Portecelo o Batán en el curso medio; y el Lourido, Ponteceso, Prados o Bouzas durante su curso bajo.

La zona por la que transcurre la cuenca es eminentemente rural con grandes espacios destinados a monte y tierras de labor. La densidad de población es de 93 hab/Km², y los núcleos de población más significativos son Carballo y Coristanco.

El ZEC presenta un total de 11 tipos de hábitats de interés comunitario (anexo I de la Directiva Hábitats), recogidos en la siguiente tabla, donde también figura su cobertura (ha) y estado de conservación global conforme a la información actualizada en el año 2019 (tabla 3).

Hábitats Anexo I da Directiva 92/43/CEE

(*) Hábitats prioritarios

Código	Denominación	Cobertura (ha) en ZEC	Estado de conservación Global
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculon fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>	38.54	Bueno
3270	Ríos de orillas fangosas con vegetación de <i>Chenopodion rubri</i> p.p. y de <i>Bidention</i> p.p.	0.5	Bueno
4030	Brezales secos europeos	0.85	Bueno
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	0.5	Excelente
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)	0.5	Bueno
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	1.51	Bueno
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	16.37	Bueno
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	0.5	Excelente
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	0.5	Excelente
91 E01*	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	73.1	Bueno
9230	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	4.9	Significativo

Tabla 3. Hábitats del Anexo I de la Directiva 92/43/CE del ZEC "Río Anllóns" (ES 1110015).

De entre ellos, destaca la presencia de dos hábitats considerados prioritarios a nivel europeo:

- » Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (6220): recomendado denominar "Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales", este hábitat prioritario tiene una representatividad excelente y su estado de conservación es bueno, contando en la ZEC con escasa superficie, que supone tan solo el 0.3% del total de la superficie de la ZEC.
- » Boques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (91E0): este hábitat prioritario de representatividad significativa se encuentra en un estado de conservación intermedio o reducido, contando en esta ZEC con una superficie relativa que supone el 45,12%.

Relativo a la fauna, están presentes en la ZEC los siguientes taxones recogidos en el anexo II y/o IV de la Directiva Hábitats (tabla 4).

Especies del Anexo II y IV de la Directiva 92/43/CEE

Código	Nombre Científico	Estado de Conservación Global
Anfibios		
1172	<i>Chioglossa lusitanica</i>	Bueno
1194	<i>Discoglossus galganoi</i>	Bueno
Peces		
1095	<i>Petromyzon marinus</i>	Bueno
5296	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Bueno
Invertebrados		
1024	<i>Geomalacus maculosus</i>	Bueno
1083	<i>Lucanus cervus</i>	Bueno
1041	<i>Oxygastra curtisii</i>	Bueno
Mamíferos		
1355	<i>Lutra lutra</i>	Bueno
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Bueno
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Bueno
Reptiles		
1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	Bueno
Aves		
A085	<i>Accipiter gentilis</i>	Bueno
A086	<i>Accipiter nisus</i>	Bueno
A229	<i>Alcedo atthis</i>	Bueno
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	Bueno
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	Bueno
A028	<i>Ardea cinerea</i>	Bueno
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Bueno
A264	<i>Cinclus cinclus</i>	Bueno
A338	<i>Lanius collurio</i>	Bueno
A246	<i>Lullula arborea</i>	Bueno
A337	<i>Oriolus oriolus</i>	Bueno
A302	<i>Sylvia undata</i>	Bueno

Tabla 4. Especies del Anexo II y IV de la Directiva 92/43/CE del ZEC "Río Anllóns" (ES 1110015).

Otras especies importantes de flora y fauna recogidas en el Formulario Normalizado de Datos (FND) son: (G.mamíferos) *Mustela putorius*; (G.reptiles) *Natrix natrix*; (G.anfibios) *Triturus boscai*.

8.2 UNIDADES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE LA RED NATURA 2000 AFECTADAS POR EL PROYECTO Y SUS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO VINCULADOS

Por otra parte, y atendiendo al sistema de **unidades ambientales** establecido por el Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia, el ZEC Río Anllóns cuenta con un total de 18 unidades ambientales, de las que la mayor parte se incluyen en el grupo UA800 Áreas Urbanas e industriais, con 5 representaciones.

Según la información cartográfica del Plan Director de la Red Natura 2000, consultada a través del visor web de la Dirección Xeral de Conservación da Natureza, se aprecia que la zona de actuación afecta a las siguientes unidades ambientales:

- UA531 Mosaico Rural de Sebes arbustivas (teselas de 37,79 ha)
- UA 220 Aguas corrientes (teselas de 1,25 ha)
- UA 630 Piñeirales (tesela de 2,56 ha)
- UA910 vías terrestres y de comunicación (tesela de 0,03 ha)
- UA810 Núcleo de población (tesela de 38,23 ha)

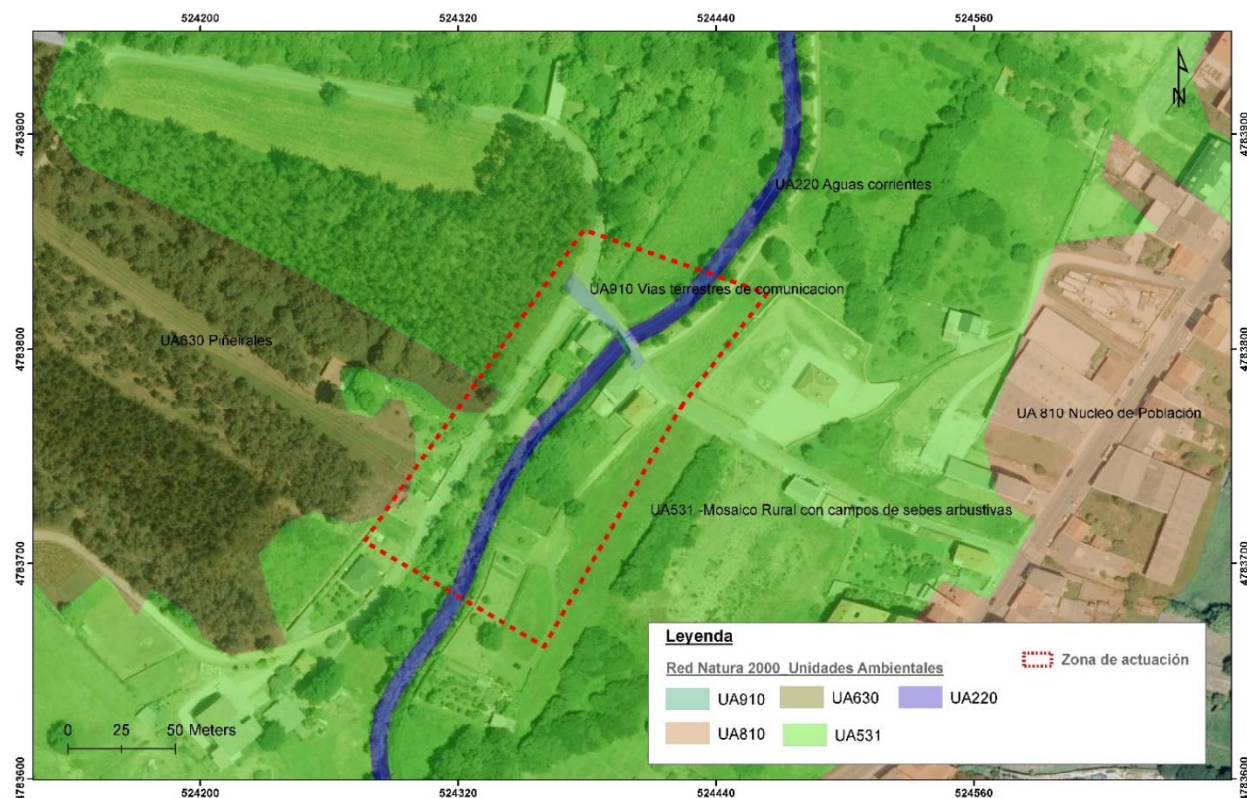


Figura 24. Unidades ambientales del Plan Director de la Red Natura 2000. Fuente: Información cartográfica del visor de la Dirección Xeral de Conservación da Natureza <https://mapas.xunta.es/visores/conservaciondanatureza>

La identificación de los hábitats en el entorno próximo de actuación se muestra a continuación.

Código	Denominación
91 E01*	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i>
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculon fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>
4030	Brezales secos europeos
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)

(*) Hábitats Prioritarios.

Tabla 5. Hábitats identificados en el entorno de actuación.

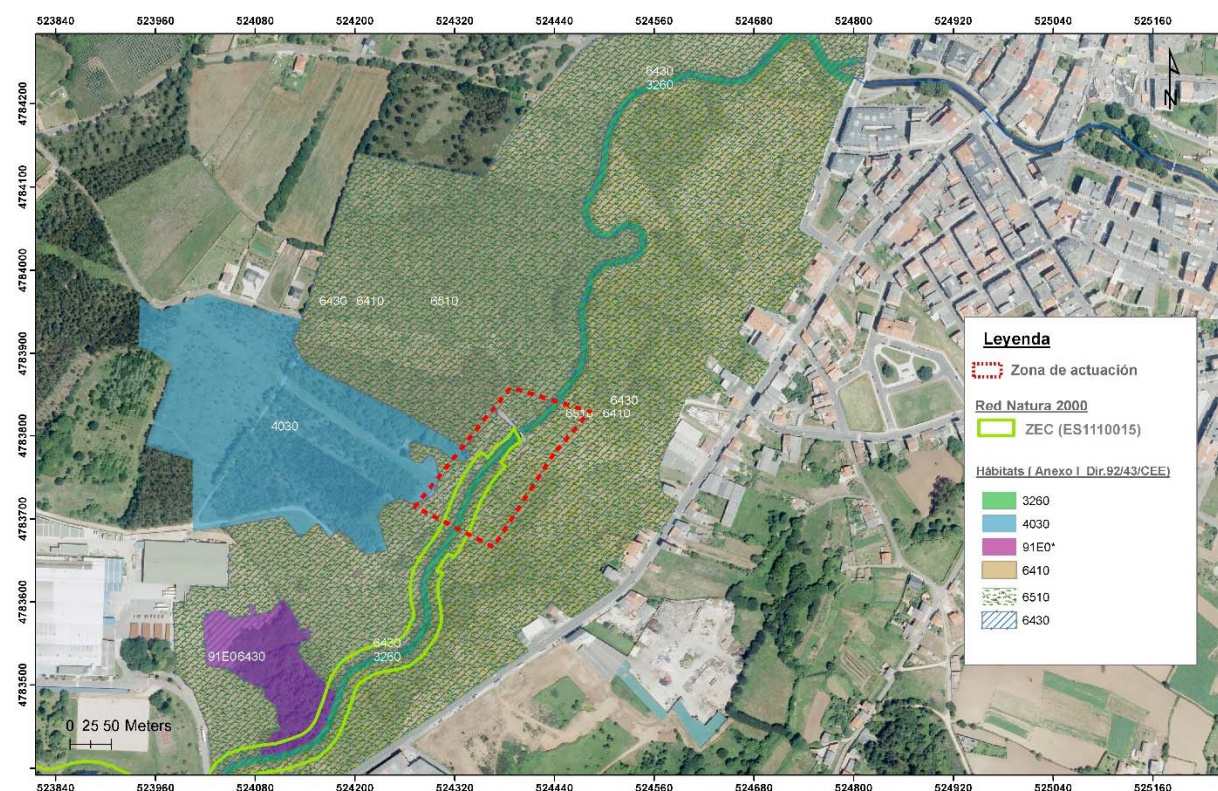


Figura 25. Hábitats identificados en el entorno de la zona de actuación.

Según se puede apreciar las obras proyectadas no inciden directamente en ningún hábitat prioritario. Aquellos hábitats directamente afectados por la actuación se refieren al 6410 ; 6430: 6510 y 3260.

8.3 OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL ZEC

Atendiendo a lo especificado en el Título III del Decreto 37/2014, el Plan Director de la Red Natura 2000 establece una serie de objetivos de conservación para los espacios protegidos clasificados en tres grupos de tipología afín para ZEC y ZEPA: a) área litoral, b) zonas húmedas y corredores fluviales, y c) área de montaña.

El ZEC "Río Anllóns" está dentro del grupo de zonas húmedas y corredores fluviales (artículo 13).

Para estos espacios, los objetivos de conservación propuestos que pudieran verse afectados por la actuación propuesta son:

- **Prioridad: Hábitats de las especies de aves del Anexo I y migratorias**
 - Alcanzar el buen estado ecológico y químico de los cursos fluviales, tal y como se define en la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), por medio del incremento de la calidad de sus aguas, recuperación de la vegetación de ribera y eliminación de obstáculos.
 - Alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua de transición y costeras, tal y como se define en la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), realizando un seguimiento de los datos obtenidos por la Red de Seguimiento del Estado Ecológico de las Aguas de Galicia en las ZEPA de las áreas litorales.
 - Conocer la calidad del agua de los diversos tipos de zonas húmedas, tanto en sus aspectos fisicoquímicos como biológicos, así como sus variaciones en el tiempo.
- **Prioridad: Procesos ecológicos**
 - Garantizar una dinámica hidrológica del conjunto de zonas húmedas lo más natural posible.
 - Garantizar una dinámica litoral lo más natural posible.
- **Prioridad: Uso Público**
 - Promover un uso público ordenado y compatible con la conservación de los hábitats y especies de interés comunitario, recogidos en la Directiva Hábitats y la Directiva Aves.
 - Promover la creación y adecuación en cada ZEC/ZEPA de las infraestructuras de uso público necesarias para acercar a la población local y los visitantes los valores del espacio natural, de forma ordenada y compatible con los objetivos de conservación.

8.4 DIRECTRICES DE GESTIÓN

En este apartado se señalan las consideraciones particulares recogidas en el articulado del Decreto 37/2014 relativas al emplazamiento concreto del proyecto, dentro del espacio protegidos ZEC "Río Anllóns" y que apuntan a que las actividades propuestas son acordes a los elementos de planificación del mismo, tal y como se expone a continuación.

Las Directrices de Gestión de los espacios protegidos de la Red Natura 2000, en el ámbito territorial de Galicia, se encuentran recogidas en el título V del Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.




En el artículo 15 del Decreto 37/2014 se recogen los criterios de zonificación que deben contener los planes de ordenación de los recursos naturales conforme a las necesidades de conservación de los espacios y de las especies. De tal manera que se establecen tres tipos de zonas:

- ✓ Zona 1: Área de Protección (usos tradicionales compatibles). Art. 16
- ✓ Zona 2: Área de Conservación (aprovechamiento ordenado de los recursos naturales). Art. 17
- ✓ Zona 3: Área de Uso General (Asentamientos y núcleos rurales). Art. 18

Según se puede observar en la figura siguiente, **la actuación propuesta se localiza dentro del ZEC "Río Anllóns (ES1110015)", en la zona 3 calificada como Área de Uso General.**

Zonificación do Plan Director RN2000

Zonificación do Plan Director RN2000

-  Área de Protección
-  Área de Conservación
-  Área de Uso Xeral

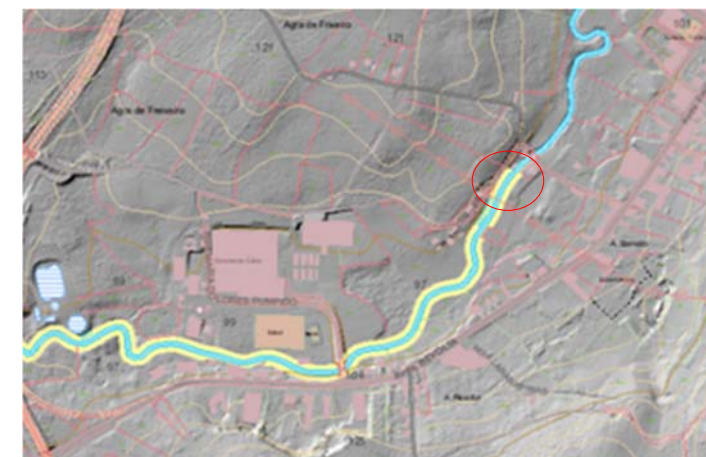


Figura 26. Zonificación según el PD de la RN2000 protegidos

En el Art 18. Zona 3: Área de Uso General (Asentamientos y núcleos rurales) del mencionado Decreto 37/2014 establece la definición de este tipo de áreas:

"El Área de Uso General abarca territorios con un valor de conservación medio o bajo en los que predominan los medios seminaturales con una reducida naturalidad y medios sinantrópicos desvinculados, en la mayoría de los casos, de los sistemas de explotación tradicional de los recursos naturales. Se incluyen también dentro de esta zona las áreas con un importante nivel de urbanización, así como grandes áreas destinadas al uso público.

La gestión de estas zonas debe orientarse a evitar la fragmentación y el aislamiento de las zonas de mayor valor.

En la Zona 3 se incluyen los asentamientos y núcleos rurales que tengan dicha condición conforme a la normativa estatal y autonómica en materia de ordenación del territorio y urbanismo. Asimismo, también abarca las zonas de dominio público de las infraestructuras de comunicación de titularidad estatal, autonómica, provincial o local."

En el Art. 68 Ordenación del territorio y urbanismo, apartado 3. Relativo a las normas específicas de las actividades para la Zona 3 se establece lo siguiente:

"b) Usos y actividades autorizables.

1º) Todas aquellas actividades de urbanismo y ordenación del territorio consideradas como autorizables en la Zona 2 (Área de Conservación) de la presente normativa, ...

....
[Zona 2]

b) Usos y actividades autorizables.

3º) En aplicación de lo dispuesto en el artículo 39 punto 2 de la Ley 9/2002, de 30 diciembre, se considerarán autorizables por el órgano competente en materia de conservación de la naturaleza además de sometidos a la autorización del órgano competente en materia de urbanismo los siguientes usos constructivos, tanto temporales como permanentes, siempre que quede garantizada la integración de las edificaciones con el paisaje y los valores objeto de protección, se desarrollen de acuerdo al artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE y al artículo 45 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, y que tras llevar a cabo una idónea evaluación de sus repercusiones esta sea la solución alternativa a adoptar que mejor salvaguarde los valores ambientales, siempre y cuando no afecten a los tipos de hábitat prioritarios ni a los núcleos poblacionales de las especies de interés para la conservación, ni afecten de una manera significativa a los elementos del paisaje que revistan una importancia fundamental para los componentes de la biodiversidad, ni tampoco a la función de conectividad y permeabilidad de los ecosistemas:

vi) Las instalaciones necesarias para los servicios técnicos de telecomunicaciones, la infraestructura hidráulica y las redes de transporte, distribución y evacuación de energía eléctrica, gas, abastecimiento de agua y saneamiento cuando no supongan la urbanización o transformación urbanística de los terrenos por los que discurren."

9 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS SOBRE LOS VALORES NATURALES DE INTERÉS COMUNITARIO DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000

En este apartado se lleva a cabo una valoración de los impactos potenciales de la actuación proyectada sobre el lugar de la Red Natura 2000, previamente descrito, ZEC Río "Anllóns" (ES1110015), teniendo en consideración la incidencia de las acciones de impacto en los correspondientes objetivos de conservación, méritos y valores por los que dichos espacios fueron considerados para su conservación.

En este contexto, para la caracterización de los impactos se han utilizado los criterios expuestos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

9.1 CRITERIOS BASADOS EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL POTENCIAL IMPACTO

Carácter:

- Positivo: Cuando la alteración producida respecto al estado inicial resulta favorable o nula.
- Negativo: Cuando la alteración producida se traduce en pérdidas o perjuicios sobre uno o varios elementos del medio.

Tipo:

- Directo: Cuando algún elemento del medio es directamente afectado por la alteración.
- Indirecto: Cuando los efectos producidos por una actuación se manifiesta como resultado de una serie de procesos.

Duración:

- Temporal: Si existe un intervalo de tiempo medible desde que se produce la alteración hasta que esta cesa.
- Permanente: Si la alteración es continua en el tiempo.

Momento:

- Parámetro temporal que indica el período en el que se manifiesta la alteración. Corto, Medio y Largo Plazo.

Cuenca espacial:

- Localizado: Cuando podemos delimitar el área susceptible de ser afectada.
- Disperso: El área de influencia no puede ser delimitada, ya que por las condiciones del terreno por la naturaleza del elemento impactado.

Reversibilidad:

- Reversible: Cuando es posible un retorno a la situación inicial, debido a la capacidad del medio para absorber la perturbación.
- Irreversible: Si la alteración producida es tal que la vuelta al estado inicial sin la intervención humana es imposible.

Posibilidad de recuperación:

- Recuperable: Cuando tras producirse una alteración es posible la vuelta a la situación inicial, bien de forma natural o por la aplicación de medidas correctoras.
- Irrecuperable: No es posible la vuelta a la situación inicial ni siquiera con la aplicación de medidas correctoras.

Magnitud: Da idea de la dimensión de la alteración sufrida.

- Mínima: El efecto producido tiene poca importancia.
- Notable: Cuando la repercusión ambiental de la alteración es considerable.

Acumulación: Al producirse sobre el medio varias alteraciones el efecto causado por cada uno puede ser:

- Simple: El impacto es independiente de los demás y del tiempo de duración del agente impactante.
- Acumulativo: El impacto aumenta su gravedad con el tiempo.
- Sinérgico: Cuando el impacto actúa juntamente con otras alteraciones dando lugar a un efecto superior al correspondiente a la suma de cada impacto considerado individualmente.

Probabilidad:

- Cierto: se reconoce con certeza la aparición de una alteración.
- Probable: la probabilidad de ocurrencia resulta elevada.
- Improbable: La probabilidad de ocurrencia es baja.
- Desconocido: se ignora la probabilidad de ocurrencia de la alteración.

Como resumen de la caracterización anterior y siguiendo igualmente lo establecido en la normativa, se clasifican los impactos compatibles, moderados, severos y críticos, según las definiciones explicitadas en la legislación anteriormente mencionada:

IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE:

Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras correctoras.

IMPACTO AMBIENTAL MODERADO:

Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

IMPACTO AMBIENTAL SEVERO:

Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

IMPACTO AMBIENTAL CRÍTICO:

Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

9.2 IDENTIFICACION GENERAL DE IMPACTOS

La identificación de los impactos se ha realizado teniendo en cuenta:

- Las acciones del proyecto que puedan causar alteraciones en el medio.
- El conocimiento de los componentes y dinámica del medio afectado.
- La ayuda de técnicas de identificación tales como: listas de chequeo, consultas a expertos y escenarios de comparación.

Las actuaciones proyectadas comprenden las siguientes operaciones básicas que pueden producir impactos:

- Despeje y desbroce selectivo de los terrenos afectados.
- Movimientos de tierras
- Demoliciones de pavimento.
- Acopio de materiales
- Montaje de la pasarela de madera.
- Colocación de geotextil y el hormigón de base para el asiento de los marcos para salvar el paso transversal del agua bajo la calzada.
- Reposiciones

Durante la fase de explotación de las obras las afecciones esperadas son:

- Presencia de infraestructuras.
- Modulación de las crecidas ante eventos extremos, favoreciendo una inundación blanda sin daños a personas y con bajo daño a bienes.

Por otra parte, los elementos ambientales o procesos naturales susceptibles de ser afectados con motivo de las obras planteadas se listan a continuación:

- **Medio Atmosférico**
 - Aire (nivel de contaminantes; confort sonoro)
- **Medio abiótico terrestre**
 - Suelo (ocupación del suelo; edafología; procesos erosivos; vertidos accidentales).
 - Agua (dinámica fluvial y calidad del agua)
- **Medio Biótico:** vegetación y la fauna.
- **Medio Socioeconómico: infraestructuras, seguridad y calidad de vida.**
- **Medio Perceptual:** Paisaje.
- **Espacios Natura 2000 - ZEC "Río Anllóns":** Hábitats y especies de interés comunitario del entorno del proyecto.

A partir de la identificación de acciones y elementos, el proceso de identificación de impactos se ha efectuado sobre la base de una matriz causa-efecto con dos entradas (ver tabla 6):

- Columna: se relacionan las acciones u operaciones del proyecto.
- Fila: se relacionan los elementos y procesos susceptibles de ser alterados.

Se cruza cada uno de los elementos con todas las acciones señalándose con una marca aquellos que provocan una alteración en el elemento señalado (hipótesis de impacto).

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES										
PROYECTO DE CONSTRUCCION PARA LA REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO		Acciones								
		Fase de construcción							Fase de explotación	
		Despeje y desbroce	Movimiento de tierras	Demoliciones	Acopio de materiales	Montaje de la pasarela de madera	Colocación de geotextil y hormigón y de estructuras	Reposiciones	Presencia de estructuras	Modulación de las crecidas
Elementos impactados										
Medio Atmosférico										
Aire	Calidad del aire		x	x	x		x			
	Ruido atmosférico	x	x	x	x	x	x	x		
Medio abiótico terrestre										
Suelo	Procesos erosivos	x	x						x	x
	Vertidos accidentales			x	x		x			
	Generación de residuos	x	x	x		x	x			
Agua	Calidad del agua		x	x	x		x			x
	Dinámica fluvial	x							x	x
Medio biótico										
Vegetación		x	x							x
Fauna		x	x							x
Medio Perceptual										
Paisaje	Calidad y fragilidad visual	x	x		x	x			x	x
Medio Socioeconómico										
Actividad económica y social	Infraestructuras							x	x	x
	Seguridad y calidad de vida								x	x
Espacios de la Red Natura 2000										
Valores naturales de interés comunitario		x	x						x	x

Tabla 6. Matriz de identificación de impactos.

9.2.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO

Durante la fase de construcción, las operaciones relacionadas con los movimientos de tierras y de material, instalaciones de estructuras y el funcionamiento de la maquinaria en general, darán lugar a la emisión de gases, partículas, humos y ruido. Estas alteraciones tendrán como efecto directo la disminución de la calidad del aire y como efectos diferidos molestias a la fauna del entorno. No obstante, se limitarán sólo a esta fase de construcción. Por tanto, se trata de un impacto de carácter puntual y reversible.

Como consecuencia de la actividad de la maquinaria durante las obras se producirá un aumento de los niveles sonoros en las zonas circundantes. Estas alteraciones afectarán principalmente a las zonas pobladas localizadas en el entorno próximo de las obras, así como a las zonas de fauna más sensible al ruido. Si bien es preciso señalar que dado el carácter y ubicación de las obras proyectadas se considera que el impacto acústico será mínimo. Teniendo en cuenta además que estas actividades cesarán durante el horario nocturno. El impacto será negativo, directo, acumulativo, de efecto mínimo, temporal y recuperable.

Por otro lado, no son previsibles efectos negativos en la calidad atmosférica por un incremento de ruido o emisiones durante la fase de explotación del proyecto.

En base a lo expuesto anteriormente se califica el **impacto sobre la atmósfera como compatible**.

9.2.2 IMPACTOS SOBRE EL SUELO

Los principales efectos sobre el suelo tendrán lugar durante la fase de construcción, produciéndose alteraciones del mismo debido al movimiento de las maquinarias, el acopio de materiales o las excavaciones y rellenos necesarios para la colocación de las estructuras previstas. La intensidad del impacto sobre el relieve original es proporcional a los movimientos de tierra y a la superficie ocupada, durante la ejecución de los trabajos. En este caso, con unos movimientos de tierra estimados en unos 1.875,92 m³ y dadas las características de las obras de escasa magnitud no se contemplan grandes variaciones de la topografía del terreno.

Por otra parte, las actividades derivadas de la demolición de pavimentos, del despeje y desbroce selectivo de la vegetación, así como de la excavación de tierras generarán residuos de material vegetal y de construcción y demolición. La adecuada gestión de estos residuos conforme a la normativa vigente, tal y como se recoge en el Anejo Nº 13 hace que el riesgo de contaminación de los suelos por este factor sea improbable.

En la fase de funcionamiento el canal de by-pasas tendrá una superficie de ocupación del suelo de unos 2.824,47 m². Este canal excavado sobre el terreno estará revegetado con hidrosiembra a lo largo de todo su trazado a excepción de los pasos transversales que interceptan, la senda peatonal y la carretera existentes, con cubierta de pedraplén. Cabe remarcar que con esta solución se mantiene la conectividad del río con su zona de libre circulación, que seguirá inundándose en los eventos de crecidas, pero de una forma más controlada preservando la humedad del suelo ripario. Por todo lo cual, se considera que el impacto en fase de funcionamiento sobre la ocupación, edafología del suelo será de escasa significancia.

Por tanto, se prevé que el impacto potencial sobre el suelo será de escasa magnitud considerándose como **compatible**.

9.2.3 IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Durante la fase de construcción se identifican varias actividades que puedan afectar a la calidad de las aguas fluviales, bien por el incremento de la turbidez o por el vertido accidental de sustancias contaminantes.

Así, los desbroces, las excavaciones y movimientos de tierras, así como, el tránsito de maquinaria cerca de los cauces, se señalan como las principales acciones que pueden dar lugar al incremento de las partículas en suspensión en la corriente fluvial.

Por otra parte, durante los trabajos de hormigonado pueden producirse vertidos accidentales de los líquidos derivados de la limpieza de los morteros: Igualmente, el mantenimiento y reparaciones del parque de la maquinaria y otras actividades auxiliares de la obra generadoras de residuos pueden dar lugar a vertidos accidentales que pueden alcanzar fácilmente los cursos de agua.

Las actuaciones de control y seguimiento de estos aspectos, durante la ejecución de las obras, minimizarán estos posibles impactos.

Durante la fase de funcionamiento del by -pass se facilitará la evacuación de las avenidas minimizándose los riesgos de inundación del núcleo de población próximo. La solución adoptada para la mejora de la capacidad hidráulica del cauce y descenso de los niveles de crecidas permite mantener la conectividad del cauce con la ribera y su llanura fluvial de inundación favoreciendo una inundación blanda ante eventos extremos.

En la siguiente figura podemos observar la afección de la obra en la distribución de calados máximos para $T=100$ años, donde se deja patente la influencia aguas arriba de esta medida con la bajada de estos calados máximos en las zonas inundables por el mejor desagüe, aunque siempre en una magnitud menor a 20 cm. La reducción de la superficie inundada es limitada.

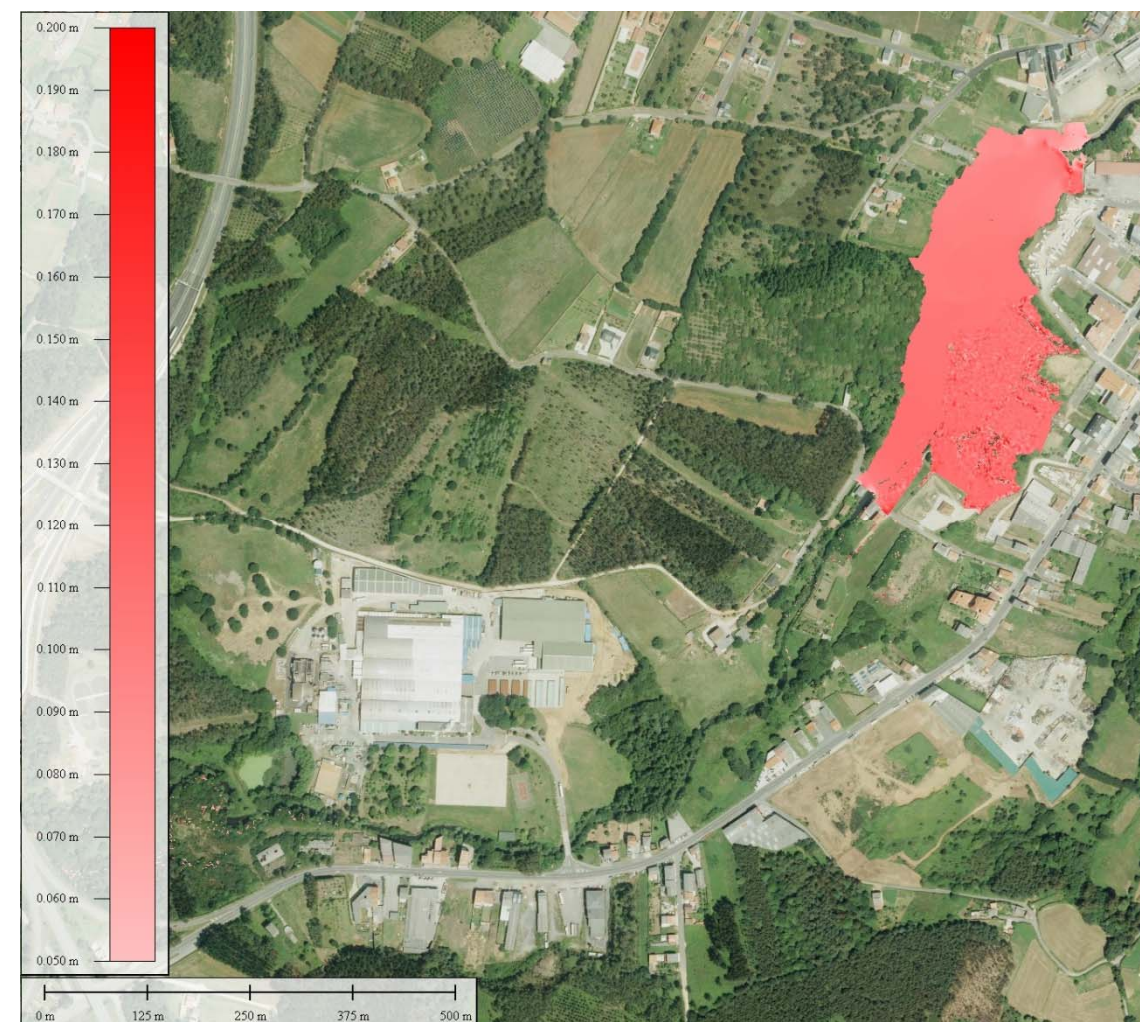


Figura 27. Reducción de calado por aplicación de medida 3.1. ($T=100$ años)

La modificación del régimen del flujo asociado a esta actuación supondrá un cambio en la dinámica fluvial natural en relación a los procesos de erosión y sedimentación, si bien tal y como se ha expuesto ésta será limitada. A este respecto cabe señalar que la actuación prevista si bien tiene como objetivo prioritario minimizar los daños de inundación frente a las crecidas del cauce en este tramo del río Anllons, se trata de una solución blanda en la que se integra la máxima de preservar en la medida de lo posible el espacio fluvial y la complejidad hidromorfológica del río.

El impacto se califica como compatible.

9.2.4 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Debido a las operaciones derivadas de acondicionamiento del terreno en la zona de libre flujo del río (ribera fluvial y llanura de inundación), se producirá la eliminación parcial de individuos de especies de flora común, propia de terrenos de uso agrícola de escaso valor. No obstante, en el desbroce selectivo y limpieza del terreno en caso de ser necesario la corta o clareo puntual de la vegetación de ribera en las zonas de conexión del cade, se salvaguardarán aquellas especies más significativas

Durante la fase de funcionamiento, el espacio fluvial permanecerá conectado al cauce, por el desarrollo de la vegetación de ribera no se verá afectada por una desconexión de las raíces con la humedad freática.

En esta línea, y asumiendo las medidas preventivas y correctoras previstas **se califica el impacto de compatible**

9.2.5 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Los efectos sobre la fauna están generados por la destrucción de sus hábitats, la eliminación de individuos durante el desbroce y la alteración de las condiciones del medio, como los ruidos y las emisiones de polvo y partículas, que pueden producir alteraciones en las pautas de comportamiento de algunas especies.

La destrucción de hábitats como consecuencia de los movimientos de tierra y el desbroce supone una alteración de carácter, permanente e irreversible, cuya magnitud depende del valor de las especies asociadas y de la singularidad del hábitat. De tal modo, el impacto aun siendo negativo, se considera de baja intensidad, por las dimensiones y características de la actuación y puesto que las actuaciones tendrán lugar en tramos antropizados.

Tampoco es previsible un efecto de consideración por alteración debidas al ruido y al tránsito de vehículos y de maquinaria sobre las especies faunísticas del entorno en base a la escasa entidad del proyecto.

Se valora el impacto de negativo, directo, irreversible e improbable en su ocurrencia y con efecto mínimo.

El impacto se califica de compatible.

9.2.6 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

En este punto cabe reseñar que el ámbito de actuación se trata de un espacio periurbano donde no se identifica ningún área de especial interés paisajístico según el Catálogo del Paisaje de Galicia, aprobado por Decreto de 119/2016 de 28 de julio.

Durante la ejecución de los trabajos, las principales modificaciones del paisaje se derivarán del desbroce, los movimientos de tierra, la presencia de residuos y de la propia actividad y presencia de la maquinaria. Dado el carácter de las obras proyectadas y su localización en una zona

antropizada, la magnitud del impacto se considera de escasa relevancia. El impacto es directo, temporal y reversible. **Se califica el impacto de compatible.**

No obstante, una vez concluidos los trabajos y restaurarse el estado original de los suelos afectados, podrá restablecerse la tipología paisajística y usos del suelo preexistentes, por lo que sus efectos serán temporales. En cuanto a la presencia tanto del canal de by-pass de agua como de los pasos transversales a la senda peatonal y carretera cabe remarcar que dado su características y diseño estos quedarán completamente integrados con el entorno paisajístico.

Por todo lo cual el impacto sobre el paisaje en la fase funcionamiento **se considera compatible.**

9.2.7 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante la ejecución la afección sobre el medio socioeconómico vendrá dada fundamentalmente por las molestias que de las obras se puedan derivar, principalmente como resultado del ruido, o limitación temporal de los servicios. En cualquier caso, el impacto será de escasa magnitud considerándose **como compatible.**

Por otra parte, durante el funcionamiento de la obra cabe resaltar el efecto positivo que se produce como consecuencia del proyecto. La importancia de la actuación radica, en este caso, en un incremento del nivel de protección frente a las avenidas y por asociación frente a las pérdidas materiales y personales. Todo ello se traduce en una mejora directa del bienestar y calidad de vida de la población.

El impacto se califica de positivo.

9.2.8 RIESGO DE AFECCIÓN A LOS VALORES NATURALES AL ZEC "RIO ANLLÓNS" DE LA RED NATURA 2000

Tal y como se detalla en el apartado 8.2 del presente documento, aquellos hábitats de interés comunitario (HICs) directamente afectados por la actuación se refieren a la ocupación de prados húmedos seminaturales de hierbas altas (6410; 6430 y 6510). También a la modulación en esta zona de alto de riesgo de inundación del régimen de crecida del Río Anllons, considerado dentro de los tipos de hábitats como curso fluvial con dinámica natural y seminatural (3260).

El único hábitat prioritario identificado en el entorno próximo de actuación, a unos 270 m aguas abajo de la intervención, se refiere a un bosque aluvial de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*. Otro HIC presente en las inmediaciones se refiere a una formación arbustiva de brezales secos (4030) asociada a unidad de paisaje rural transformado con plantaciones de pinares.

En la tabla siguiente se compara la superficie de éstos HICs presentes en la ZEC Río Anllons (según la información cartográfica del Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia) frente a la superficie afectada por el proyecto por ocupación directa del suelo por el canal de drenaje previsto. De ella se extrae que aquellos que se verán afectados, lo serán en una pequeña superficie, siendo el porcentaje de afección total inferior al 5% (1,6 %).

		Superficie tesela (ha)		17,15
Supe. Unidad Ambiental Mosaico Rural de Sebes arbustivas (UA 531) (ha)				17,15
Código	Tipo de hábitat	Superficie actual (ha)	Superficie afectada por el proyecto (ha)	Porcentaje de afección (%)
Hábitat Secundarios				
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)	17,15	0,28	1,63
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	17,15	0,28	1,63
Hábitats Vinculados				
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	17,15	0,28	1,63

Tabla 7. Superficie de afección de los HICs del ZEC Rio Anllons.

El impacto de esta ocupación será negativo, directo, de efecto mínimo y en todo caso recuperable, quedando **clasificado de compatible**.

Por otra parte, durante la ejecución de las obras los posibles impactos indirectos a la calidad del agua del rio Anllons, debido a los movimientos de tierra o por vertidos accidentales, como se expuso anteriormente, no se prevé que sea probable su ocurrencia y en todo caso que tenga implique un deterioro a largo plazo del buen estado ecológico de las aguas.

Las actuaciones de control y seguimiento de estos aspectos, durante la ejecución de las obras, minimizarán estos posibles impactos.

En la fase explotación las posibles afecciones a los hábitats de este espacio protegido están asociadas tal y como se expuso en los apartados 9.23 de hidrología superficial al descenso de los niveles de crecidas. Nos obstante se subraya que la infraestructura hidráulica proyectada permite mantener la conectividad del cauce con la ribera y su llanura fluvial de inundación favoreciendo una inundación blanda ante eventos extremos.

Por todo lo expuesto se califica el **impacto** de **Compatible**.

AFECCIONES A TAXONES DE LOS ANEXOS II Y IV DE LA LEY 42/2007

En el apartado de fauna del inventario recogido en el presente estudio se expusieron las principales especies de los diferentes grupos que se localizan en las proximidades del ámbito de actuación.

Teniendo en cuenta que la actuación se desarrolla principalmente en la margen izquierda del rio Anllons en un espacio rural de prados con una apreciable alteración y muy próximo al núcleo poblacional de Carballo donde es muy poco probable que se localizan especies de fauna de interés, no se prevé un impacto considerable.

Durante la fase de obras, la posible afección a la población piscícola será de forma indirecta al inducir su migración momentánea a otras zonas alejadas de los puntos de actuación. Este efecto sobre la ictiofauna se puede considerar de escasa relevancia ya que sus consecuencias son reversibles y la situación inicial se recuperará escaso tiempo después de finalizada las obras.

Dada las características y localización de la obra proyectada los efectos potenciales sobre la avifauna de la zona se refieren a las posibles molestias por el incremento del ruido que serán de carácter temporal, localizado y de escasa magnitud. Siendo en cualquier caso reversible una vez finalicen las obras. Si bien será objeto de aplicación de medidas preventivas para minimizar las afecciones sobre las poblaciones de aves marinas más sensibles del entorno durante su periodo más vulnerable (cría y nidificación).

En la fase de funcionamiento la preservación de la conexión del cauce, las riberas y sus llanuras de inundación, así como de la diversidad morfológica e hidráulica del río, favorecerá los procesos naturales en el ecosistema fluvial facilitando su recuperación natural y contribuyendo a alcanzar también el objetivo de mejorar el estado de las masas de agua. Mejorando, a su vez, la resiliencia y disminuyendo la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.

En resumen, según la información anterior, el proyecto no implicará la pérdida de población de ninguna especie animal. Tampoco ocasionará una pérdida de su área de distribución ni reducirá la calidad del hábitat.

9.3 RESUMEN DE LA REPERCUSIÓN DEL PROYECTO

En la tabla siguiente se presente una síntesis de los resultados de la valoración de los distintos impactos identificados.

IMPACTO	CALIFICACIÓN	ADMITE MEDIDAS PREVENTIVAS	OBJETO DE VIGILANCIA
AFECCIÓN AL ECOSISTEMA			
Afección sobre la calidad del aire	Compatible	Sí	Sí
Contaminación acústica	Compatible	Sí	Sí
Alteración de la hidromorfología fluvial	Compatible		Sí (*)
Afección sobre la calidad del agua	Compatible	Sí	Sí
RIESGO DE AFECCIÓN A LOS VALORES NATURALES DE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000 – ZEC Y ZEPA			
Afección a hábitats del anexo I de la ley 42/2007	Compatible		
Afecciones a taxones de los Anexos II y IV de la Ley 42/2007	Compatible		
Afección sobre el paisaje	Compatible		
AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO			
Afección sobre	POSITIVO		

Tabla 8. Resumen de la valoración de impactos

(*) Al tratarse esta actuación, de una medida estructural dentro del Plan de Gestión de Riesgos de Inundación 2015-2021, para la ARPSI FLUVIAL ES014-CO-10-01-04 RÍO ANLLÓNS, la componente de la alteración hidromorfológica del río, ejecutada la actuación será objeto de seguimiento dentro del propio marco de esa planificación sectorial.

9.4 IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO SOBRE RED NATURA 2000

Teniendo en cuenta todos los aspectos considerados en el presente estudio de evaluación ambiental, en relación con los impactos previsibles del proyecto sobre los valores naturales y procesos de las zonas protegidas, así como las medidas preventivas y correctoras que le puedan ser de aplicación a cada una de ellas, se valora el **impacto global del proyecto sobre los espacios Natura 2000 como COMPATIBLE**.

De tal forma se concluye que como consecuencia del Proyecto “Realización de un By-pass en el Río Anllóns en la zona de Muiño do Quinto” **NO EXISTIRÁ PERJUICIO A LA COHERENCIA DE LA RED NATURA 2000 NI A LA INTEGRIDAD DE LA ZEC EN EL RIO ANLLÓNS**.

10 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Con el objeto de reducir los efectos ambientales negativos que se deriven de la ejecución de las obras, se desarrollará un programa de medidas específico para la mitigación de la posible contaminación acústica, atmosférica y por vertidos que pueda tener lugar y también de protección de la calidad del agua y de la cubierta vegetal.

Entre las medidas específicas que se proponen a llevar a cabo durante la ejecución de las obras se encuentran las siguientes:

Medidas para mitigar la contaminación atmosférica y contra el ruido:

- Previo a la utilización de la maquinaria en la zona de obra, se revisará y se pondrá a punto la misma para evitar tanto averías y accidentes innecesarios, como una posible contaminación por el mal reglaje de los equipos contratados para la obra.
- La maquinaria cumplirá con las consideraciones y límites establecidos en la Directiva 2005/88/CE de 14 de diciembre de 2005 por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre que ha sido transpuesta a la legislación estatal por el R.D. 524/2006.
- Sobre la circulación de los vehículos y demás actividades potencialmente generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.
- Se evitará la ejecución de operaciones con maquinaria ruidosa, carga, o descarga, o cualquier otra acción que origine un nivel de ruidos elevado durante las horas normales de reposo, considerando éste el periodo comprendido entre las diez de la noche y las ocho de la mañana (22 horas a 08 horas).
- Se minimizará el acopio de materiales finos en zonas desprotegidas del viento.

Medidas para evitar o mitigar la contaminación por vertidos:

- Antes del inicio de las obras se definirán exactamente la ubicación de las zonas auxiliares de obra (parque de maquinaria e instalaciones auxiliares) atendiendo al menos a los siguientes criterios: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por el efecto de la lluvia y protegidas de zonas de paso de maquinaria.
- Se evitará en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo por vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas preparadas para ello, impermeabilizadas y alejadas de cursos de agua.
- Se realizará un estricto control del manejo de las hormigoneras con el objeto de evitar su vertido o limpieza en zonas no destinadas a tal efecto.
- Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a gestor autorizado cumpliendo con la legislación vigente. En cualquier caso, el contratista adjudicatario de las obras deberá presentar previo al inicio de las mismas un Plan Gestión de Residuos, conforme se especifica en el Anejo nº 13 del presente proyecto.

Medidas protectoras sobre la vegetación

- Se señalizarán o jalonarán las áreas a desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las áreas marcadas al efecto.
- Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas.

11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que se plantea tiene por objetivo comprobar el cumplimiento de los requisitos legales y de las medidas preventivas y correctoras propuestas para cada aspecto ambiental que se pueda ver afectado por la ejecución del proyecto.

Así, para el seguimiento ambiental de la obra se ha definido los siguientes protocolos de control, resumidos formato de fichas y cuya aplicación tendrá lugar durante la fase constructiva de las obras.

11.1 CONTROL GENERAL

FASE	ÁREA	Nº de hojas:
CONSTRUCCIÓN	GENERAL	
Objetivos: <u>Generales:</u> Comprobar que la ejecución de las obras no se aleja de lo previsto en el documento ambiental del proyecto. <u>Particulares:</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobación del adecuado balizamiento y señalización de las distintas zonas de obra. <ul style="list-style-type: none"> - Control de la ocupación del suelo y su optimización. - Comprobación del cumplimiento de las medidas correctoras o de mejora ambiental. - Valoración de la eficacia de las medidas propuestas en el documento ambiental. 2. Revisión de la adecuada restauración de las distintas zonas ocupadas por las obras <ul style="list-style-type: none"> - Control del estado de limpieza de cualquier tipo de residuo del área de trabajo y su entorno. - Comprobación del estado final de limpieza de las zonas afectadas por el proyecto una vez finalizadas las obras, así como, de las obras de restauración necesarias. 		
PROTOCOLO DE CONTROL Mediante observación de experto se realizarán controles en todos los tajos. Se realizará un control previo al inicio de las obras y verificaciones posteriores durante su ejecución. Además de una comprobación a la finalización de las obras del estado final de limpieza y de la restauración de las distintas zonas afectadas. <u>Observaciones:</u> Antes del inicio de las obras se hará una descripción exhaustiva del estado en que se encuentra el entorno, con reportaje fotográfico. Esta información será utilizada para la valoración de contraste. Cuando las desviaciones observadas superen el 10% del espacio acotado se informará inmediatamente a la Dirección Ambiental de Obra para que se adopten las medidas pertinentes.		

11.2 NIVELES FÓNICOS

FASE	ÁREA	Nº de hojas:
CONSTRUCCIÓN	CALIDAD SONORA	
Objetivo: Control del nivel sonoro durante la ejecución de las obras		
Medidas previstas		
Se resumen en las siguientes: <ul style="list-style-type: none">≈ Reconocimiento de áreas sensibles.≈ Se comprobará el buen funcionamiento de la maquinaria. Se comprobará la aplicación de las Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV) a todas las unidades de maquinaria y vehículos.≈ Limitación de las actividades generadoras de contaminación sonora al horario diurno.≈ Prohibición del uso de sirenas, cláxones y cualquier tipo de señal acústica, a excepción de aquellas labores en las que sea necesario para evitar accidentes.		
PROTOCOLO DE CONTROL		
Lugar de inspección	Zona de obras y rutas de acceso.	
Metodología de control	<ul style="list-style-type: none">≈ Verificación de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras para cada actuación.≈ Recopilación de la documentación respecto a las características de la maquinaria de obra.≈ Control del cumplimiento del horario de obra restringido, y en su caso, comprobación de la autorización municipal de actividad fuera del horario establecido para la obra.	
Umbral inadmisibile	Aplicación incorrecta de las medidas propuestas u ocasionar trastornos a la población próxima a la zona de ejecución de las obras, y que sean causa de quejas vecinales.	
Frecuencia de inspección	Mensualmente durante la fase de ejecución de las obras.	
Medida correctora	Comunicación a la Dirección de Obra y al Responsable de Medioambiente; para la adopción de las medidas necesarias en plazo no superior a 48 horas. En el caso de que se produzca alguna queja vecinal por los niveles de ruido durante la fase de construcción, se realizará una inspección de la zona y se procederá a comprobar el correcto funcionamiento de los equipos; indicando en su caso, que sean remplazados los que presenten deficiencias en su estado de conservación o mantenimiento.	
Documentación generada	Informes de comprobación.	

11.3 CALIDAD DE LA ATMÓSFERA

FASE	ÁREA	Nº de hojas:
CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DE LA ATMOSFERA	
Objetivo: Control de la calidad del aire durante la ejecución de las obras		
Medidas previstas		
Se resumen en las siguientes: <ul style="list-style-type: none">▪ <u>Emisión de contaminantes y de polvo</u><ul style="list-style-type: none">≈ Comprobación de las Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), y mantenimientos de maquinaria.≈ Prohibición de quemar residuos o materiales.≈ Optimización de los recorridos y funcionamiento de maquinaria a los requisitos del trabajo y parada de motores en inactividad.≈ Se minimizará el acopio de materiales finos en zonas desprotegidas del viento.≈ Si resultase necesario, se procederá al riego de caminos y zonas de movimientos de maquinaria con el fin de disminuir el levantamiento de polvo.		
PROTOCOLO DE CONTROL		
Lugar de inspección	Zona de obras, rutas de acceso y entorno de las obras.	
Metodología de control	<ul style="list-style-type: none">≈ Verificación de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras para cada actuación.≈ Recopilación de la documentación respecto a las características de emisión de la maquinaria de obra.≈ Reconocimiento visual de la zona de obras, rutas de acceso y entorno de las obras, para la detección de posibles afecciones (formación de nubes de polvo, depósito de partículas sobre la vegetación, etc.)	
Umbral inadmisible	Superar los valores indicados en la normativa vigente.	
Frecuencia de inspección	Mensual durante la fase de ejecución de las obras, intensificándola según necesidades especialmente en periodos secos.	
Medida correctora	Comunicación a la Dirección de Obra y al Responsable de Medioambiente para la adopción de las medidas necesarias en el plazo no superior a 48 horas.	
Documentación generada	Informes de comprobación.	

11.4 PROTECCION DEL SUELO

FASE	ÁREA	Nº de hojas:
CONSTRUCCIÓN	PROTECCION SUELO	
SUBAREA:		CONTROL REPLANTEO
Objetivo: Evitar que las obras afecten a una extensión de superficie mayor que la del proyecto.		
Medidas previstas		
Jalonamiento y señalización de la zona ocupada por la obra.		
PROTOCOLO DE CONTROL		
Lugar de inspección	Caminos y rutas recogidas en el proyecto y alrededores de la obra.	
Indicador de realización	Longitud/área correctamente señalizada e incorrectamente señalizada con jalones o protectores en relación a la longitud total del perímetro según proyecto, incluyendo todas las superficies auxiliares afectadas por el proyecto, expresado en porcentaje. Distancia a la que se sitúa la señalización respecto del límite definido.	
Umbral inadmisibile	Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección de Obra.	
Frecuencia de inspección	Verificación y control previo de situación y estado de la señalización al inicio de las obras y con carácter quincenal durante la fase de ejecución.	
Medida correctora	Comunicación a la Dirección de Obra y al Responsable de Medioambiente para la adopción de las medidas señaladas en el plazo no superior a 48 horas.	
Documentación generada	Informes de comprobación.	
FASE	ÁREA	Nº de hojas:
CONSTRUCCIÓN	PROTECCION SUELO	
SUBAREA:		CONTROL INST. AUXILIARES
Objetivos: 1. Determinar las zonas susceptibles de alojar las instalaciones auxiliares situándolas en aquellas áreas menos frágiles desde el punto de vista ambiental. 2. Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de los accesos previstos para la obra y por las operaciones de mantenimiento y limpieza de la maquinaria.		
Medidas previstas		
<ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones periódicas de las actividades realizadas en las instalaciones de obra y, en especial, en el parque de maquinaria; - Buen estado de los elementos del jalonamiento y del sistema de información (carteles informativos y de advertencia) en relación a los accesos temporales y caminos de obras; - El lavado, mantenimiento y reparación de vehículos y maquinaria, se realizará en zonas especialmente habilitadas para este fin en la zona de obras; 		

<ul style="list-style-type: none"> - Se aplicarán las medidas para la correcta gestión de las grasas, aceites e hidrocarburos combustibles de los motores para evitar su llegada a la red de drenaje superficial y se respetarán los plazos periódicos de revisión de motores; - Se aplicarán medidas para la prevención del vertido accidental de sustancias contaminantes a los suelos, elaborando un procedimiento de actuación. 		
PROTOCOLO DE CONTROL		
Lugar de inspección	Todo el perímetro de la obra, incluido la zona de instalaciones auxiliares, los accesos y caminos de servicio de obra a los diferentes tajos.	
Indicador de realización	Verificación de la aplicación de las medidas previstas.	
Umbral inadmisibile	Aplicación incorrecta de las medidas propuestas.	
Frecuencia de inspección	Quincenalmente durante la fase de ejecución de las obras y durante el desmontaje de las instalaciones auxiliares.	
Medida correctora	Comunicación a la Dirección de Obra y al Responsable de Medioambiente para la adopción de las medidas necesarias en el plazo no superior a 48 horas.	
Documentación generada	Informes de comprobación.	
FASE	ÁREA	Nº de hojas:
CONSTRUCCIÓN	PROTECCION SUELO	
SUBAREA:		GESTION DE RESIDUOS
Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos.		
Medidas previstas		
Realización de un Plan de gestión de residuos conforme a las especificaciones señaladas en el Anejo Nº13 de Residuos y que contemple al menos las siguientes medidas.		
<p>> Residuos Peligrosos: (1) La constructora o los subcontratistas que generen residuos peligrosos están inscritos en el registro como Pequeños Productores de Residuos Peligrosos; (2.) Todos los productores de residuos peligrosos contarán con una empresa especializada y autorizada para su gestión. (3) Los gestores harán entrega de los preceptivos certificados de aceptación de residuos y demás documentación requerida por la normativa reguladora de la gestión de estos residuos, así como de que los retira con la periodicidad preestablecida. (4) El almacenamiento se realizará en envases específicos y señalizados con el pictograma y texto asociado adecuados al tipo de residuo.</p>		
<p>> Residuos de Construcción y Demolición: (1) Dotación en la zona de contenedores para el depósito y segregación de RCD. (2) Se procederá a la valorización de los residuos en la medida posible, los que no puedan ser valorizados se depositarán en vertedero autorizado.</p>		
<p>> Aguas residuales: Las casetas de obra destinadas a servicio del personal de obra (lavado, aseos, duchas, vestuarios) y con capacidad de generar aguas negras o sanitarias, contarán con fosas sépticas. Se revisará el mantenimiento y vaciado de las mismas, por gestor autorizado.</p>		

PROTOCOLO DE CONTROL		
Lugar de inspección	Todo el perímetro de la obra, incluido la zona de instalaciones auxiliares, los accesos y caminos de servicio de obra a los diferentes tajos.	
Indicador de realización	Verificación de la aplicación de las medidas previstas.	
Umbral inadmisibile	Aplicación incorrecta de las medidas propuestas.	
Frecuencia de inspección	Quincenalmente durante la fase de ejecución de las obras y durante el desmontaje de las instalaciones auxiliares.	
Medida correctora	Comunicación a la Dirección de Obra y al Responsable de Medioambiente para la adopción de las medidas necesarias en el plazo no superior a 48 horas.	
Documentación generada	Informes de comprobación.	
FASE	ÁREA	Nº de hojas:
CONSTRUCCIÓN	PROTECCION SUELO	
SUBAREA:		DESMANTELAMIENTO
Objetivo: Restauración de las zonas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras.		
Medidas previstas		
Se elaborará un Procedimiento específico de desmantelamiento y limpieza de la zona de obras . En dicho procedimiento se determinarán las áreas que pueden haber sufrido afecciones residuales, considerando especialmente puntos limpios, superficies utilizadas para el mantenimiento de maquinaria y zonas donde se haya producido la dispersión de residuos.		
PROTOCOLO DE CONTROL		
Lugar de inspección	Todo el perímetro de la obra, incluido la zona de instalaciones auxiliares, los accesos y caminos de servicio de obra a los diferentes tajos.	
Indicador de realización	Verificación de la aplicación de las medidas previstas.	
Umbral inadmisibile	Incumplimiento de la legislación vigente en materia de residuos y suelos contaminados. Aplicación incorrecta de las medidas propuestas.	
Frecuencia de inspección	Quincenalmente durante la fase de ejecución de las obras y durante el desmontaje de las instalaciones auxiliares.	
Medida correctora	Comunicación a la Dirección de Obra y al Responsable de Medioambiente para la adopción de las medidas necesarias en el plazo no superior a 48 horas.	
Documentación generada	Informes de comprobación	

11.5 PROTECCION DE LA CALIDAD DEL AGUA

FASE	ÁREA	Nº de hojas:
CONSTRUCCIÓN	PROTECCION DE LA CALIDAD DEL AGUA	
Objetivo: control de la calidad del agua durante la ejecución de las obras.		
Medidas previstas		
<ul style="list-style-type: none">- Instalación de barreras antiturbidez a lo largo del cauce durante la ejecución de las obras.- Inspección visual periódica para detectar posibles aumentos de la turbidez fuera de las zonas acotadas o efectos negativos sobre la fauna piscícola.- Inspección visual periódica de las zonas de trabajo para el control de los fenómenos erosivos de suelos y taludes.		
PROTOCOLO DE CONTROL		
Lugar de inspección	El tramo fluvial afectado por las obras (en la propia zona de obras y 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo de la misma)	
Umbral inadmisibile	La no instalación o instalación incorrecta de la barrera antiturbidez. El aumento de la turbidez de las aguas en el entorno de las zonas acotadas o la detección de afecciones sobre la fauna piscícola.	
Frecuencia de inspección	Las inspecciones visuales del estado de las aguas y de las afecciones a las poblaciones piscícolas será continua durante el tiempo que duren los trabajos.	
Medida correctora	En el caso de detectar irregularidades en el proceso de instalación de las barreras antiturbidez se notificará a la Dirección de Obra y al Responsable de Medioambiente para la adopción de las medidas necesarias en el plazo no superior a 48 horas. En caso de detectar aumentos en la turbidez de las aguas o afecciones a la fauna piscícola podrá decidirse aplicar medidas correctoras complementarias.	
Documentación generada	Informes de comprobación.	

11.6 INFORMES TÉCNICOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El equipo encargado de poner en práctica el Programa de Control y Vigilancia Ambiental, contará con un equipo técnico medioambiental que estará en contacto permanente con la Dirección de Obra durante la fase de construcción. Dicho equipo será el responsable de la adopción de las distintas medidas preventivas y correctoras definidas, del control y análisis de la evolución de los indicadores ambientales seleccionados, y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre los resultados y conclusiones obtenidas a partir de los controles realizados.

Se realizarán partes semanales del estado de las actuaciones, medidas de protección y corrección adoptadas, afecciones, incidencias, observaciones, y cuantos datos de interés puedan ser recogidos, al objeto de disponer de una información lo más detallada posible, para la elaboración de los informes periódicos.

Mensualmente se realizará un informe donde se recogerán las distintas unidades de obras ejecutadas (que deberán ser facilitadas por la empresa constructora), las medidas de prevención y corrección adoptadas, los controles y operaciones de seguimiento adoptados y las posibles incidencias que se hayan producido.

Asimismo, se incluirán las propuestas y recomendaciones que se estimen necesarias en orden a preservar y mejorar los factores ambientales en las zonas de actuación. Estos informes deberán incluir:

- ✓ Comprobación directa de la realización de las medidas preventivas y correctoras encaminadas a minimizar o paliar efectos producidos por el proyecto, ajustarlas o modificarlas para su correcto funcionamiento.
- ✓ Cronograma de las obras con todas las actividades a realizar resaltando las significativas para el medio ambiente
- ✓ Informe de replanteo y señalización provisional de la zona de obras y elementos auxiliares.
- ✓ Informe sobre residuos generados y su gestión.
- ✓ Informes de seguimiento de la calidad del agua.
- ✓ Informe sobre nuevos problemas ambientales detectados y medidas adoptadas.
- ✓ Informe de imprevistos y contingencias ambientales acaecidas durante la realización de las obras, en el que se indicarán las medidas que se han tomado para solucionar dichos problemas.

12 PRESUPUESTO

No se prevé partida presupuestaria para ensayos adicionales al Plan de Vigilancia ambiental, dado que las labores previstas en el Apdo. 11 del PVA, se refieren a labores de control y vigilancia que no requieren la realización de muestreos o ensayos.

Por consiguiente, se considera que ésta labores serán a cargo del contratista.

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 15: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 15: SERVICIOS AFECTADOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	SERVICIOS AFECTADOS.	2
1.1	SANEAMIENTO	2
1.2	ABASTECIMIENTO.....	2
1.3	TENDIDO ELÉCTRICO UFD, ALUMBRADO PÚBLICO Y TENDIDO AÉREO TELEFONÍA.....	2
1.4	PREVISIÓN DE CANALIZACIÓN DE R.....	3
2	COMUNICACIONES.....	3

ANEJO Nº 15: SERVICIOS AFECTADOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 SERVICIOS AFECTADOS.

El presente anejo se redacta con objeto de dejar constancia de los servicios que pueden verse afectados por la realización de las obras, tanto de titularidad pública como privada con objeto de proceder a su valoración y a la inclusión en el proyecto de las características que deberá cumplir su reposición junto con su valoración económica.

Se ha realizado una visita al emplazamiento y se ha consultado la plataforma INKOLAN que, como es sabido, se trata de una agrupación constituida por la mayor parte de los grandes operadores de servicios públicos y cuya función es suministrar de forma Información digital de infraestructuras de agua, gas, electricidad, telecomunicaciones y redes municipales.

Se ha detectado que, en el entorno de la obra existen varias redes de servicio:

- Canalización saneamiento
- Canalización abastecimiento
- Alumbrado público
- Tendido eléctrico aéreo de UFD
- Tendido de telefonía aéreo
- Previsión de canalización R

1.1 SANEAMIENTO

Se ha detectado una arqueta cuya tapa indica “saneamiento”, pero no se ha podido abrir durante la visita de inspección. Contado con el ayuntamiento, se nos indica que se trata del colector de Ø800 que transcurre paralelo al cauce y que se encuentra a una profundidad de 3.85 metros por lo que no afecta a la concepción general del proyecto.

Por la posición en la que se encuentra, solamente se verá afectada la parte superior del pozo, por lo que será necesario reponer la arqueta actual una vez finalicen los trabajos. Previsiblemente se trata de un pozo de aros de hormigón prefabricados, pero este aspecto sólo podrá ser comprobado en obra una vez sea abierto.

Se incluye en el proyecto la demolición parcial de la parte superior y su posterior reposición.



Según la documentación facilitada por el Concello, existe un colector de Ø300 mm que desciende por el camino y entronca con el pozo indicado anteriormente, del que apenas se dispone información. Se desconoce la cota y en el plano aparecen varios quiebras en el trazado sin presencia de pozos. Además, se indica que existe un pozo en el que dicho colector finaliza y que está conectado al pozo del colector de Ø800, sin embargo, ese pozo no se ha encontrado en la inspección visual.

Realizada la consulta al Concello se nos comunica que el colector de Ø300 está en funcionamiento pero efectivamente, al estar la tapa soldada se desconocen dichos parámetros por lo que se solicita la incorporación en el proyecto de una partida alzada a justificar para realizar un pozo nuevo y una conexión mediante un resalto hidráulico al pozo del colector principal.

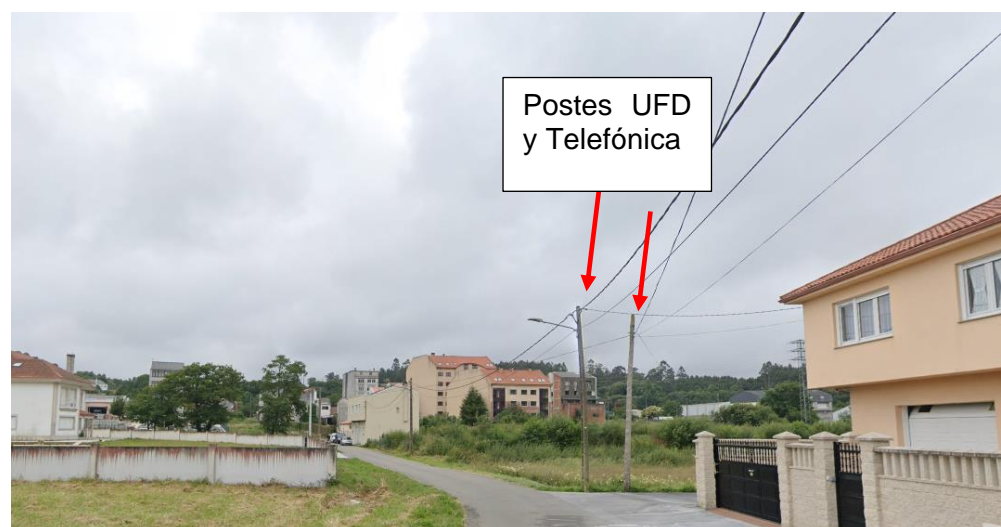
1.2 ABASTECIMIENTO

Durante la ejecución de los ensayos geotécnicos, ha detectado la presencia de una manguera de abastecimiento de PE la cual fue perforada accidentalmente. Esta manguera será recolocada mediante una zanja en la parte de nuevo aglomerado y cruzará el marco por el margen aguas abajo colgada al mismo mediante pletinas. Se incluyen una arqueta con válvula de entronque y una ventosa en la margen izquierda (en la partida de reposición ya que la conducción se elevará ligeramente a su paso por el marco) y una arqueta con válvula de corte en la margen derecha.

1.3 TENDIDO ELÉCTRICO UFD, ALUMBRADO PÚBLICO Y TENDIDO AÉREO TELEFONÍA

A lo largo del vial asfaltado, transcurren dos líneas aéreas, una de Baja Tensión de la compañía UFD y otra de telefonía. Además, en el poste de tendido eléctrico se encuentra el cableado de alumbrado público.

Para la construcción del marco, será necesario realizar una excavación en talud que podría afectar a los postes, dejando éstos inestables por lo que se propone su retranqueo provisional, siguiendo la alineación de trazado en una longitud de unos 5 metros. Finalizados los trabajos se repondrán en su posición original.



1.4 PREVISIÓN DE CANALIZACIÓN DE R

En los planos disponibles en la plataforma INKOLAN, se indica la previsión de una canalización de R. Se ha trasladado consulta al Concello de Carballo y se nos indica que la compañía está llevando a cabo canalizaciones de manera colectiva junto con otros proveedores de servicios de telecomunicaciones y solicita la colocación de 4 tubos corrugados de PVC de Ø100 mm, los cuales se incorporan en proyecto quedando embebidos en el tablero.

2 COMUNICACIONES

Se adjuntan a continuación las comunicaciones realizadas con las compañías

Afección a la red de Telefonía. Proyecto de Mejora hidráulica Río Anllóns - Carballo (A Coruña)



ogomez <ogomez@aquaticaingenieria.com>
Para variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com



Para ayudar a proteger su seguridad, se ha ocultado el texto de la marca de seguimiento. Seguimiento.
Haga clic aquí para ver el texto oculto.

Buenos días:

Me pongo en contacto con ustedes en relación al proyecto de mejora hidráulica del río Anllóns, el cual estamos en proceso de redacción. Hemos realizado la consulta en la plataforma INKOLAN y hemos detectado que existe una posible afección a algunas de sus instalaciones. Le agradezco de antemano que nos indique la forma de proceder para identificar correctamente las afecciones.

La persona de contacto es:

OSCAR GÓMEZ
Telf: 678.948.233

Muchas gracias y un cordial saludo

ÓSCAR GÓMEZ ESPIÑO
Director de Proyectos





AQUÁTICA INGENIERÍA CIVIL
Areal 42, 2D 36201 VIGO
T. +34 986 116 216
M. +34 678 948 233
F. +34 986 116 206
ogomez@aquaticaingenieria.com
LinkedIn

Síguenos en:



Afección a la red de Telefonía. Proyecto de Mejora hidráulica Río Anllóns - Carballo (A Coruña)

 ogomez <ogomez@aquaticaingenieria.com>
Para telegestionoperaciones.inkolan@ufd.es

 Para ayudar a proteger su seguridad, se ha ocultado el texto de la marca de seguimiento. Seguimiento.
Haga clic aquí para ver el texto oculto.

Buenos días:

Me pongo en contacto con ustedes en relación al proyecto de mejora hidráulica del río Anllóns, el cual estamos en proceso de redacción. Hemos realizado la consulta en la plataforma INKOLAN y hemos detectado que existe una posible afección a algunas de sus instalaciones. Le agradezco de antemano que nos indique la forma de proceder para identificar correctamente las afecciones.

La persona de contacto es:

OSCAR GÓMEZ
Telf: 678.948.233

Muchas gracias y un cordial saludo

ÓSCAR GÓMEZ ESPINO
Director de Proyectos





AQUÁTICA INGENIERÍA CIVIL
Areal 42, 2D 36201 VIGO
T. +34 986 116 216
M. +34 678 948 233
F. +34 986 116 206
ogomez@aquaticaingenieria.com
LinkedIn



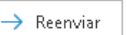

Síguenos en:



RE: Afección a la red de Telefonía. Proyecto de Mejora hidráulica Río Anllóns - Carballo (A Coruña)

 TelegestionOperaciones Inkolan <TelegestionOperaciones.Ink<
Para ogomez

 Para ayudar a proteger su seguridad, se ha ocultado el texto de la marca de seguimiento. Seguimiento.
Haga clic aquí para ver el texto oculto.

 Responder  Responder a todos  Reenviar 

mar 30/03/2021 17:38

Buenas tardes.

Les rogamos que extremen las precauciones a la hora de acometer los trabajos ya que en la zona descargada nuestras redes están reflejadas en los planos. Estos reflejan la situación aproximada de las instalaciones de media y baja tensión propiedad de UFD y los datos contenidos tienen carácter orientativo, correspondiendo a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha. Dichos planos pueden no corresponderse con la realidad. No pueden interpretarse como garantía absoluta de la ubicación precisa de las instalaciones representadas.


Saludos.

IMPORTANTE: A partir del 08/02/2021 es imprescindible que en el asunto del correo dirigido a este buzón se refleje el código de descarga facilitado por INKOLAN. Gracias.




Telegestión Operaciones Inkolan UFD
Telegestionoperaciones.inkolan@ufd.es

RE: Proyecto Quinto do Muiño



FACAL, JOSE <JOSEFACAL@carballo.gal>

Para  Oscar Gomez


Responder


Responder a todos

Reenviar

...

mi. 15/09/2021 11:54

 Para ayudar a proteger su seguridad, se ha ocultado el texto de la marca de seguimiento. Seguimiento.
Haga clic aquí para ver el texto oculto.

 COLECTOR 800 PARA ACUATICA.dwg
137 KB

Buenos días Pablo,

Sobre las cuestiones planteadas te informo:


- Red de Saneamiento, adjunto plano con trazado real y cotas de profundidad de los pozos. Como podrás comprobar creo que no debería afectarte al proyecto.
- Red de Telecomunicaciones de R: Debido a la evolución del mercado de las telecomunicaciones las compañías ya no despliegan de manera individual, lo hacen de manera colectiva al amparo de la ley de telecomunicaciones mediante la infraestructura compartida. Mi propuesta es que dejes sobre el marco 4 tubos de PVC de 110 mm de diámetro en base 4.

Un saludo


José Manuel Facal Fariña
Xefe Servizo Proxectos e Obras
Concello de Carballo (A Coruña)
Tlf: 981704705 - josefacal@carballo.gal

INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS: De conformidade ao disposto na actual normativa de Protección de Datos de Carácter persoal, informámoslle que o responsable de tratamento dos datos de carácter persoal recollidos neste documento é CONCELLO DE CARBALLO, cuxa finalidade é poder atender as consultas e calquera tipo de xestión realizada por este medio de comunicación. Os seus datos non se cederán a terceiros, salvo por obrigación legal. Ten vostede dereito a acceder, rectificar ou suprimir os datos erróneos, solicitar a limitación do tratamento dos seus datos así como opoñerse ou retirar o consentimento en calquera momento. Para iso, CONCELLO DE CARBALLO dispón de formularios específicos. Pode presentar a súa propia solicitude ou solicitar os nosos formularios, sempre acompañados dunha copia do seu DNI para acreditar a súa identidade en: PRAZA DO CONCELLO S/N, 15100 - CARBALLO (A CORUÑA); lop@carballo.gal Pode consultar a información adicional e detallada sobre Protección de Datos solicitándoa por correo electrónico: lop@carballo.gal Ningunha parte deste documento pode ser reproducida, nin introducida en ningún sistema de recuperación, nin transmitida de ningún xeito, nin por ningún medio, xa sexa electrónico, mecánico por fotocopia, gravación ou doutro tipo, con ningún propósito, sen a autorización por escrito do titular deste documento. Os nomes de compañías, persoas ou produtos reais aquí mencionados poden ser marcas comerciais dos seus respectivos propietarios. Esta mensaxe, e no seu caso, calquera ficheiro anexo ao mesmo, pode conter información confidencial, sendo para uso exclusivo do destinatario, quedando prohibida a súa divulgación copia ou distribución a terceiros sen a autorización expresa do remitente. Se Vd. recibiu esta mensaxe erroneamente, rógase notifiqueo ao remitente e proceda ao seu borrado.

RE: Proyecto Quinto do Muiño



FACAL, JOSE <JOSEFACAL@carballo.gal>

Para  Oscar Gomez


Responder

Responder a todos

Reenviar

...

vi. 17/09/2021 11:42

 Para ayudar a proteger su seguridad, se ha ocultado el texto de la marca de seguimiento. Seguimiento.
Haga clic aquí para ver el texto oculto.
Si hay problemas con el modo en que se muestra este mensaje, haga clic aquí para verlo en un explorador web.

Buenos días Pablo,

Sobre las cuestiones planteadas te informo:

- Red de Saneamiento, adjunto plano con trazado real, respecto a las cotas de profundidad de los pozos no puedo darte información por que están soldadas, un problema muy habitual en nuestro ayuntamiento. Te aconsejo que busques una solución alternativa, como poner una partida a tanto alzado o similar, y solucionar el tema luego en obra. Los diámetros te confirmo que son los indicados en el plano adjunto.
- Red de Telecomunicaciones de R: Debido a la evolución del mercado de las telecomunicaciones las compañías ya no despliegan de manera individual, lo hacen de manera colectiva al amparo de la ley de telecomunicaciones mediante la infraestructura compartida. Mi propuesta es que dejes sobre el marco 4 tubos de PVC de 110 mm de diámetro en base 4.

Un saludo

José Manuel Facal Fariña
Xefe Servizo Proxectos e Obras
Concello de Carballo (A Coruña)
Tlf: 981704705 - josefacal@carballo.gal

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 16: PLAN DE OBRA.

ANEJO Nº 16: PLAN DE OBRA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	PROCESO CONSTRUCTIVO.....	2
3	PROGRAMA DE TRABAJOS	2

ANEJO Nº 16: PLAN DE OBRA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

1 INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento del artículo 233.e de la Ley 9/2017, el presente anejo tiene por objeto definir el plazo previsto para las obras así como la descripción del proceso constructivo que se llevará a cabo para ejecutar las obras y las inversiones mensuales previstas. El plazo expuesto en el presente Anejo tiene carácter indicativo.

2 PROCESO CONSTRUCTIVO

Para poder llevar a cabo las obras objeto del presente proyecto, se ha seguido el siguiente proceso constructivo.

En primer lugar, se procederá a realizar el marcado de la zona expropiada y se llevarán a cabo las tareas de desbroce y retirada de elementos que se encuentren situados en la zona de trabajo.

Una vez preparada la zona de obra, se comenzará con el movimiento de tierras ejecutando el canal del by-pass, tanto aguas arriba como aguas abajo, manteniendo el camino asfaltado en servicio hasta el final ya que esta calzada servirá de zona de paso para la maquinaria durante las obras.

Paralelamente se irá ejecutando la pasarela de madera que dará continuidad a la senda fluvial que transcurre por la margen izquierda del río Anllóns junto con la senda flucial que será necesario reponer.

Una vez finalizado el movimiento de tierras, se actuará en la calzada. Para ello, previamente se señalarán los desvíos oportunos para dar servicio a los residentes y se procederá al corte de la calzada.

Se demolerá el pavimento y se realizará la excavación hasta la cota de cimentación. Se realzará el saneo de la zona de apoyo, se colocará el geotextil y el hormigón de limpieza sobre la que asentarán los marcos.

El marco se ejecutará in situ y una vez finalizado, se dispondrán los rellenos del trasdós, se extenderá el pavimento y se colocarán los elementos de señalización, balizamiento y defensas.

El plazo previsto para estos trabajos es de 6 meses y las inversiones previstas se detallan continuación en el siguiente plan de obra

3 PROGRAMA DE TRABAJOS

CAPÍTULO	IMPORTE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	42.405,61	8.481,12 €	8.481,12 €	8.481,12 €	8.481,12 €	8.481,12 €	
2 DEMOLICIÓN DE CALZADA	534,54			534,54 €			
3 ESTRUCTURAS	59.633,13		14.908,28 €	14.908,28 €	14.908,28 €	14.908,28 €	
4 REPOSICIÓN DE CALZADA	35.137,13						35.137,13 €
5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS	19.914,78	9.957,39 €					9.957,39 €
6 SOLUCIONES AL TRAFICO	3.549,48	591,58 €	591,58 €	591,58 €	591,58 €	591,58 €	591,58 €
7 GESTIÓN DE RESIDUOS	20.141,24	3.356,87 €	3.356,87 €	3.356,87 €	3.356,87 €	3.356,87 €	3.356,87 €
8 SEGURIDAD Y SALUD	5.383,36	897,23 €	897,23 €	897,23 €	897,23 €	897,23 €	897,23 €
9 REPOSICIÓN AMBIENTAL	8.156,13	4.078,07 €					4.078,07 €
10 PA IMPREVISTOS	1.200,00	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €
TOTAL MES		27.562,26 €	28.435,08 €	28.969,62 €	28.435,08 €	28.435,08 €	54.218,27 €
A ORIGEN		27.562,26 €	55.997,34 €	84.966,97 €	113.402,05 €	141.837,14 €	196.055,40 €

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 17: EXPROPIACIONES.

ANEJO Nº 17: EXPROPIACIONES

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN.	2
---	--------------------	---

ANEJO Nº 17: EXPROPIACIONES

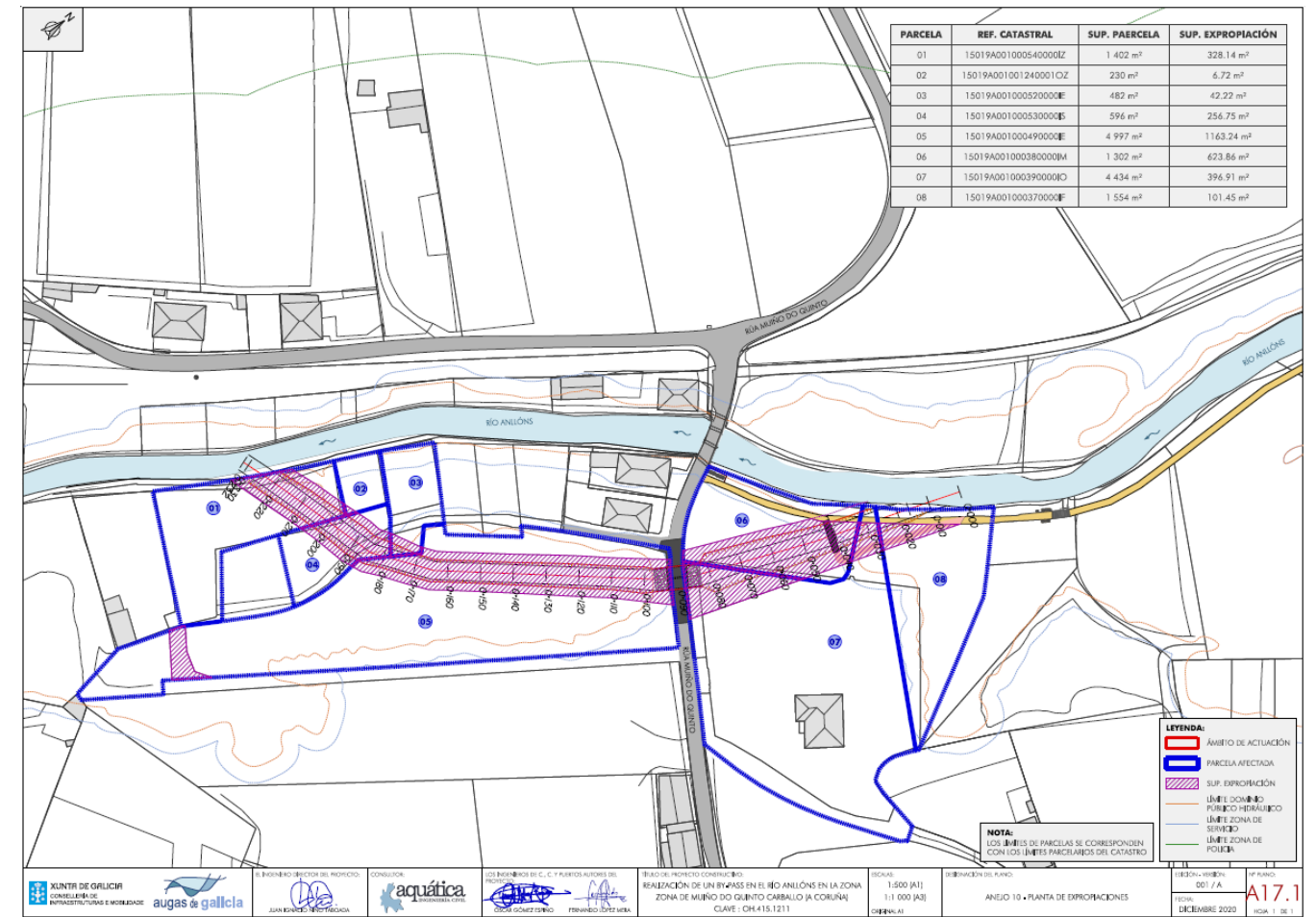
PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN.

La ejecución de las obras requiere disponer de los terrenos indicados en el plano de expropiaciones, los cuales afectan a las parcelas que se indican a continuación. Estas parcelas, en base al convenio suscrito entre Augas de Galicia y el Concello de Carballo, serán puestas a disposición por parte de del Concello.

ID PARCELA	REF. CATASTRAL
1	15019A001000540000IZ
2	15019A001001240001OZ
3	15019A001000520000IE
4	15019A001000530000IS
5	15019A001000490000IE
6	15019A001000380000IM
7	15019A001000390000IO
8	15019A001000370000IF



PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 18: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS.

ANEJO Nº 18: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN.	2
2	COMUNICACIONES.	2

ANEJO Nº 18: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN.


Las obras incluidas en el presente proyecto, en el momento de la redacción del Proyecto Constructivo, deberá coordinarse con los siguientes organismos:


- Concello de Carballo
- Dirección Xeral de Patrimonio Natural

Las gestiones con el Concello de Carballo han sido realizadas por Augas de Galicia.

2 COMUNICACIONES.

Re: PEGRI ANLLONS: PROYECTO QUINTA DO MUIÑO



Niño Taboada, Juan Ignacio <juan.ignacio.nino.taboada@...>
Para  ogoomez


Responder

Responder a todos

Reenviar

...

mi. 16/12/2020 8:44

 Para ayudar a proteger su seguridad, se ha ocultado el texto de la marca de seguimiento. Seguimiento.
Haga clic aquí para ver el texto oculto.

Hola Óscar.


Te llamaré a lo largo de la mañana para comentar contigo. Precisamente hoy a las 12 me reuniré con el Ingeniero Municipal, me llamó para comentar un asunto de accesos a unas pardenas.


Saludos.

Juan Ignacio Niño Taboada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº12.191
Área Técnica - E.P.E. Aguas de Galicia
Consellería de Infraestructuras y Movilidad
Xunta de Galicia

La información que pudiera contener esta comunicación es privada y confidencial y en todo lo que concierne a datos personales, no podrá ser utilizada para un fin distinto del que la originó y deberá estar sometida a la mas absoluta confidencialidad, quedando prohibida a cualquiera persona su revelación, copia o distribución, en cumplimiento del Reglamento 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo y demás normativa de aplicación. Para más información <https://www.xunta.gal/informacion-general-proteccion-datos> .
Si usted no es el destinatario original de este mensaje y por este medio pudo acceder a la dicha información, por favor, comuníquelo al remitente y elimine el mensaje. La transmisión de emails no garantizan que el correo electrónico sea seguro o esté libre de errores. Por consiguiente, no se manifiesta que esta información sea completa o precisa y puede estar sujeta la alteración sin previo aviso.

RE: Proyecto Quinto do Muiño



FACAL, JOSE <JOSEFACAL@carballo.gal>
Para  Oscar Gomez


Responder


Responder a todos

Reenviar

...

mi. 15/09/2021 11:54

 Para ayudar a proteger su seguridad, se ha ocultado el texto de la marca de seguimiento. Seguimiento.
Haga clic aquí para ver el texto oculto.

 COLECTOR 800 PARA ACUATICA.dwg
137 KB

Buenos días Pablo,

Sobre las cuestiones planteadas te informo:

- Red de Saneamiento, adjunto plano con trazado real y cotas de profundidad de los pozos. Como podrás comprobar creo que no debería afectarte al proyecto.
- Red de Telecomunicaciones de R: Debido a la evolución del mercado de las telecomunicaciones las compañías ya no despliegan de manera individual, lo hacen de manera colectiva al amparo de la ley de telecomunicaciones mediante la infraestructura compartida. Mi propuesta es que dejes sobre el marco 4 tubos de PVC de 110 mm de diámetro en base 4.

Un saludo

José Manuel Facal Fariña
Xefe Servizo Proxectos e Obras
Concello de Carballo (A Coruña)
Tlf: 981704705 - josefacal@carballo.gal

INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS: De conformidade ao disposto na actual normativa de Protección de Datos de Carácter persoal, informámoslle que o responsable de tratamento dos datos de carácter persoal recollidos neste documento é CONCELLO DE CARBALLO, cuxa finalidade é poder atender as consultas e calquera tipo de xestión realizada por este medio de comunicación. Os seus datos non se cederán a terceiros, salvo por obrigación legal. Ten vostede dereito a acceder, rectificar ou suprimir os datos erróneos, solicitar a limitación do tratamento dos seus datos así como opoñerse ou retirar o consentimento en calquera momento. Para iso, CONCELLO DE CARBALLO dispón de formularios específicos. Pode presentar a súa propia solicitude ou solicitar os nosos formularios, sempre acompañados dunha copia do seu DNI para acreditar a súa identidade en: PRAZA DO CONCELLO S/N, 15100 - CARBALLO (A CORUÑA); lopdc@carballo.gal Pode consultar a información adicional e detallada sobre Protección de Datos solicitándoa por correo electrónico: lopdc@carballo.gal Ningunha parte deste documento pode ser reproducida, nin introducida en ningún sistema de recuperación, nin transmitida de ningún xeito, nin por ningún medio, xa sexa electrónico, mecánico por fotocopia, gravación ou doutro tipo, con ningún propósito, sen a autorización por escrito do titular deste documento. Os nomes de compañías, persoas ou produtos reais aquí mencionados poden ser marcas comerciais dos seus respectivos propietarios. Esta mensaxe, e no seu caso, calquera ficheiro anexo ao mesmo, pode conter información confidencial, sendo para uso exclusivo do destinatario, quedando prohibida a súa divulgación copia ou distribución a terceiros sen a autorización expresa do remitente. Se Vd. recibiu esta mensaxe erroneamente, rógase notifiqueo ao remitente e proceda ao seu borrado.

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 19: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

ANEJO Nº 19: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.....	2
---	------------------------------------	---

ANEJO Nº 19: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

El artículo 77 de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se establecen los preceptos por los que se exige la clasificación del contratista.

Artículo 77. Exigencia y efectos de la clasificación:

1. La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de las Administraciones Públicas será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

- a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos.

- b) Para los contratos de servicios no será exigible la clasificación del empresario. En el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y en los pliegos del contrato se establecerán los criterios y requisitos mínimos de solvencia económica y financiera y de solvencia técnica o profesional tanto en los términos establecidos en los artículos 87 y 90 de la Ley como en términos de grupo o subgrupo de clasificación y de categoría mínima exigible, siempre que el objeto del contrato esté incluido en el ámbito de clasificación de alguno de los grupos o subgrupos de clasificación vigentes, atendiendo para ello al código CPV del contrato, según el Vocabulario común de contratos públicos aprobado por Reglamento (CE) 2195/2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de noviembre de 2002.

En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación en el grupo o subgrupo de clasificación y categoría de clasificación correspondientes al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos.

- c) La clasificación no será exigible para los demás tipos de contratos. Para dichos contratos, los requisitos específicos de solvencia exigidos se indicarán en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y se detallarán en los pliegos del contrato.
2. La clasificación será exigible igualmente al cesionario de un contrato en el caso en que hubiese sido requerida al cedente.
 3. Por Real Decreto podrá exceptuarse la necesidad de clasificación para determinados tipos de contratos de obras en los que este requisito sea exigible, debiendo motivarse dicha excepción en las circunstancias especiales y excepcionales concurrentes en los mismos.
 4. Cuando no haya concurrido ninguna empresa clasificada en un procedimiento de adjudicación de un contrato para el que se requiera clasificación, el órgano de contratación podrá excluir la necesidad de cumplir este requisito en el siguiente procedimiento que se convoque para la adjudicación del mismo contrato, siempre y cuando no se alteren sus condiciones, precisando en el pliego de cláusulas y en el anuncio, en su caso, los medios de acreditación de la solvencia que deban ser utilizados de entre los especificados en los artículos 87 y 88.
 5. Las entidades del sector público que no tengan el carácter de poderes adjudicadores podrán acordar la aplicación del régimen dispuesto en el apartado 1 de este artículo.

En el artículo de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se indica que la expresión de la cuantía del contrato se efectuará por referencia al valor íntegro de este, cuando la duración del mismo sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior. Por lo tanto, el contratista de la obra deberá ser clasificado en el grupo y subgrupo, de acuerdo con dicho artículo.

Artículo 79. Criterios aplicables y condiciones para la clasificación.

1. La clasificación de las empresas se hará en función de su solvencia, valorada conforme a los criterios reglamentariamente establecidos de entre los recogidos en los artículos 87, 88 y 90, y determinará los contratos a cuya adjudicación puedan concurrir u optar por razón de su objeto y de su cuantía. A estos efectos, los contratos se dividirán en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de estos por categorías, en función de su cuantía.

La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior

2. Para proceder a la clasificación será necesario que el empresario acredite su personalidad y capacidad de obrar, así como que se encuentra legalmente habilitado para realizar la correspondiente actividad, por disponer de las correspondientes autorizaciones o habilitaciones empresariales o profesionales, y reunir los requisitos de colegiación o inscripción u otros semejantes que puedan ser necesarios, y que no está incurso en prohibiciones de contratar.

3. En el supuesto de personas jurídicas pertenecientes a un grupo de sociedades, y a efectos de la valoración de su solvencia económica, financiera, técnica o profesional, se podrá tener en cuenta a las sociedades pertenecientes al grupo, siempre y cuando la persona jurídica en cuestión acredite que tendrá efectivamente a su disposición, durante el plazo a que se refiere el apartado 2 del artículo 82, los medios de dichas sociedades necesarios para la ejecución de los contratos.

En el caso de puesta a disposición de medios personales, tal circunstancia deberá en todo caso ser compatible con las disposiciones aplicables en materia laboral y de derecho del trabajo, y contar con el consentimiento de los trabajadores afectados.

El supuesto previsto en el presente apartado no podrá conllevar, en ningún caso, la puesta a disposición exclusivamente de medios personales.

4. Se denegará la clasificación de aquellas empresas de las que, a la vista de las personas que las rigen o de otras circunstancias, pueda presumirse que son continuación o que derivan, por transformación, fusión o sucesión, de otras afectadas por una prohibición de contratar.
5. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.

Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:

- a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
- b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales, que deberán acreditarse razonadamente en los pliegos

La forma de determinar la clasificación a exigir al contratista se establece en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el "Real Decreto 1098/2001" de 12 de octubre. En el Real Decreto 773/2015 de 28 de Agosto, se modifican determinados preceptos de este Reglamento.

El importe de la obra asciende a 300.966,39 € por lo que al ser inferior a 500.000 € no es necesario exigir clasificación del contratista.

A pesar de ello, se propone la siguiente clasificación del contratista:

Grupo			B (Puentes, viaductos y grandes estructuras)
Subgrupo			2 (De hormigón armado)
Categoría	Importe PBL (€):	300.966,39 €	2 (150.000 < Anualidad > 360.000 €)
	% s/PBL:		
	Plazo:	6 meses	
	Anualidad (PBL)		

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	COSTE DE MANO DE OBRA.....	2
1.1	INTRODUCCIÓN.....	2
1.2	RETRIBUCIONES A PERCIBIR POR LOS TRABAJADORES.....	2
1.3	SEGURIDAD SOCIAL.....	2
1.4	COSTE HORARIO.....	2
2	COSTE DE LOS MATERIALES.....	2
3	COSTE DE LA MAQUINARIA.....	2
4	COSTES INDIRECTOS.....	3

ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 COSTE DE MANO DE OBRA

1.1 INTRODUCCIÓN

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios auxiliares de la provincia, publicado en el Boletín Oficial de la Provincia y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la formula siguiente:

Coste hora trabajada = (Coste empresarial anual) / (horas trabajadas al año).

En la que el coste empresarial anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral, incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

1.2 RETRIBUCIONES A PERCIBIR POR LOS TRABAJADORES.

Las retribuciones a percibir por los trabajadores, establecidas en el Convenio Colectivo para las industrias del sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de la provincia del año 2019-2021.

1.3 SEGURIDAD SOCIAL.

Según Real Decreto 2475/1985 de 27 de Diciembre del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y la Orden de 28 de Enero de 1986 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se desarrolla el Real Decreto anterior, los porcentajes de cotización serán:

	Empresa	Trabajador	TOTAL
Contingencias Comunes	23,60	4,70	28,30
Desempleo	5,50	1,55	7,05
Fondo de Garantía	0,20		0,20
Formación Profesional	0,60	0,10	0,70
Accidentes de trabajo	7,00		7,00
TOTAL	36,90	6,00	43,25

1.4 COSTE HORARIO.

Determinadas en el apartado anterior las retribuciones a percibir por el trabajador y los porcentajes (así como su base de aplicación) de cotización a la Seguridad Social de la empresa, se está en disposición de calcular el coste empresarial anual de cada trabajador, el cual, dividido por el número de horas trabajadas al año, determina el coste por hora trabajada por cada tipo de categoría.

2 COSTE DE LOS MATERIALES

El coste de los materiales a pie de obra se calcula incrementando a los precios de adquisición en origen los costes de carga, transporte y descarga.

Para aquellos materiales que son susceptibles de sufrir merma, pérdida o rotura, inevitablemente en su manipulación, se ha considerado que la misma supone un incremento del coste a pie de obra situado entre el 1 y el 5%.

Realizada la prospección de mercado necesaria para determinar los costes de adquisición, el cálculo de sus costes de carga, manipulación y descarga, y el incremento que el coste debe sufrir, cuando sea necesario, por merma y otros conceptos, se ha obtenido una relación de costes de materiales a pie de obra que se relacionan al final del presente anejo.

3 COSTE DE LA MAQUINARIA

El estudio del coste de la maquinaria está basado en la publicación del SEOPAN, última edición, MANUAL DE COSTES DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN, 2005. Esta publicación se basa en el “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras”, que editó la D.G.C.C.V. del M.O.P. en el año 1976.La estructura del costo horario de cada maquinaria está formado por los cuatro sumandos siguientes:

- a) Amortización, conservación y seguros.
- b) Energía y engrases.
- c) Personal.
- d) Varios.

El primer sumando, a) corresponde al valor Cnm de la publicación del SEOPAN y es el coste de la hora media de funcionamiento.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en funcionamiento se han tomado de la publicación del SEOPAN.

TIPO DE MAQUINARIA	Consumo en litros de gasóleo por C.V. y Hora
MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Tamaños pequeños y medios	0,14
Tamaños grandes	0,17

MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

Tamaños pequeños y medios 0,10

Tamaños grandes 0,12

MAQUINARIA DE EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN

Tamaños pequeños y medios 0,12

Tamaños grandes 0,15

PLANTAS (Grava-Cemento, Hormigón y Aglomerado.)

Tamaños pequeños y medios 0,14

Tamaños grandes 0,14

Para las máquinas con motores eléctricos se ha estimado 1 KW. Por cada C.V.

Los costes de engrase se han estimado para cada máquina en función de sus características.

Respecto al tercer sumando: costo del personal, se han tomado los valores hallados en el Cuadro de Costos de Mano de Obra.

La partida de varios, que valora los elementos de desgaste de cada máquina, se ha estimado siguiendo las indicaciones de la publicación del SEOPAN.

4 COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquéllos que no son imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra como, por ejemplo, instalaciones de oficina a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc. También hay que tener en cuenta los salarios del personal técnico, administrativo y de servicios, adscritos exclusivamente a la obra pero que no interviene directamente en su ejecución.

El porcentaje "K" de coste indirecto a aplicar en el cálculo del precio final de las unidades de obra, se compone de dos sumandos: K1 y K2. El primero es el porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el coste directo total de la obra. El segundo es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, fijado, según la Orden Ministerial de 18 de junio de 1968, en un 1% para obras terrestres.

El porcentaje K1, según la Orden Ministerial de 18 de junio de 1968, no debe tomar en ningún caso un valor mayor del 5%, por lo que, debido a que se trata de una obra terrestre y a la experiencia en obras similares, será el valor estimado a este índice para el presente Proyecto (5%).

Así, tomando K1= 5 % y K2= 1%, obtenemos un porcentaje de costes indirectos del seis por ciento (6%) para todas las unidades de este Proyecto.

DIAS LABORALES 217
 Nº DE HORAS A 1736

CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA. AÑO 2021. PROVINCIA DE CORUÑA

	Grupo	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Categoría	Tit. superior	Tit. medio	Jefe de	Encargado	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante	Peón esp.	Peón ord.
A - RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL	1 Salario base	2.064,30	1.645,20	1.572,90	1.431,90	1.221,00	1.085,70	1.062,60	1.038,90	1.006,80	1.000,50	979,50
	2 Plus asistencia	197,34	197,34	197,34	197,34	197,34	197,34	197,34	197,34	197,34	197,34	197,34
	3 Plus transporte	192,72	156,64	151,14	137,50	120,78	103,58	101,65	98,92	95,67	95,18	92,30
	Salario base anual	26.997,96	21.990,98	21.135,18	19.434,14	16.930,32	15.252,79	14.977,48	14.686,79	14.297,96	14.223,27	13.960,56
	Pagas extras (junio y navidad)	5.570,76	4.512,60	4.329,90	3.977,14	3.445,20	3.138,30	3.071,38	3.013,54	2.917,22	2.901,98	2.849,14
	Vacaciones	2.785,38	2.256,30	2.164,95	1.988,57	1.722,60	1.569,15	1.535,69	1.506,77	1.458,61	1.450,99	1.424,57
	Total coste salarial	35.354,10	28.759,88	27.630,03	25.399,85	22.098,12	19.960,24	19.584,55	19.207,10	18.673,79	18.576,24	18.234,27
B - RETRIBUCIONES DE CARÁCTER NO SALARIAL	1 Dietas	6.390,65	6.390,65	6.390,65	6.390,65	6.390,65	6.390,65	2.502,01	2.502,01	2.502,01	2.502,01	2.502,01
	3 Incapacidad Temporal (I.T)	78,93	64,28	61,77	56,79	49,47	45,08	44,28	43,43	42,30	42,08	41,31
	Total coste no salarial	6.469,58	6.454,93	6.452,42	6.447,44	6.440,12	6.435,73	2.546,29	2.545,44	2.544,31	2.544,09	2.543,32
C - COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL	1 Contingencias comunes (23,60% A)	8.343,57	6.787,33	6.520,69	5.994,36	5.215,16	4.710,62	4.621,95	4.532,88	4.407,01	4.383,99	4.303,29
	2 Desempleo, fondo de garantía y formación profesional (6,30% A)	2.227,31	1.811,87	1.740,69	1.600,19	1.392,18	1.257,50	1.233,83	1.210,05	1.176,45	1.170,30	1.148,76
	3 Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (6,70% A)	2.368,72	1.926,91	1.851,21	1.701,79	1.480,57	1.337,34	1.312,16	1.286,88	1.251,14	1.244,61	1.221,70
	Total cotización a la Seguridad	12.939,60	10.526,12	10.112,59	9.296,35	8.087,91	7.305,45	7.167,95	7.029,80	6.834,61	6.798,90	6.673,74
	COSTE TOTAL ANUAL (A+B+C)	54.763,28	45.740,92	44.195,04	41.143,64	36.626,15	33.701,42	29.298,78	28.782,34	28.052,70	27.919,23	27.451,34
	COSTE HORARIO (H)	31,55	26,35	25,46	23,70	21,10	19,41	16,88	16,58	16,16	16,08	15,81

Para el cálculo de la dieta se estima una dieta para las categorías I a VI diaria y a partir de la VII media dieta diaria acorde con el precio indicado en el código de convenio 15000395011982

ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

PRECIOS SIMPLES

MANO DE OBRA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MAESP01	32,000 h	Técnico especialista empresa suministradora	60,00	1.920,00
MAOAQ001	119,856 h	Capataz	19,41	2.326,40
U01AA007	437,949 h	Oficial primera	16,88	7.392,57
U01AA010	148,514 h	Peón especializado	16,08	2.388,11
U01AA011	212,986 h	Peón suelto	15,81	3.367,31
U01FR013	1,590 h	Peón ordinario jardinero	15,81	25,14
mo002	316,340 h	Ayudante	16,16	5.112,06
TOTAL				22.531,59

MANO DE OBRA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------

MAQUINARIA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M05RN020	6,505 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,80	239,40
MAQAQRF002	0,365 h	Barredora neumáticos autopropulsada	34,00	12,41
MAQAQRF005	0,302 h	Camión cisterna para riego asfáltico superficial	75,25	22,73
MAQAQRF019	0,126 h	Máquina para pintar bandas 225 L	33,00	4,16
MCGRUA	131,491 h	Camión grúa.	26,83	3.527,89
MCOMP	6,092 h	Compresor móvil.	13,76	83,83
MQ0230	0,020 h	Camion hormigonera	61,11	1,22
MRETRO	133,531 h	Retroexcavadora.	27,05	3.612,00
MSIERRAD	1,359 h	Serra de disco.	6,88	9,35
MVIBRO	0,755 h	Compact. vibrador autopropulsado	20,64	15,58
U02FA003	0,404 h	Pala carg.neumátic.Cat 950	32,00	12,93
U02FF001	63,836 h	Excavadora 2 m³	40,00	2.553,43
U02FK001	0,837 h	Retroexcavadora	20,00	16,73
U02FK012	79,795 h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³	40,00	3.191,78
U02FP021	0,404 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 T	26,00	10,50
U02JA004	1,359 h	Camión 12 t basculante	27,30	37,10
U02JK005	1,673 h	Camión grúa autocargable hasta 10 t	33,81	56,56
U02LA201	0,150 h	Hormigonera 250 L	0,90	0,14
U02SA050	0,044 h	Cortadora de disco manual	2,81	0,12
U39AC006	12,159 h	Compactador neumático autopropulsado 60 CV	10,33	125,60
U39AC007	16,590 h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	35,00	580,65
U39AD002	8,892 h	Motoniveladora 130 cv	30,00	266,77
U39AH025	26,517 h	Camión bañera 200 CV	18,50	490,57
U39AI008	2,200 h	Extendedora	80,00	175,98
U39AI012	8,106 h	Equipo extendedor base, sub-bases	28,93	234,50
U39AL005	0,486 h	Camión cisterna/agua 140 cv	24,00	11,68
U39AN004	7,916 h	Equipo bombeo horm. 15 m³/h	79,00	625,36
U39AZ001	15,832 h	Vibrador de aguja	1,90	30,08
_NMAQ008	0,019 h	Retrocargadora neumática 75 cv	37,09	0,70
_NMAQ016	0,474 h	Dumper de 1500 kg	6,00	2,84
_NMAQ020	0,637 h	Retroexcavadora s/neum. 700 l	17,35	11,05
_NMAQ028	0,002 h	Camion c/tanque agua 10 m	37,17	0,07
_NMAQ034	4,000 h	Martillo picador	6,46	25,84
_NMAQ049	0,213 H	Rodillo de neumaticos 20 tn.	21,04	4,48
bombaachi	70,168 h	Bomba achique 15 CV	285,00	19.997,74
gruades	8,375 h	Grúa descarga 90 tn	90,00	753,73
mq012	1,440 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	36,13	52,03
mq031	8,160 h	Camión con grúa de hasta 6 t	39,62	323,30
mq065	24,000 h	Carros perforadores. Equipos neumáticos con martillo en fondo	143,65	3.447,60
mq066	20,000 h	Inyectoras hidráulicas (con grupo). De 120 litros/minuto	33,09	661,80
transp	118,740 h	Camión Plataforma	4,50	534,33
TOTAL			41.764,57	

MAQUINARIA

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------

MATERIALES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
ANCLAJE01	4,000	Anclajes metálicos para tubería PE 90mm	20,00	80,00
ANTIARRASTRE01	70,000 m²	Geotextil para formación de barrea antiarrastre	3,50	245,00
ANTIARRASTRE02	35,000 m³	Balas de paja para formacion de barrera	1,00	35,00
ARPAQ	8,080 m³	PAVIMENTO ECOLOGICO TERRIZO	225,00	1.818,00
ARQUEPREF01	2,000 u	Arqueta prefabricada 550x550	265,00	530,00
COD002	4,000 u	Codo PE 90º Ø90mm AD90/16 atm	15,00	60,00
M00060104	30,000 ml.	Tubo PVC drenante Ø 150	1,80	54,00
MATAQ006	1,580 Tn	Betún BC 50/70	415,00	655,70
MATAQEMULC60BF40	302 Tn	Emulsión bituminosa catiónica C60BFR4 IMP	200,00	60,40
MATAQRF011	0,151 Tn	Emulsión cationica C60B3 TER	300,00	45,30
MATAQRF014	3,024 Kg	Esferitas de vidrio	1,00	3,02
MATAQRF022	4,536 Kg	Pintura acrílica	1,50	6,80
MATAQRF024	7,000 m	Poste galvanizado 100x50x3 mm	12,50	87,50
MATAQRF028	2,000 Ud	Señal reflectante Ø90 cm RA2	101,00	202,00
MATAQRF033	8,000 Ud	Señal circular D=60 cm reflectante	13,07	104,56
MATAQRF034	2,000 Ud	Señal triangular L=90 cm reflectante con triffash	32,00	64,00
MATAQRF037	3,000 Ud	Panel móvil de obra tipo TB-2	123,30	369,90
MATAQRF043	4,000 u	Señal triangular TP-18 L=90 cm	16,00	64,00
MATAQRF044	18,000 Ud	Cono Reflectante Tipo TB-6	16,00	288,00
MATAQRF050	0,500 Ud	Semáforo TL-1	2.122,64	1.061,32
MATAQRF43	1,000 ud	Panel de obra reflectante Tlpo TB-5	65,02	65,02
MATAQRF61	3,000 Ud	Panel dirección TS-220	225,00	675,00
MATVALENTRONQ	2,000 u	Válvula entronque	150,00	300,00
MT4257	4,040 m3	Hormigon en masa HM-20/20 de central	63,80	257,75
P01AG145	9,000 m3	Grava selecc.de río 40/60 mm.	8,70	78,30
PASMAD10	1,000 u	Pasarela de madera de 10 metros de luz	10.500,00	10.500,00
PNIW.2a	16,500 m2	Manta geot polie a-punz 150gr/m2	0,63	10,40
U04AA001	3,412 m³	Cama de Arena (0-5 mm)	18,00	61,42
U04AA101	0,198 Tn	Arena de río (0-5 mm)	12,60	2,49
U04AF150	0,396 Tn	Garbancillo 20/40 mm	18,50	7,33
U04CA001	0,110 Tn	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	114,50	12,54
U04MA510	24,997 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central (hasta un radio de10 km. de la central)	85,00	2.124,70
U04PY001	0,048 m³	Agua	1,56	0,07
U37OG535	34,120 m	Tubería polietileno AD90/16 atm	5,61	191,41
U39BA050	681,743 m³	Árido pedraplén	18,00	12.271,37
U39CE002	466,084 m³	Zahorra artificial	12,00	5.593,00
U39EA247	35,480 t	MBC 5 cm Ac 22	15,75	558,81
U39RA135	414,210 m²	Geotextil TS-20 URALITA o equivalente	0,98	405,93
U40BA015	530,010 m³	Tierra vegetal	12,00	6.360,12
VENTO 4_90	1,000 ud	Ventosa tipo VENTEX SR o similar DN90 PFA 16 para abastecimiento	400,00	400,00
_NMAT0183	184,460 M3	Relleno granular	3,50	645,61
cesped	15,900 m²	Mezcla semillas para siembra	5,00	79,50
lamasfalt	256,625 m²	Lámina asfáltica de impermeabilización	5,10	1.308,79
mat005	186,026 m²	Encofrado metálico recuperable	26,00	4.836,68
mt007	5.704,758 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD	0,95	5.419,52
mt013	78,301 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,77	60,29
mt033	5,200 m³	Agua.	1,50	7,80
mt170	3,200 Tn	Cemento Portland CEM II/B-S/42,5	84,11	269,15
mtgp003	540,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,95	513,00
tubN-80.76-6	84,000 m	Perfil tubular con rosca, de acero EN ISO 11960 N-80. 73/6	37,49	3.149,16
TOTAL			61.999,67	

MATERIALES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------

ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

<p>PRECIOS AUXILIARES</p>

PRECIOS AUXILIARES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02BP510		m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra HORMIGÓN EN MASA DE RESISTENCIA HNE-20 N/MM² SEGÚN EHE-08, CON CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R, ARENA DE RÍO Y ÁRIDO RODADO TAMAÑO MÁXIMO 40 MM CONFECCIONADO CON HORMIGONERA DE 250 L., PARA VIBRAR Y CONSISTENCIA PLÁSTICA.			
U01AA011	1,780	h	Peón suelto	15,81	28,14	
U04CA001	0,365	Tn	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	114,50	41,79	
U04AA101	0,660	Tn	Arena de río (0-5 mm)	12,60	8,32	
U04AF150	1,320	Tn	Garbancillo 20/40 mm	18,50	24,42	
U04PY001	0,160	m³	Agua	1,56	0,25	
A03LA005	0,500	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L	1,45	0,73	
TOTAL PARTIDA						103,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

A02FA510		m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/ I CENTRAL HORMIGÓN EN MASA DE RESISTENCIA HM-20/P/40/ I NMM², CON CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R, ARENA DE RÍO Y ÁRIDO RODADO TAMAÑO MÁXIMO 40 MM, DE CENTRAL PARA VIBRAR Y CONSISTENCIA PLÁSTICA, PUESTO EN OBRA, CON P.P. DE MERMAS Y CARGAS INCOMPLETAS. SEGÚN EHE-08.			
U04MA510	1,000	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central (hasta un radio de10 km. de la central)	85,00	85,00	
TOTAL PARTIDA						85,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS

A03LA005		h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L HORMIGONERA ELÉCTRICA DE 250 L CON UN MOTOR ELÉCTRICO DE 3CV, CON BASTIDOR Y CABINA DE ACERO, PALA MEZCLADORAS, ADECUADAS PARA ASEGURAR UNA MEZCLA RÁPIDA Y HOMOGÉNEA, MECANISMOS PROTEGIDOS HERMÉTICAMENTE, CON UN PESO EN VACÍO DE 290KG Y UN RENDIMIENTO APROXIMADO DE 3,4M³.			
U02LA201	1,000	h	Hormigonera 250 L	0,90	0,90	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	0,90	0,09	
U02SW005	3,500	Ud	Kilowatio	0,13	0,46	
TOTAL PARTIDA						1,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PRECIOS AUXILIARES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 00 PARTIDAS OH.415.1211						
U01DM01	m²		DESPEJE Y DESBROCE DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO RETIRADA DE ARBOLADO Y ELIMINACIÓN DE TOCONES U OTROS ELEMENTOS DESECHABLES INCLUIDA LA CARGA PARA SU POSTERIOR TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR INDICADO POR LA DO			
U01AA007	0,035 h		Oficial primera	16,88	0,59	
U01AA011	0,035 h		Peón suelto	15,81	0,55	
MCGRUA	0,035 h		Camión grúa.	26,83	0,94	
MRETRO	0,035 h		Retroexcavadora.	27,05	0,95	
%CI	6,000 %		Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,18	
TOTAL PARTIDA					3,21	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

D02EP051	m³		EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO M³. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, EN TERRENO DE CONSISTENCIA FLOJA, CON RETRO-GIRO DE 20 TONELADAS DE 1,50 M³ DE CAPACIDAD DE CAZO, CON EXTRACCIÓN DE TIERRA A LOS BORDES, EN VACIADO, INCLUSO REBAJAMIENTO DE NIVEL FREÁTICO SI FUERA NECESARIO Y P.P. DE COSTES INDIRECTOS.			
U01AA010	0,048 h		Peón especializado	16,08	0,77	
U02FK012	0,030 h		Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³	40,00	1,20	
U02FF001	0,024 h		Excavadora 2 m³	40,00	0,96	
bombaachi	0,025 h		Bomba achique 15 CV	285,00	7,13	
%CI	6,000 %		Costes indirectos..(s/total)	10,10	0,61	
TOTAL PARTIDA					10,67	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ESC500R	m³		COLOCACIÓN ESCOLLERA DE 250-500 Kg ESCOLLERA NATURAL DE PESO ENTRE 250 Y 500 KG PROCEDENTE DE CANTERA. TOTALMENTE COLOCADA.			
U01AA007	0,075 h		Oficial primera	16,88	1,27	
U01AA011	0,075 h		Peón suelto	15,81	1,19	
M05RN020	0,075 h		Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,80	2,76	
ESCOLLERA250-500	1,000 m³		ESCOLLERA 250-500 KG	25,00	25,00	
%CI	6,000 %		Costes indirectos..(s/total)	30,20	1,81	
TOTAL PARTIDA					32,03	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

DEMOLPAVIM	m²		DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO Y BIONDA, RETIRADA DE SOBANTES A VERTEDERO Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE PARA RECIBIR EL PAVIMENTO NUEVO.			
MAO AQ001	0,002 h		Capataz	19,41	0,04	
U01AA010	0,075 h		Peón especializado	16,08	1,21	
MCOMP	0,040 h		Compresor móvil.	13,76	0,55	
U39AL005	0,002 h		Camión cisterna/agua 140 cv	24,00	0,05	
MSIERRAD	0,009 h		Serra de disco.	6,88	0,06	
MVIBRO	0,005 h		Compact. vibrador autopropulsado	20,64	0,10	
MRETRO	0,040 h		Retroexcavadora.	27,05	1,08	
U02JA004	0,009 h		Camión 12 t basculante	27,30	0,25	
%CI	6,000 %		Costes indirectos..(s/total)	3,30	0,20	
TOTAL PARTIDA					3,54	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

HM25BASE	m³		HORMIGON DE LIMPIEZA HM-20 M3 DE RECRECIDO EN HORMIGÓN EN MASA HM-20, EJECUCIÓN SOBRE EXPLANADA NIVELADA Y COMPACTADA, I/FORMACIÓN DE JUNTAS Y REGLADO.			
U01AA007	0,350 h		Oficial primera	16,88	5,91	
U01AA011	0,350 h		Peón suelto	15,81	5,53	
U02SA050	0,060 h		Cortadora de disco manual	2,81	0,17	
A02FA510	1,050 m³		HORMIGÓN HM-20/P/40/ I CENTRAL	85,00	89,25	
%CI	6,000 %		Costes indirectos..(s/total)	100,90	6,05	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA						106,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						
DRENODT01	m		DREN DRENAJE REALIZADO MEDIANTE TUBO DE DRENAJE Ø150 CON CAPA DE GRAVA LIMPIA Y EXENTA DE FINOS DE RODEANDO EL TUBO, RECUBIERTO TODO ELLO CON LÁMINA GEOTEXTIL. INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL. TODOS LOS MATERIALES PARA ESTA UNIDAD CONTARÁN CON EL CERTIFICADO CE CORRESPONDIENTE, Y AQUELLOS ESPECÍFICOS PARA CADA UNO DE ELLOS. REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PROYECTO E INDICACIONES DE LA D.O. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA TOTALMENTE REMATADA.			
P01AG145	0,300 m3		Grava selecc.de río 40/60 mm.	8,70	2,61	
M00060104	1,000 ml.		Tubo PVC drenante Ø 150	1,80	1,80	
PNIW.2a	0,550 m2		Manta geot polie a-punz 150gr/m2	0,63	0,35	
U01AA007	0,100 h		Oficial primera	16,88	1,69	
U01AA011	0,100 h		Peón suelto	15,81	1,58	
%CI	6,000 %		Costes indirectos..(s/total)	8,00	0,48	
TOTAL PARTIDA					8,51	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D38DC010	m²		GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-20 GEOTEXTIL, TIPO TS/20 DE URALITA O EQUIVALENTE, PARA SEPARACIÓN DE CAPAS Y CON FUNCIÓN FILTRANTE, NO TEJIDO, FORMADO POR FILAMENTOS CONTINUOS DE POLIPROPILENO ESTABILIZADO A LOS RAYOS U.V., UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO O AGUJETEADO CON RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN CBR DE 1.500 N, SEGÚN NORMA EN ISO 12236 Y PESO 125 G/M2, SEGÚN NORMA EN 955.			
U01AA011	0,010 h		Peón suelto	15,81	0,16	
U39RA135	1,000 m²		Geotextil TS-20 URALITA o equivalente	0,98	0,98	
%CI	6,000 %		Costes indirectos..(s/total)	1,10	0,07	
TOTAL PARTIDA					1,21	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

MARCOHA30	m³		HA-30/B/20/IIa EN MARCO DE HORMIGÓN -ENCEPADO DE HORMIGÓN ARMADO, HA-30/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO (D.O.R.), Y VERTIDO DESDE CAMIÓN-BOMBA. -ACERO B 500 S, CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 87 KG/M³, PARA FORMACIÓN DE ARMADURAS. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES. -EJECUTADO SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR. -LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 50/70 MM SEGÚN PLANOS. -IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINA ASFÁLTICA ANIÓNICA CON CARGAS TIPO EB SEGÚN UNE 104231 -INCLUYE P.P. DE ENCOFRADO , REPLANTEO DEL ENCEPADO, COLOCACIÓN DE SEPARADORES, FIJACIÓN DE LAS ARMADURAS, VERTIDO DEHORMIGÓN, INCLUSO CORONACIÓN Y ENRASE DE CIMIENTOS Y LIMPIEZA FINAL Y EN GENERAL CUALQUIER ACTIVIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
U01AA007	1,000 h		Oficial primera	16,88	16,88	
mo002	1,500 h		Ayudante	16,16	24,24	
mtgp002	1,050 m³		Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	105,00	110,25	
lamasfalt	1,250 m²		Lámina asfáltica de impermeabilización	5,10	6,38	
mat005	2,350 m²		Encofrado metálico recuperable	26,00	61,10	
U39AN004	0,100 h		Equipo bombeo horm. 15 m³/h	79,00	7,90	
U39AZ001	0,200 h		Vibrador de aguja	1,90	0,38	
transp	1,500 h		Camión Plataforma	4,50	6,75	
gruades	0,030 h		Grúa descarga 90 tn	90,00	2,70	
bombaachi	0,050 h		Bomba achique 15 CV	285,00	14,25	
%CI	6,000 %		Costes indirectos..(s/total)	250,80	15,05	
TOTAL PARTIDA					265,88	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ENCEPADOQM	m³		HA-30/B/20/IIa EN ENCEPADOS -ENCEPADO DE HORMIGÓN ARMADO, HA-30/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO (D.O.R.), Y VERTIDO DESDE CAMIÓN-BOMBA. -ACERO B 500 S, CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 110 KG/M³, PARA FORMACIÓN DE ARMADURAS. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES. -EJECUTADO SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 DE 10 CM DE ESPESOR. -LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 50/70 MM SEGÚN PLANOS. -INCLUYE P.P. DE ENCOFRADO , REPLANTEO DEL ENCEPADO, COLOCACIÓN DE SEPARADORES, FIJACIÓN DE LAS ARMADURAS, VERTIDO DEHORMIGÓN, INCLUSO CORONACIÓN Y ENRASE DE CIMIENTOS Y LIMPIEZA FINAL Y EN GENERAL CUALQUIER ACTIVIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
U01AA007	1,000	h	Oficial primera	16,88	16,88	
mo002	1,500	h	Ayudante	16,16	24,24	
mtgp002	1,050	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	105,00	110,25	
mat005	2,350	m²	Encofrado metálico recuperable	26,00	61,10	
U39AN004	0,100	h	Equipo bombeo horm. 15 m³/h	79,00	7,90	
U39AZ001	0,200	h	Vibrador de aguja	1,90	0,38	
transp	1,500	h	Camión Plataforma	4,50	6,75	
gruades	0,030	h	Grúa descarga 90 tn	90,00	2,70	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	230,20	13,81	
TOTAL PARTIDA					244,01	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

PASARELA10	u	PASARELA MADERA L=10 m PASARELA DE MADERA PEATONAL, DE 10 METROS DE LUZ DE 2,0 M. DE ANCHO. DE MADERA LAMINADA ENCOLADA DE PINO SILVESTRE, CLASE RESISTENTE GL28H Y MADERA ASERRADA CLASE RESISTENTE C18H SEGÚN PLANOS, HOMOLOGADA CON SUS CERTIFICADO CORRESPONDIENTES Y CON CONTROL EXTERNO CONFORME EUROCÓDIGO 5 Y CTE SE-M DOCUMENTO BASICO SE-M EEGURIDAD ESTRUCTURAL. ESTRUCTURAS DE MADERA. TRATAMIENTO EN PROFUNDIDAD EN AUTOCLAVE CON SALES HIDROSOLUBLES PARA CLASE DE USO 3 Y APLICACIÓN ADICIONAL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL EN TODOS LOS ELEMENTOS DE MADERA MEDIANTE LASUR A PORO ABIERTO CON ACCIÓN FUNGICIDA, INSECTICIDA E HIDRÓFUGA, MANOS DE FONDO Y ACABADO EN COLOR A ELEGIR. INCLUSO HERRAJES CORRESPONDIENTES PARA UNIONES ENTRE ELEMENTOS , REMATES EN ESQUINAS Y TRANSICIONES Y FIJACIONES CON TORNILLERÍA AR, MÉTRICA 16 MM Y LONGITUDES SEGÚN PLANOS. TODA ELLA TERMINADA, ENSAYADA, HOMOLOGADA Y SUPERVISADA. MONTADA Y COLOCADA						
PASMAD10	1,000 u	Pasarela de madera de 10 metros de luz	10.500,00	10.500,00				
gruades	6,000 h	Grúa descarga 90 tn	90,00	540,00				
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	11.040,00	662,40				
			<hr/>					
TOTAL PARTIDA					11.702,40			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL SETECIENTOS DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

IMPLANTMICROP	PA	TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ. MICROP PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO DE TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA DE EQUIPO DE MICROPILOTES, INCLUSO CAMBIOS INTERMEDIOS DENTRO DE LA OBRA			
TRANSPQMICROP	1,000	ud	IMPLANTACION DE EQUIPO DE MICROPILOTES	3.500,00	3.500,00
TOTAL PARTIDA					3.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS EUROS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MICROP.73-6	m		MICROPILOTE Ø115 arm 73/6 MICROPILOTE DE 115 MM DE DIÁMETRO EJECUTADO A ROTOPERCUSIÓN, EJECUTADO MEDIANTE INYECCIÓN ÚNICA TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 120 KG DE CEMENTO POR METRO. ARMADO CON PERFIL TUBULAR 73X6 MM EN ACERO N-80, INCLUIDAS ESPERAS Y 3 ARMADURAS “OMEGA” PARA CONEXIÓN CON EL ENCEPADO SEGÚN PLANOS. EL PRECIO INCLUYE EL DESPLAZAMIENTO A LA OBRA DEL PERSONAL ESPECIALIZADO, TOTALMENTE TERMINADO			
MAO AQ001	1,250	h	Capataz	19,41	24,26	
U01AA007	1,250	h	Oficial primera	16,88	21,10	
mo002	1,250	h	Ayudante	16,16	20,20	
mt033	0,065	m³	Agua.	1,50	0,10	
mt170	0,040	Tn	Cemento Portland CEM II/B-S/42,5	84,11	3,36	
tubN-80.76-6	1,050	m	Perfil tubular con rosca, de acero EN ISO 11960 N-80. 73/6	37,49	39,36	
m q065	0,300	h	Carros perforadores. Equipos neumáticos con martillo en fondo	143,65	43,10	
m q031	0,102	h	Camión con grúa de hasta 6 t	39,62	4,04	
m q012	0,018	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad	36,13	0,65	
m q066	0,250	h	Injectoras hidráulicas (con grupo). De 120 litros/minuto	33,02	8,26	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	164,40	9,86	
TOTAL PARTIDA					174,29	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

D38AR018	m³	PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PEDRAPLÉN CON PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS INCLUSO EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN.			
MAO AQ001	0,020	h	Capataz	19,41	0,39
U01AA011	0,040	h	Peón suelto	15,81	0,63
U39AD002	0,015	h	Motoniveladora 130 cv	30,00	0,45
U39AC007	0,022	h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	35,00	0,77
U39BA050	1,150	m³	Árido pedraplén	18,00	20,70
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	22,90	1,37
TOTAL PARTIDA					24,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

04.01.002	kg	ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD -SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD PARA ELABORACIÓN DE LA FERRALLA (CORTE, DOBLADO Y CONFORMADO DE ELEMENTOS) EN TALLER DE OBRA PARA FORMACIÓN DE: ARMADURA PRINCIPAL, ARMADURAS DE ESPERA DE LOS ELEMENTOS DE ATADO, ARMADURAS DE CENTRADO DE CARGAS Y ARMADURAS DE ESPERA DEL PILAR PARA TRANSMITIR LAS CARGAS AL MICROPILOTAJE. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR, SEPARADORES Y SOPORTES -INCLUYE: CORTE Y DOBLADO DE LA ARMADURA. MONTAJE Y COLOCACIÓN DE LA ARMADURA. SUJECIÓN DE LA ARMADURA.			
mt007	1,020	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD	0,95	0,97
mt013	0,014	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,77	0,01
U01AA007	0,005	h	Oficial primera	16,88	0,08
mo002	0,005	h	Ayudante	16,16	0,08
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,10	0,07
TOTAL PARTIDA					1,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

IMPERMLAMASF	m²	IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINA ASFÁLTICA LÁMINA ASFÁLTICA DE IMPERMEABILIZACIÓN TIPO LBM(SBS)-48-FP O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA			
lamasfalt	1,250	m²	Lámina asfáltica de impermeabilización	5,10	6,38
U01AA007	0,003	h	Oficial primera	16,88	0,05
mo002	0,003	h	Ayudante	16,16	0,05
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	6,50	0,39
TOTAL PARTIDA					6,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOVEQAGL	PA		TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ AGLOMERADO Y MARCADO VIAL PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA MOVILIZACIÓN DE EQUIPO DE AGLOMNERADO, PINTADO, INTALACIÓN DE BIONDA			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA		4.500,00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS

MBCAC22	t		MBC AC22 Surf 5 cm CAPA DE RODADURA PAVIMENTO DE 5 CM DE ESPESOR A BASE DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF BC 50/70, EN CAPA DE RODADURA, INCLUIDOS ÁRIDOS, FABRICADA Y PUESTA EN OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, INCLUIDO FILLER DE APORTACIÓN Y EXCLUIDO BETÚN			
MAO AQ001	0,100	h	Capataz	19,41	1,94	
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	15,81	1,58	
U39EA247	1,000	t	MBC 5 cm Ac 22	15,75	15,75	
U39AI008	0,065	h	Extendedora	80,00	5,20	
U39AC007	0,100	h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	35,00	3,50	
U39AH025	0,065	h	Camión bañera 200 CV	18,50	1,20	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	29,20	1,75	
			TOTAL PARTIDA		30,92	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

D36GD475	t		MBC AC22 Bin 5 cm CAPA INTERMEDIA PAVIMENTO DE 5 CM DE ESPESOR A BASE DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN BC 50/70, EN CAPA INTERMEDIA, INCLUIDOS ÁRIDOS, FABRICADA Y PUESTA EN OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, INCLUIDO FILLER DE APORTACIÓN Y EXCLUIDO BETÚN			
MAO AQ001	0,100	h	Capataz	19,41	1,94	
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	15,81	1,58	
U39EA247	1,000	t	MBC 5 cm Ac 22	15,75	15,75	
U39AI008	0,059	h	Extendedora	80,00	4,72	
U39AC007	0,100	h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	35,00	3,50	
U39AH025	0,059	h	Camión bañera 200 CV	18,50	1,09	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	28,60	1,72	
			TOTAL PARTIDA		30,30	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

RLFAQ0006	t		BETÚN MEJORADO CON CAUCHO BC 50/70 BETÚN ASFÁLTICO BC50/70 MEJORADO CON CAUCHO, A PIE DE OBRA O PIE DE PLANTA PARA SU UTILIZACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.			
MATAQ006	1,000	Tn	Betún BC 50/70	415,00	415,00	
%CIAQ006	6,000	%	Costes indirectos	415,00	24,90	
			TOTAL PARTIDA		439,90	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

RLFAQ0009	m²		EMULSIÓN TERMOADHERENTE C60B3 TER (0.5 Kg/m²) RIEGO DE ADHERENCIA, CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA TERMOADHERENTE C60B3 TER CON UNA DOTACIÓN DE 0,50 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.			
U01AA011	0,002	h	Peón suelto	15,81	0,03	
MAQAQRFO02	0,001	h	Barredora neumáticos autopropulsada	34,00	0,03	
MAQAQRFO05	0,001	h	Camión cisterna para riego asfáltico superficial	75,25	0,08	
MATAQRFO11	0,001	Tn	Emulsión cationica C60B3 TER	300,00	0,30	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,40	0,02	
			TOTAL PARTIDA		0,46	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

RIMPEC60BF4	m²		EMULSIÓN BITUMINOSA C60BF4IMP (1kg/m²) RIEGO DE IMPRIMACIÓN, CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA DE ROTURA LENTA C60BFR4 IMP CON UNA DOTACIÓN DE 1,00 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.			
-------------	----	--	---	--	--	--

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA011	0,002	h	Peón suelto	15,81	0,03	
MAQAQRFO02	0,001	h	Barredora neumáticos autopropulsada	34,00	0,03	
MAQAQRFO05	0,001	h	Camión cisterna para riego asfáltico superficial	75,25	0,08	
MATAQEMULC60BF4	0,002	Tn	Emulsión bituminosa catiónica C60BFR4 IMP	200,00	0,40	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,03	
			TOTAL PARTIDA		0,57	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

RLFAQ0036	m		MARCA VIAL REFLEXIVA DE 10 cm MARCA VIAL REFLEXIVA BLANCA DE 0,10 M DE ANCHO CON PINTURA ACRÍLICA AL AGUA, INCLUSO PREMARCAJE, CON APLICACIÓN MECÁNICA CON MÁQUINA AUTOPROPULSADA, TOTALMENTE TERMINADA.			
MAO AQ001	0,001	h	Capataz	19,41	0,02	
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
MATAQRFO22	0,072	Kg	Pintura acrílica	1,50	0,11	
MATAQRFO14	0,048	Kg	Esferitas de vidrio	1,00	0,05	
MAQAQRFO02	0,001	h	Barredora neumáticos autopropulsada	34,00	0,03	
MAQAQRFO19	0,002	h	Máquina para pintar bandas 225 L	33,00	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,90	0,11	
			TOTAL PARTIDA		2,02	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

RLFAQ0017	Ud		SEÑAL CIRCULAR L=90 NIVEL RA2 SEÑAL REFLECTANTE CIRCULAR DE 90 CM NIVEL DE RETROREFLEXIÓN RA-2, I/P.P. POSTE GALVANIZADO, TORNILLERÍA, CIMENTACIÓN Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA, A UBICAR EN OBRA SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
MATAQRFO28	1,000	Ud	Señal reflectante Ø90 cm RA2	101,00	101,00	
MATAQRFO24	3,500	m	Poste galvanizado 100x50x3 mm	12,50	43,75	
U04MA510	0,125	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central (hasta un radio de10 km. de la central)	85,00	10,63	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	157,00	9,42	
			TOTAL PARTIDA		166,43	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

PAVTERRIZO	m³		PAVIMENTO TERRIZO CONTINUO PAVIMENTO ECOLÓGICO TERRIZO ARIPAQ O EQUIVALENTE, DE 8 CM DE ESPESOR, REALIZADO CON ÁRIDO CALIZO O SILÍCEO EN LA ZONA DE LA OBRA, DE GRANULOMETRÍA 0-5 MM, IMPERMEABILIZADO Y ESTABILIZADO CON LIGANTE INCOLORO, BASADO EN CALCÍN DE VIDRIO Y REACTIVOS BÁSICOS, SOBRE EXPLANADA AFIRMADA CON ZAHORRA ARTIFICIAL, NO CONSIDERADA EN EL PRESENTE PRECIO, EXTENDIDO, NIVELADO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO, , PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, PERFILADO DE BORDES, HUMECTACIÓN, APISONADO Y LIMPIEZA, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.			
MAO AQ001	0,250	h	Capataz	19,41	4,85	
U01AA011	0,250	h	Peón suelto	15,81	3,95	
U02FA003	0,050	h	Pala carg.neumátic.Cat 950	32,00	1,60	
U02FP021	0,050	h	Rulo autopropulsado 10 a 12 T	26,00	1,30	
ARPAQ	1,000	m³	PAVIMENTO ECOLOGICO TERRIZO	225,00	225,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	236,70	14,20	
			TOTAL PARTIDA		250,90	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

D33333A115	m³		ZAHORRA ARTIFICIAL ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN			
MAO AQ001	0,005	h	Capataz	19,41	0,10	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
U39CE002	1,150	m³	Zahorra artificial	12,00	13,80	
U39AI012	0,020	h	Equipo extendedor base, sub-bases	28,93	0,58	
U39AH025	0,060	h	Camión bañera 200 CV	18,50	1,11	
U39AC006	0,030	h	Compactador neumático autopropulsado 60 CV	10,33	0,31	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	16,70	1,00	
TOTAL PARTIDA						17,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01DE251	m³	RELLENO SELECCIONADO PARA TRASDÓS RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PARA TRASDÓS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 30 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO, SEGÚN ENSAYO UNE 103501 O EQUIVALENTE. INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA A PIE DE TAJO DE LOS ÁRIDOS NECESARIOS Y HUMECTACIÓN DE LOS MISMOS.				
U01AA007	0,020	h	Oficial primera	16,88	0,34	
U01AA010	0,050	h	Peón especializado	16,08	0,80	
_NMAT0183	1,000	M3	Relleno granular	3,50	3,50	
U39AL005	0,001	h	Camión cisterna/agua 140 cv	24,00	0,02	
M05RN020	0,001	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,80	0,04	
_NMAQ049	0,001	H	Rodillo de neumaticos 20 tn.	21,04	0,02	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	4,70	0,28	
TOTAL PARTIDA						5,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS

BARRRIGIDA01	m	BARRERA RÍGIDA MARCADO CE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR BARRERA DE CONTENCIÓN RÍGIDA DE HORMIGÓN PREFABRICADA O IN SITU, CON MARCADO CE PARA UN NIVEL DE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR, INCLUSO ABATIMIENTOS, ANCLAJES, JUNTAS, TOTALMENTE INSTALADA.				
U01AA007	0,136	h	Oficial primera	16,88	2,30	
U01AA011	0,136	h	Peón suelto	15,81	2,15	
U04MA510	0,511	m³	Hormigón HM-20/P/40/ l central (hasta un radio de10 km. de la central)	85,00	43,44	
mtgp003	18,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,95	17,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	65,00	3,90	
IMPENCOF	0,150	m	Implantación de equipo de encofrado	600,00	90,00	
TOTAL PARTIDA						158,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PACALANSANEM	PA	REPOSICION SANEAMIENTO		
		PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA REPOSICIÓN DE COLECTOR DE SANEAMIENTO Y EJECUCIÓN DE RESALTO HIDRÁULICO CON CONEXIÓN A POZO DE COLECTOR PRINCIPAL DE Ø800		
			Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		10.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS

D36OG535	m	TUBERÍA POLIETILENO AD 90/16 atm TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD DE D=90 MM APTA PARA USO ALIMENTARIO, PARA PRESIÓN DE TRABAJO DE 16 ATMÓSFERAS, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, REDUCCIONES, BRIDAS, CODOS, CUELQUES EN LA ESTRUCTURA, JUNTA, Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS (NO INCLUIDAS EN LA PRESENTE UNIDAD) TOTALMENTE COLOCADA Y FUNCIONANDO.				
U01AA007	2,000	h	Oficial primera	16,88	33,76	
mo002	2,000	h	Ayudante	16,16	32,32	
U04AA001	0,100	m³	Cama de Arena (0-5 mm)	18,00	1,80	
U37OG535	1,000	m	Tubería polietileno AD90/16 atm	5,61	5,61	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	73,50	4,41	
TOTAL PARTIDA						77,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

VALVENTRONQ	ud	VALVULA ENTRONQUE DE 90 mm SUMINISTROS DE VÁLVULA DE ENTRONQUE DE 90 MM DE DIÁMETRO, PARA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE PE, INCLUSO PP DE PIEZAS AUXILIARES, TORNILLERÍA, ARANDELAS, HERRAJES, PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN				
U01AA007	1,000	h	Oficial primera	16,88	16,88	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA011	1,000	h	Peón suelto	15,81	15,81	
MATVALENTRONQ	1,000	u	Válvula entronque	150,00	150,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	182,70	10,96	
TOTAL PARTIDA						193,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

VENTOS 4	ud	VENTOSA DE 90 mm SUMINISTROS DE VÁLVULA DE VENTILACIÓN DE 90 MM DE DIÁMETRO, PARA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE PE, INCLUSO PP DE PIEZAS AUXILIARES, TORNILLERÍA, ARANDELAS, HERRAJES, PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN				
U01AA007	1,000	h	Oficial primera	16,88	16,88	
mo002	1,000	h	Ayudante	16,16	16,16	
VENTO 4_90	1,000	ud	Ventosa tipo VENTEX SR o similar DN90 PFA 16 para abastecimiento	400,00	400,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	433,00	25,98	
TOTAL PARTIDA						459,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

01BE099	m³	EXCAVACIÓN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN TODO TIPO DE TERRENO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDCERO O LUGAR DE EMPLEO.				
U01AA007	0,020	h	Oficial primera	16,88	0,34	
U01AA011	0,020	h	Peón suelto	15,81	0,32	
_NMAQ016	0,200	h	Dumper de 1500 kg	6,00	1,20	
_NMAQ020	0,100	h	Retroexcavadora s/neum. 700 l	17,35	1,74	
MCOMP	0,022	h	Compresor móvil.	13,76	0,30	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,90	0,23	
TOTAL PARTIDA						4,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

ARQT01	ud	ARQUETA DE REGISTRO ABASTECIMIENTO UD. ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 550X550 MM DE DIMENSIONES EXTERIORES Y 450X450 DE DIMENSIONES INTERIORES, CON TAPA FUNDICIÓN Y CERCO METÁLICO DE 500X500 CLASE D-400 SEGÚN CTE/DB-HS 5. PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO, INCLUIDO EL ACABADO Y ENRASADO CON EL PAVIMENTO ASFALTICO.				
U01AA007	0,020	h	Oficial primera	16,88	0,34	
U01AA011	0,020	h	Peón suelto	15,81	0,32	
ARQUEPREF01	1,000	u	Arqueta prefabricada 550x550	265,00	265,00	
A02BP510	0,150	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	103,65	15,55	
COD002	2,000	u	Codo PE 90° Ø90mm AD90/16 atm	15,00	30,00	
_NMAQ020	0,100	h	Retroexcavadora s/neum. 700 l	17,35	1,74	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	313,00	18,78	
TOTAL PARTIDA						331,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

RELLMATEXCV01	m³	RELLENO MATERIAL PROCEDENTE EXCAVACIÓN RELLENO DE ZANJAS, ACERAS Y TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTADO (98% PROCTOR), TOTALMENTE TERMINADO				
U01AA007	0,015	h	Oficial primera	16,88	0,25	
U01AA010	0,050	h	Peón especializado	16,08	0,80	
_NMAQ028	0,001	h	Camion c/tanque agua 10 m	37,17	0,04	
_NMAQ008	0,010	h	Retrocargadora neumática 75 cv	37,09	0,37	
_NMAQ049	0,015	H	Rodillo de neumaticos 20 tn.	21,04	0,32	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,80	0,11	
TOTAL PARTIDA						1,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ARRTBABEX	m		LEVANTADO DE TUBERIA EXISTENTE LEVANTADO DE TUBERIA DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE, INCLUSO EXCAVACION MECANICA Y MANUAL NECESARIA, P.P DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS CON TRASLADO DE MATERIAL A VERTEDERO AURTORIZADO MEDIANTE GESTION DE RESIDUOS SEGUN R.D.VIGENTE.			
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
U02FK001	0,050	h	Retroexcavadora	20,00	1,00	
U02JK005	0,100	h	Camión grúa autocargable hasta 10 t	33,81	3,38	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	6,00	0,36	
TOTAL PARTIDA						6,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANCLJ002	u	ANCLAJES METÁLICOS ANCLAJES DISPUESTOS SOBRE EL MARCO DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CADA 1.50 M.			
U01AA011	0,100 h	Peón suelto	15,81	1,58	
ANCLAJE01	1,000	Anclajes metálicos para tubería PE 90mm	20,00	20,00	
TOTAL PARTIDA					21,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

TUBTELEC	ud	TUBERÍA PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø110 UD. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE TELECOMUNICACIONES DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED DE Ø110 MM DE DIÁMETRO Y 1,3 MM DE ESPESOR , EJECUTADA EN ZANJA, CON LOS TUBOS EMBEBIDOS EN UN PRISMA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20/I CON 10 CM DE RECUBRIMIENTO SUPERIOR E INFERIOR Y 5,0 CM DE RECUBRIMIENTO LATERAL, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO DE LA ZANJA. INCLUSO VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN PARA LA FORMACIÓN DEL PRISMA DE HORMIGÓN EN MASA E HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA.			
U01AA007	0,500 h	Oficial primera	16,88	8,44	
U01AA011	0,500 h	Peón suelto	15,81	7,91	
U37OG536	33,650 m	Tubería PE corrugado doble pared Ø110mm	2,04	68,65	
U04MA510	2,100 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central (hasta un radio de10 km. de la central)	85,00	178,50	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	263,50	15,81	
			<hr/>		
			TOTAL PARTIDA		279,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

ARQT02	ud	ARQUETA DE REGISTRO TELECOMUNICACIONES			
		UD. ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 650X500 MM DE DIMENSIONES EXTERIORES Y 550X400 DE DIMENSIONES INTERIORES, CON TAPA DE FUNDICIÓN DE CLASE B-125 SEGÚN UNE-EN 124 PARA LA RED DE TELECOMUNICACIONES.			
U01AA007	0,020 h	Oficial primera	16,88	0,34	
U01AA011	0,020 h	Peón suelto	15,81	0,32	
ARQUEPREF02	1,000 u	Arqueta prefabricada de 650x500	400,00	400,00	
U04MA510	0,125 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central (hasta un radio de10 km. de la central)	85,00	10,63	
_NMAQ020	0,100 h	Retroexcavadora s/neum. 700 l	17,35	1,74	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	413,00	24,78	
TOTAL PARTIDA					437,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

RETPOSTE	ud	TRASLADO DE POSTES Y FAROLAS TRASLADO DE POSTE DE TELECOMUNICACIÓN Y/O ENERGÍA A POSICIÓN PROVISIONAL O DEFINITIVA. INCLUYE EXCAVACIÓN Y EJECUCIÓN DE DADO DE CIMENTACIÓN, SOPORTE PROVISIONAL DE CABLEADO AÉREA EXISTENTE, DESCONEXIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO, SEÑALIZACIÓN Y MEDIOS AUXILIARES PARA SU EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO			
U01AA007	2,500	h	Oficial primera	16,88	42,20
U01AA011	2,500	h	Peón suelto	15,81	39,53
MAESP01	8,000	h	Técnico especialista empresa suministradora	60,00	480,00

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05EH007	1,000	m³	HORMIGON HM-20, ELABORADO EN CENTRAL	69,95	69,95	
MCGRUA	2,000	h	Camión grúa.	26,83	53,66	
_NMAQ034	1,000	h	Martillo picador	6,46	6,46	
MRETRO	1,000	h	Retroexcavadora.	27,05	27,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	718,90	43,13	
TOTAL PARTIDA						761,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

HIDROSIEMBRA01		m²	HIDROSIEMBRA		
			SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA CON MEZCLA DE SEMILLAS SEGÚN FÓRMULA RAY GRASS INGLÉS, FESTUCA RUBRA, PROA PRATENSIS Y AGNOSTIS TENIUSEN Y SUMINISTRADA A GRANEL		
U01FR013	0,003	h	Peón ordinario jardinero	15,81	0,05
U40BA015	1,000	m³	Tierra vegetal	12,00	12,00
cesped	0,030	m²	Mezcla semillas para siembra	5,00	0,15
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	12,20	0,73
TOTAL PARTIDA					12,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANTICONT01	m	BARRERA ANTIARRASTRE			
		M. BARREA ANTICONTAMUINACIÓN PARA RECOGER ARRASTRE FORMADA POR BALAS DE PAJA RECUBIERTAS DE GEOTEXTIL DE ALTA DENSIDAD, TOTALMETNE COLOCADO Y RETIRADO UNA VEZ FINALIZADOS LOS TRABAJOS			
U01AA011	0,005	h	Peón suelto	15,81	0,08
ANTIARRASTRE01	1,000	m²	Geotextil para formación de barrea antiarrastre	3,50	3,50
ANTIARRASTRE02	0,500	m³	Balas de paja para formacion de barrera	1,00	0,50
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	4,10	0,25
TOTAL PARTIDA					4,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

SEGAMB01	PA	SEGUIMIENTO AMBIENTAL			
				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA					1.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

PAIMPREV	PA	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS			
				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA					1.200,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS

RLFAQ41	Ud	SEÑAL CIRCULAR TR D=90 cm SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD, CIRCULAR, Ø=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS.		
MATAQRF033	1,000 Ud	Señal circular D=60 cm reflectante	13,07	13,07
U01AA007	0,050 h	Oficial primera	16,88	0,84
U01AA011	0,050 h	Peón suelto	15,81	0,79
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,70	0,88
TOTAL PARTIDA				15,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

RLFAQ42	Ud	SEÑAL TRIANGULAR TP-18 L=90 cm SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE PELIGRO, TRIANGULAR, L=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA,AMORTIZABLES EN 5 USOS.			
MATAQRF043	1,000	u	Señal triangular TP-18 L=90 cm	16,00	16,00
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	17,60	1,06	
TOTAL PARTIDA						18,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RLFAQ47	Ud	SEÑAL TRIANGULAR TP-18 CON TRIFLASH TL-4 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE PELIGRO, TRIANGULAR (TP-18), L=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.) Y SISTEMA DE AVISO TRIFLASH, SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA,AMORTIZABLES EN 5 USOS.				
MATAQRF034	1,000	Ud	Señal triangular L=90 cm reflectante con triflash	32,00	32,00	
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	33,60	2,02	
TOTAL PARTIDA						35,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

RLFAQ0048	Ud	PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-2 PANEL ESTRECHO TIPO TB-2, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL, REFLECTANTE, INCLUSO ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, INSTALADO,AMORTIZABLES EN 5 USOS.				
MATAQRF037	1,000	Ud	Panel móvil de obra tipo TB-2	123,30	123,30	
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	124,90	7,49	
TOTAL PARTIDA						132,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

RLFAQ43	Ud	PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-5 PANEL ESTRECHO TIPO TB-5, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL, REFLECTANTE, INCLUSO ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, INSTALADO,AMORTIZABLES EN 5 USOS.				
MATAQRF43	1,000	ud	Panel de obra reflectante Tlpo TB-5	65,02	65,02	
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	66,70	4,00	
TOTAL PARTIDA						70,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

RLFAQ44	Ud	CONO REFLECTANTE TIPO TB-6 CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75 CM DE ALTURA, DE 2 PIEZAS, CON CUERPO DE POLIETILENO Y BASE DE CAUCHO, CON 1 BANDA REFLECTANTE DE 300 MM DE ANCHURA Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.).				
MATAQRF044	1,000	Ud	Cono Reflectante Tipo TB-6	16,00	16,00	
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	17,60	1,06	
TOTAL PARTIDA						18,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RLFAQ60	Ud	PANEL DIRECCIÓN TS-210 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE DIRECCIÓN, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS				
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
MATAAQRF60	1,000	ud	Panel direccional TS-210	325,00	325,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	326,60	19,60	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA						346,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

RLFAQ61	Ud	PANEL DIRECCIÓN TS-220 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE DIRECCIÓN, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS				
MATAQRF61	1,000	Ud	Panel dirección TS-220	225,00	225,00	
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,88	0,84	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	15,81	0,79	
%CI	6,000	%	Costes indirectos..(s/total)	226,60	13,60	
TOTAL PARTIDA						240,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

RLFAQ49	Ud	SEMÁFORO TL-1 SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE DE PAR DE SEMÁFOROS PORTÁTILES DE OBRA, TELESCÓPICOS, CON MANDO A DISTANCIA, Y CAJONES DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EQUIPADOS CON RUEDAS, AMORTIZABLE EN 5 USOS, Y ALIMENTACIÓN CON 2 BATERÍAS DE PLOMO Y ÁCIDO 12V - 220AH. INCLUSO MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS.				
MATAQRF050	0,500	Ud	Semáforo TL-1	2.122,64	1.061,32	
TOTAL PARTIDA						1.061,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

GDR	PA	GESTIÓN DE RESIDUOS PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN DESGLOSE INDICADOEN EL ANEJO DE GESTIÓN DE RESIDUOS				
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						20.141,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

SYS	PA	SEGURIDAD Y SALUD PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN DESGLOSE INDICADOEN EL ANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD				
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						5.383,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 21: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

ANEJO Nº 21: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN.	2
2	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:	2
3	VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO:.....	2
4	IVA.....	2
5	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL+IVA):	2
6	EXPROPIACIONES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	2

ANEJO Nº 21: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN.

El presente documento recoge los diferentes importes que componen el Presupuesto para conocimiento de la Administración.

2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:

El importe del Presupuesto de Ejecución Material para este proyecto asciende a la cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (196.055,40 €)

3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA:

Incrementado el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, resulta un Valor Estimado del Contrato para las obras de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (233.305,92 €)

4 IVA

El importe del IVA asciende a la cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (48.994,24 €)

5 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:

Incrementado el Valor Estimado del Contrato en un 21% de IVA, resulta un Presupuesto Base de Licitación más IVA de DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (282.300,16 €)

6 PLAN DE ENSAYOS

El importe de los ensayos propuestos asciende a 15.391 € (QUINCE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS).

Se prevé destinar una partida para valoración de ensayos, la cual, en caso de que su importe sea inferior al 1% El Presupuesto de ejecución material (sin tener en cuenta la valoración de ensayos) asciende a 196.055,40 €. Se prevé destinar una partida para valoración de ensayos, la cual, en caso de que su importe sea inferior al 1% no se incluirá en el presupuesto de la obra y correrá a cargo del contratista. Dado que el 1% del PEM asciende a 1.960,55 €, la valoración de ensayos es superior al 1% indicado, siendo necesario incluir una partida adicional en el presupuesto de TRECE MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (13.430,45 €)

7 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

De los apartados anteriores resulta:

Presupuesto Ejecución Material	196.055,40 €
Presupuesto Base de Licitación sin Iva	233.305,92 €
Presupuesto Base de Licitación	282.300,16 €
Plan de Ensayos	13.430,45 €
TOTAL	295.731,20 €

Por lo tanto, asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración de las obras incluidas en el presente Proyecto a la cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (295.731,20 €)

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 22: REVISIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº 22: REVISIÓN DE PRECIOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	DE REVISIÓN DE PRECIOS	2
---	------------------------------	---

ANEJO Nº 22: REVISIÓN DE PRECIOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" – CLAVE: OH.415.1211

1 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en su Art. 103 establece que:

"...cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión. No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios."

Habida cuenta de que el plazo previsto de ejecución de la obra es de 6 **meses**, se entiende no procede la revisión de precios en este Proyecto de Construcción.

Sin embargo, se propone la siguiente fórmula de revisión de precios:

FÓRMULA 111. Estructuras de hormigón armado y pretensado.

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,09E_t / E_0 + 0,01F_t / F_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,08R_t / R_0 + 0,23S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,35$$

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 23: PLAN DE ENSAYOS.

ANEJO Nº 23: PLAN DE ENSAYOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	VALORACIÓN DE ENSAYOS	2

ANEJO Nº 23: PLAN DE ENSAYOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación, un plan de ensayos orientativo en el que se recomiendan los controles que deben llevarse a cabo para garantizar la correcta ejecución de los trabajos.

En cualquier caso, corresponderá al adjudicatario proponer un plan detallado a la Dirección de Obra, quien, en última instancia decidirá la conveniencia de su aprobación.

2 VALORACIÓN DE ENSAYOS

Se adjunta a continuación el listado de ensayos y controles a realizar considerando las unidades de obra más importantes tanto por su incidencia en el presupuesto de ejecución material como por su singularidad o importancia a efectos constructivos.

El importe de los ensayos propuestos asciende a 15.391 € (Nueve mil ochocientos setenta y cinco euros).

Se prevé destinar una partida para valoración de ensayos, la cual, en caso de que su importe sea inferior al 1% El Presupuesto de ejecución material (sin tener en cuenta la valoración de ensayos) asciende a 196.055,40 €. Se prevé destinar una partida para valoración de ensayos, la cual, en caso de que su importe sea inferior al 1% no se incluirá en el presupuesto de la obra y correrá a cargo del contratista. Dado que el 1% del PEM asciende a 1.960,55 €, la valoración de ensayos es superior al 1% indicado, siendo necesario incluir una partida adicional en el presupuesto de TRECE MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (13.430,45 €)

Medición Proyecto	Ud.		Código Ensaio	Descrición Ensaio (a partir de código)	Lote	Ud.	Nº ensaios por lote	Nº Lotes	Nº Ensaíos	Prezo unitario (s/código)	Total €	%	Nº Ensaíos	Prezo unitario	Total €
----------------------	-----	--	------------------	--	------	-----	------------------------	-------------	---------------	---------------------------------	---------	---	---------------	-------------------	---------

--	--	--	--	--	--	--

405	m³	Ensaio de control de procedencia (So para materiais sen marcado CE) Lote: para calquera volume mínimo 4 mostras, engadíndose unha máis por cada 10.000 m3 ou fracción de exceso sobre 50.000 m3												
		F001	Análise granulométrica por tamizado (solos UNE 103101 ou equivalente) (aridos UNE EN 933-1 ou equivalente)	-		1	4	4	34,00 €	136,00 €	30%	2	34,00 €	68,00 €
		F002	Límites de Atterberg. Límite líquido e límite plástico UNE 103103, 103104 ou equivalente	-		1	4	4	49,00 €	196,00 €	30%	2	49,00 €	98,00 €
		F011	Resistencia á fragmentación Ensaio "Os Ánxeles" UNE EN 1097-2 ou equivalente	-		1	4	4	81,00 €	324,00 €	30%	2	81,00 €	162,00 €
		F012	Equivalente de Area UNE EN 933-8 (Anexo A) ou equivalente	-		1	4	4	39,00 €	156,00 €	30%	2	39,00 €	78,00 €
		F013	Índice de laxas do árido groso UNE EN 933-3 ou equivalente	-		1	4	4	51,00 €	204,00 €	30%	2	51,00 €	102,00 €
		F014	Porcentaxe de caras de fractura do árido groso UNE EN 933-5 ou equivalente	-		1	4	4	27,00 €	108,00 €	30%	2	27,00 €	54,00 €
		F015	Humidade natural UNE EN 1097-5 ou equivalente	-		1	4	4	12,00 €	48,00 €	30%	2	12,00 €	24,00 €
		F016	Contido ponderal en xofre total UNE EN 1744-1 ou equivalente	-		1	4	4	90,00 €	360,00 €	30%	2	90,00 €	180,00 €
		F017	Contido de finos do árido groso UNE-EN-933-1 ou equivalente	-		1	4	4	13,00 €	52,00 €	30%	2	13,00 €	26,00 €

Ensaio de control de execución (fabricación) (saburra)

405	m³	Ensaio de control de execución (fabricación)													
		So para materiais sen marcado CE													
		Lote: 2 mostras cada 1.000 m³ ou fracción diaria													
			F001	Análise granulométrica por tamizado (solos UNE 103101 ou equivalente) (aridos UNE EN 933-1 ou equivalente)	1.000	m³	2	1	2	34,00 €	68,00 €	30%	1	34,00 €	34,00 €
			F015	Humidade natural UNE EN 1097-5 ou equivalente	1.000	m³	2	1	2	12,00 €	24,00 €	30%	1	12,00 €	12,00 €
		Lote: 1 mostra cada 5.000 m³ ou fracción semanal													
			F005	Ensaio de compactación Proctor Modificado UNE 103501 ou equivalente	5.000	m³	1	1	1	63,00 €	63,00 €	30%	1	63,00 €	63,00 €
			F012	Equivalente de Area UNE EN 933-8 (Anexo A) ou equivalente	5.000	m³	1	1	1	39,00 €	39,00 €	30%	1	39,00 €	39,00 €
			F002	Límites de Atterberg. Límite líquido e limite plástico UNE 103103, 103104 ou equivalente	5.000	m³	1	1	1	49,00 €	49,00 €	30%	1	49,00 €	49,00 €
			F017	Contido de finos do árido groso UNE-EN-933-1 ou equivalente	5.000	m³	1	1	1	13,00 €	13,00 €	30%	1	13,00 €	13,00 €
		Lote: 1 mostra cada 20.000 m³ ou fracción mensual													
			F013	Índice de laxas do árido groso UNE EN 933-3 ou equivalente	20.000	m³	1	1	1	51,00 €	51,00 €	30%	1	51,00 €	51,00 €
			F014	Porcentaxe de caras de fractura do árido groso UNE EN 933-5 ou equivalente	20.000	m³	1	1	1	27,00 €	27,00 €	30%	1	27,00 €	27,00 €
			F011	Resistencia á fragmentación Ensaio "Os Ánxeles" UNE EN 1097-2 ou equivalente	20.000	m³	1	1	1	81,00 €	81,00 €	30%	1	81,00 €	81,00 €
			F016	Contido ponderal en xofre total UNE EN 1744-1 ou equivalente	20.000	m³	1	1	1	90,00 €	90,00 €	30%	1	90,00 €	90,00 €

Ensaio de control de recepción (saburra)

405	m²	Lote: 500m, 3500m2 ou fracción diaria												
		F022	Determinación da densidade "in situ", incluíndo humidade por medio de isótopos radiactivos (mínimo 10 determinacións) UNE 103900 ou equivalente	3.500	m²	7	1	10	18,00 €	180,00 €	30%	10	18,00 €	180,00 €
		F024	Ensaio de Carga con Placa de 30cm UNE 103808 ou equivalente	3.500	m²	1	1	1	100,00 €	100,00 €	30%	1	100,00 €	100,00 €

2.2 Mesturas bituminosas, microaglomerados e os seus compoñentes

Betumes asfálticos

2	Tn	Ensaio de control á entrada do mesturador												
		Lote: 2 mostras cada 300Tn, reservando unha para ensaios de contraste												
		F052	Penetración de materiais bituminosos UNE EN 1426 ou equivalente	300	Tn	1	1	1	43,00 €	43,00 €	30%	1	43,00 €	43,00 €
		F053	Punto de rebrandecemento anel e bola UNE EN 1427 ou equivalente	300	Tn	1	1	1	42,00 €	42,00 €	30%	1	42,00 €	42,00 €

F054	Índice de penetración UNE EN 12591 (Anejo A), UNE EN 13924 ou equivalente	300	Tn	1	1	1	19,00 €	19,00 €	30%	1	19,00 €	19,00 €

Emulsións bituminosas

1	Tn	Ensaio de control no momento de emprego												
		Lote: 2 mostras cada 30Tn ou fracción diaria. No caso de regas de adherencia, imprimación ou curado, 2 mostras cada fracción semanal.												
		Unha das mostras reservarse para ensaios de contraste												
		F057	Carga de partículas das emulsións bituminosas UNE EN 1430 ou equivalente	30	Tn	1	1	1	28,00 €	28,00 €	30%	1	28,00 €	28,00 €
		F058	Índice de rotura UNE EN 13075-1 ou equivalente	30	Tn	1	1	1	46,00 €	46,00 €	30%	1	46,00 €	46,00 €
		F059	Contido en auga en emulsións bituminosas UNE EN 1428 ou equivalente	30	Tn	1	1	1	58,00 €	58,00 €	30%	1	58,00 €	58,00 €
	F060	Tamizado das emulsións bituminosas UNE EN 1429 ou equivalente	30	Tn	1	1	1	32,00 €	32,00 €	30%	1	32,00 €	32,00 €	

Regas de imprimación, adherencia e curado

453	m²	Ensaio de control execucion Lote: 500m, 3.500m2 ou fracción diaria												
		F061	Toma de mostra sobre 3 bandexas e determinación da dotación media de ligante residual.	3.500	m²	1	1	1	171,00 €	171,00 €	30%	1	171,00 €	171,00 €

Mesturas bituminosas tipo formigón bituminoso

1	Número de tipos de mesturas empregadas, de tipo: (AC16D, AC22D, AC16S, AC22S, AC32S,AC22G ou AC32G)												
	Indique co valor 1 (SI) ou 0 (NON) si existen as seguintes capas: (soamente as feitas con formigón bituminoso)												
1	rodadura(AC)												
1	intermedia(AC)												
0	base(AC)												
2	nº capas tipo ACXXX												

Comprobación da fórmula de traballo no tramo de proba (formigón bituminoso)

Lote: mestura													
	F063	Fabricación de 3 probetas e determinación da densidade máxima, da densidade aparente e do contido de ocos UNE EN 12697-5, 6, 8 ,30 y 32 ou equivalente	1	mestura	1	1	1	100,00 €	100,00 €	30%	1	100,00 €	100,00 €
	F066	Determinación do contido de ligante da mestura UNE EN 12697-1 ou equivalente	1	mestura	1	1	1	59,00 €	59,00 €	30%	1	59,00 €	59,00 €
	F068	Granulometría dos áridos extraídos UNE EN 12697-2 ou equivalente	1	mestura	1	1	1	32,00 €	32,00 €	30%	1	32,00 €	32,00 €
	F069	Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión UNE EN 12697-12 ou equivalente	1	mestura	1	1	1	315,00 €	315,00 €	30%	1	315,00 €	315,00 €
	F070	Resistencia á deformación plástica mediante a pista de ensaio de laboratorio UNE EN 12697-22 ou equivalente	1	mestura	1	1	1	378,00 €	378,00 €	30%	1	378,00 €	378,00 €
	F076	Extracción probeta-testemuña en mestura bituminosa con diámetro 100 mm e determinación da densidade e espesor UNE-EN 12697-6 ou equivalente. Mínimo facturable 3 testemuñas	1	mestura	1	1	3	62,00 €	186,00 €	30%	3	62,00 €	186,00 €
	F079	Xornada de determinación “in situ” da resistencia ao deslizamento con péndulo TRRL sobre pavimento acabado e en condicións de uso, incluída a redacción de informe. UNE EN 13036-4 ou equivalente	1	mestura	1	1	1	360,00 €	360,00 €	30%	1	360,00 €	360,00 €
	F078	Macrotextura superficial mediante círculo de area en capa de rodadura UNE EN 13036-1 ou equivalente	1	mestura	3	1	3	54,00 €	162,00 €	30%	3	54,00 €	162,00 €

Ensaio de control de fabricación (formigón bituminoso)

18	Tn	Ensaio de control de fabricación												
		Lote: 500Tn.												
		F066	Determinación do contido de ligante da mestura UNE EN 12697-1 ou equivalente	500	Tn	1	1	1	59,00 €	59,00 €	30%	1	59,00 €	59,00 €
		F068	Granulometría dos áridos extraídos UNE EN 12697-2 ou equivalente	500	Tn	1	1	1	32,00 €	32,00 €	30%	1	32,00 €	32,00 €

		Lote: mes. Estimase unha produción diaria de 1.200Tn.												
	F069	Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión UNE EN 12697-12 ou equivalente	24.000	Tn	1	1	1	315,00 €	315,00 €	30%	1	315,00 €	315,00 €	
Ensaio de control de execución: Posta en obra (formigón bituminoso)														
35	m	Ensaio de control de execución: Posta en obra Lote: 500m, 3.500m2 ou fracción diaria												
	F063	Fabricación de 3 probetas e determinación da densidade máxima, da densidade aparente e do contido de ocos UNE EN 12697-5, 6, 8 ,30 y 32 ou equivalente	500	m	2	1	2	100,00 €	200,00 €	30%	1	100,00 €	100,00 €	
	F066	Determinación do contido de ligante da mestura UNE EN 12697-1 ou equivalente	500	m	2	1	2	59,00 €	118,00 €	30%	1	59,00 €	59,00 €	
	F068	Granulometría dos áridos extraídos UNE EN 12697-2 ou equivalente	500	m	2	1	2	32,00 €	64,00 €	30%	1	32,00 €	32,00 €	
Ensaio de control de recepción (formigón bituminoso) (art. 542.9.4 PG-3)														
35	m	Lote: 500m, 3500m2 ou fracción diaria, por cada capa de MB												
	F076	Extracción probeta-testemuña en mestura bituminosa con diámetro 100 mm e determinación da densidade e espesor UNE-EN 12697-6 ou equivalente. Mínimo facturable 3 testemuñas	500	m	3	2	6	62,00 €	372,00 €	30%	3	62,00 €	186,00 €	
	F077	Avaliación da adherencia entre capas de firme mediante ensaios de corte NLT-382 ou equivalente	500	m	3	2	6	54,00 €	324,00 €	30%	2	54,00 €	108,00 €	
	F078	Macrotextura superficial mediante círculo de area en capa de rodadura UNE EN 13036-1 ou equivalente	500	m	3	1	0	54,00 €	0,00 €	100%	3	54,00 €	162,00 €	
2.4 Pavimentos de madeira														
20	m2	Ensayos de control de ejecución: Puesta en obraLote: 500ml. 3.500m² o fracción diaria												
		Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y densidad de madera según UNE-EN 384	3.500	m²	10	1	1	150,00 €	150,00 €	100%	12	150,00 €	1.800,00 €	
		Determinación de la durabilidad de la madera según UNE 56425-UNE 252	3.500	m²	10	1	1	175,00 €	175,00 €	200%	21	175,00 €	3.675,00 €	
		Determinación del coeficiente de resistencia al deslizamiento en pavimentos según el Código Técnico de la Edificación. UNE ENV 12633:2003	3.500	m²	10	1	1	65,00 €	65,00 €	300%	30	65,00 €	1.950,00 €	
4. ESTRUCTURAS														
4.1 FORMIGÓN EN MASA, ARMADO E PRETENSADO														
16	m³	Formigón HM-20 Lote: 100 m³ (O núm. de lotes non será inferior a 3)												
	E001	Toma de mostra de formigón fresco, medida de Cono, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 15x30cm, curado, refrentado e rotura a compresión a 7, 28 e 90 días UNE EN 12390-2, 12390-3, 12350-2 ou equivalente	100	m3	2	3	6	70,00 €	420,00 €	30%	2	70,00 €	140,00 €	
79	m³	Formigón HA-30 Lote: 100 m³ (O núm. de lotes non será inferior a 3)												
	E001	Toma de mostra de formigón fresco, medida de Cono, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 15x30cm, curado, refrentado e rotura a compresión a 7, 28 e 90 días UNE EN 12390-2, 12390-3, 12350-2 ou equivalente	100	m3	3	3	9	70,00 €	630,00 €	30%	3	70,00 €	210,00 €	
4.2 ACEIRO														
ACEIRO PARA ARMADURAS PASIVAS (Soamente aceiro sen marcado CE)														
6	Tn	E014	Ensaio completo dunha mostra de aceiro para armaduras pasivas: sección media equivalente, características xeométricas, dobrado/desdobrado e tracción. UNE EN 36068 ou equivalente, UNE EN ISO 15630-1 ou equivalente	40	Tn	2	1	2	90,00 €	180,00 €	30%	1	90,00 €	90,00 €
4.5 MICROPILOTES														
8	ud	Lote:100 %												
		Ensayos de tracción en armadura tubular de micropilote según la norma UNE 7474-92	10	ud	1	1	1	270,00 €	270,00 €	30%	1	270,00 €	270,00 €	

Lechada de cemento: eficiencia, comportamiento y tiempo de fraguado según EN 445	10	ud	1	1	1	125,00 €	125,00 €	30%	1	125,00 €	125,00 €
Lechada de cemento: exudación y retracción según EN 447	10	ud	1	1	1	115,00 €	115,00 €	30%	1	115,00 €	115,00 €
Parte de trabajo según Guía para el proyecto de micropilotes en obras de carretera del Ministerio de Fomento	1		100%	8	8	0,00 €	0,00 €	30%	3	0,00 €	0,00 €

2.5 ESTRUTURAS DE MADEIRA

1	ud	Ensayos de control de ejecución: Puesta en obraLote: 500ml. 3.500m² o fracción diaria											
		Determinación de humedad según UNE-EN 13183-1	1	ud	1	1	1	95,00 €	95,00 €	30%	1	95,00 €	95,00 €
		Clase resistente según UNE EN 1912 y 56544 UNE EN 14081-4 UNE EN 408 y 1194	1	ud	1	1	1	85,00 €	85,00 €	30%	1	85,00 €	85,00 €
		Tolerancias dimensionales según UNE EN 336 ó 312-1	1	ud	1	1	1	25,00 €	25,00 €	30%	1	25,00 €	25,00 €
		Control penetración tratamiento protector según UNE-EN 351-1	1	ud	1	1	1	185,00 €	185,00 €	30%	1	185,00 €	185,00 €

5. REDES DE SERVICIO

ABASTECIMIENTO

25	m	1 Lote: 500 m													
		E171	Supervisión de proba de presión e estanqueidade nun tramo da rede e elaboración de informe	500	m	1	1	1	450,00 €	450,00 €	30%	1	450,00 €	450,00 €	

TOTAL DEL PLAN DE ENSAIOS								9.875,00 €		15.391,00 €			
---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	-------------	--	--	--

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ANEJO Nº 24: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 24: REPORTAJE FOTOGRAFICO

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1 FOTOGRAFÍAS.....2

ANEJO Nº 24: REPORTAJE FOTOGRAFICO

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

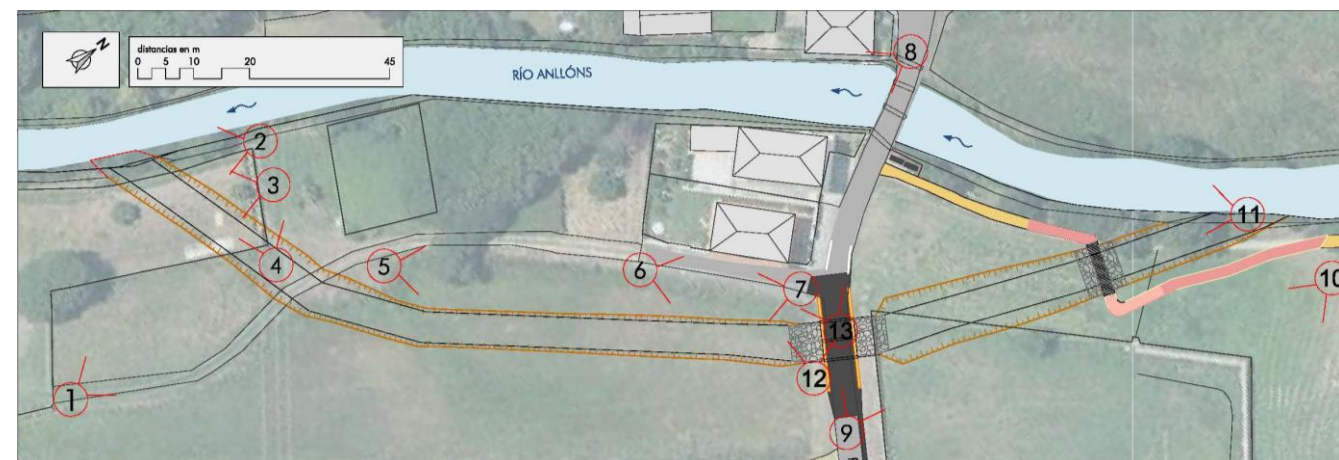
"REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)" - CLAVE: OH.415.1211

1 FOTOGRAFÍAS

Se presenta a continuación, una serie de fotografías del emplazamiento de la obra.



Imagen 1



Planta de imágenes



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 5

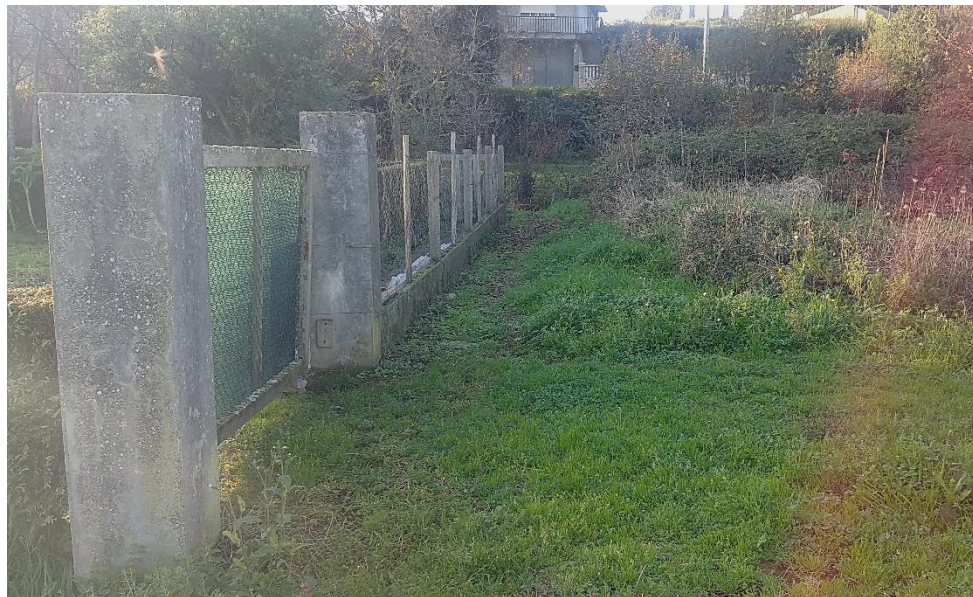


Imagen 4



Imagen 6



Imagen 7



Imagen 9



Imagen 8



Imagen 10



Imagen 11



Imagen 13

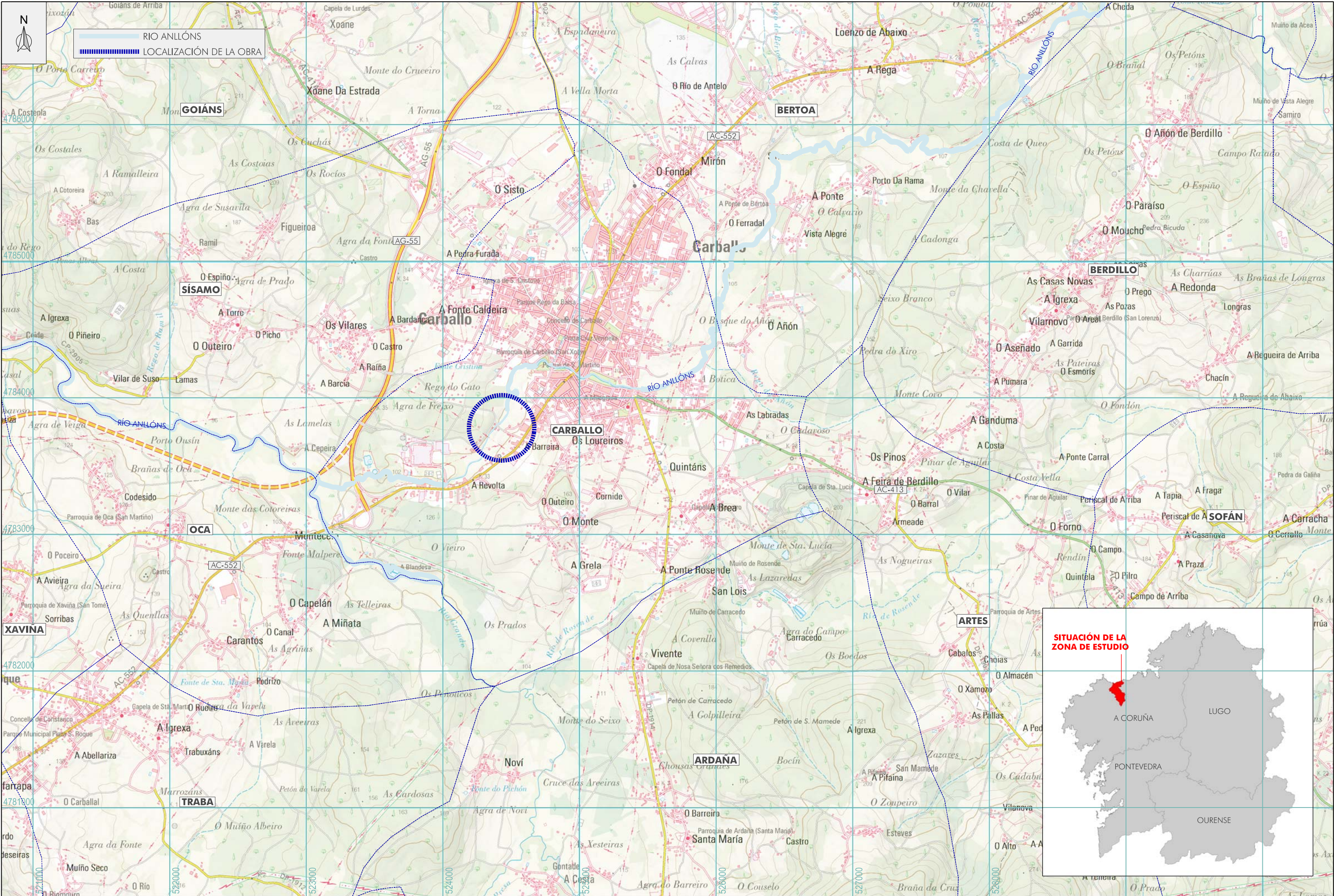


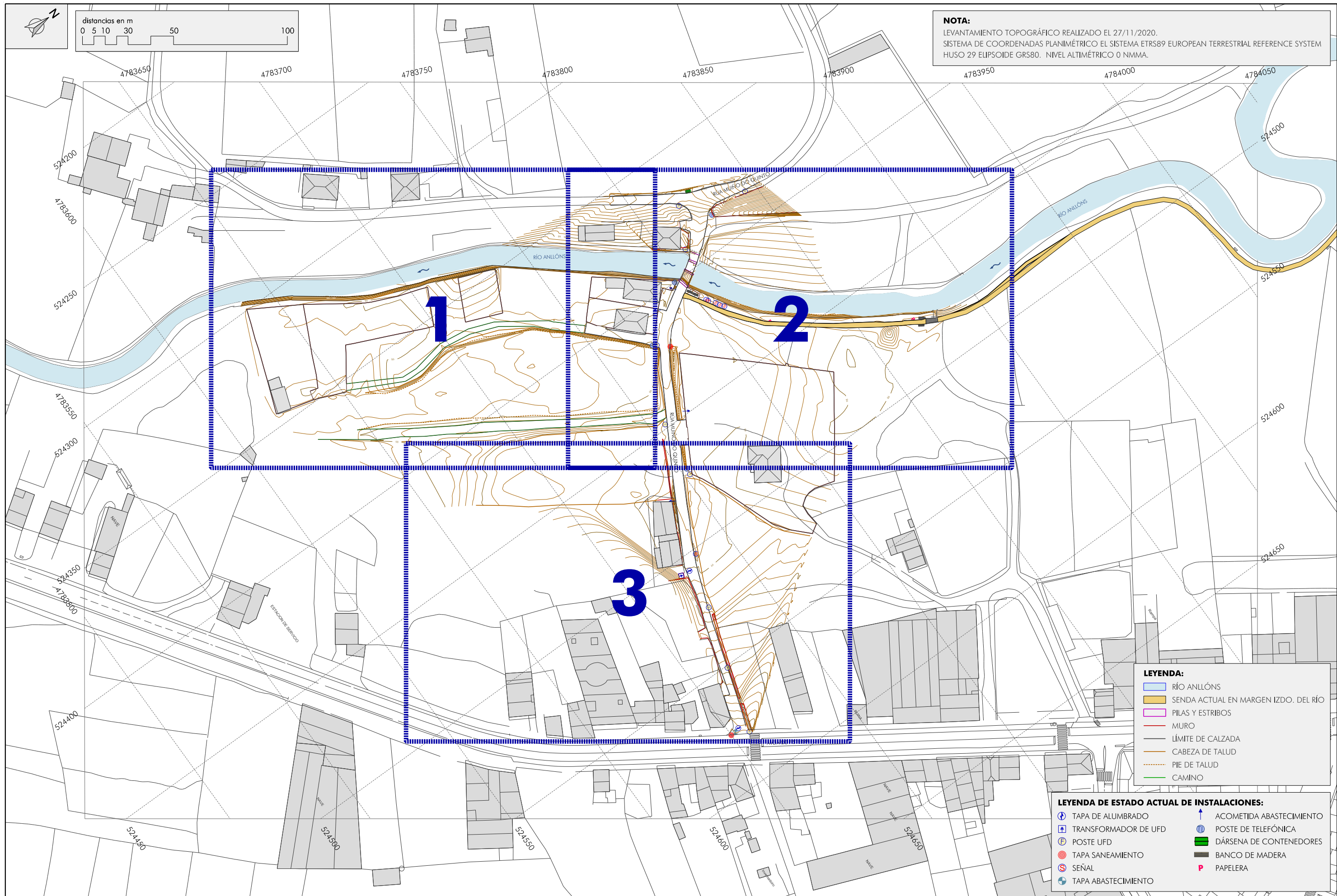
Imagen 12

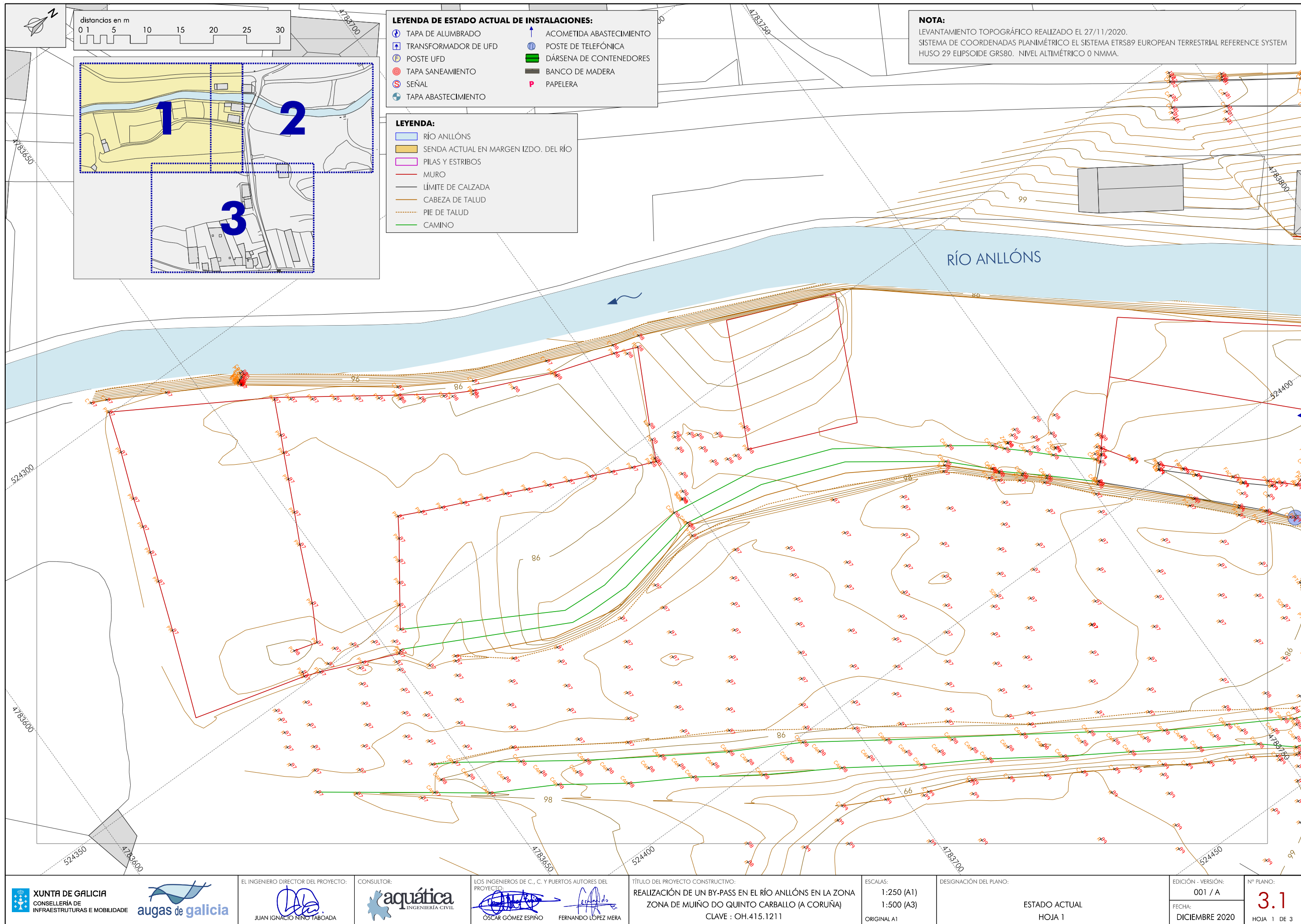
PROYECTO CONSTRUCTIVO:

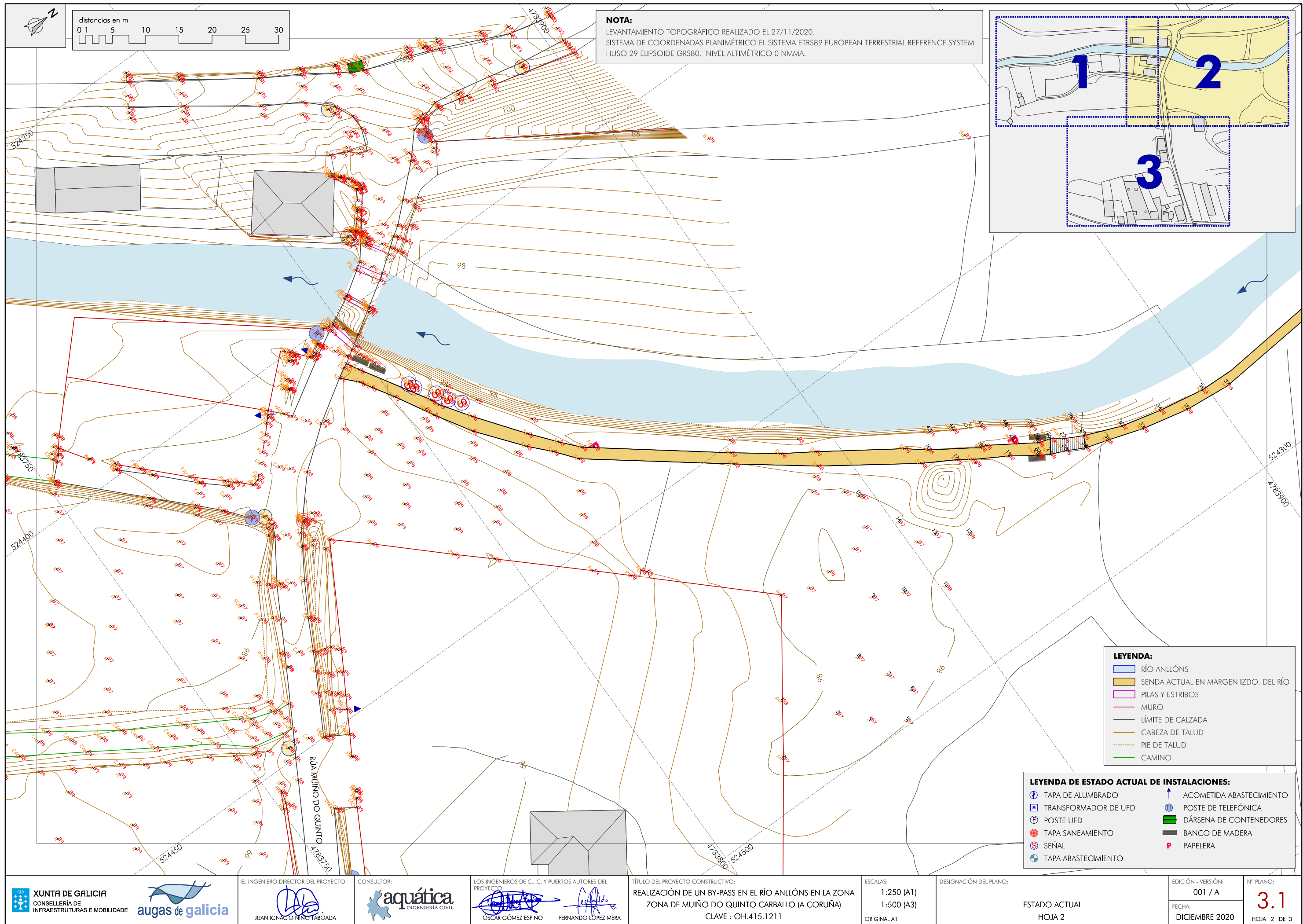
“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO 2 PLANOS

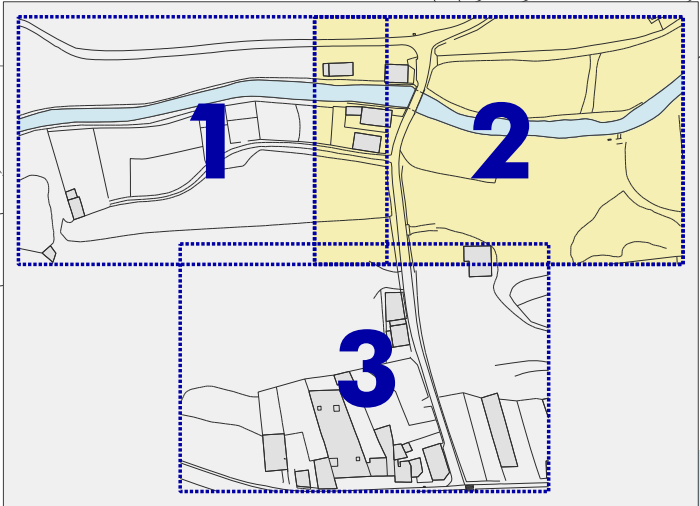






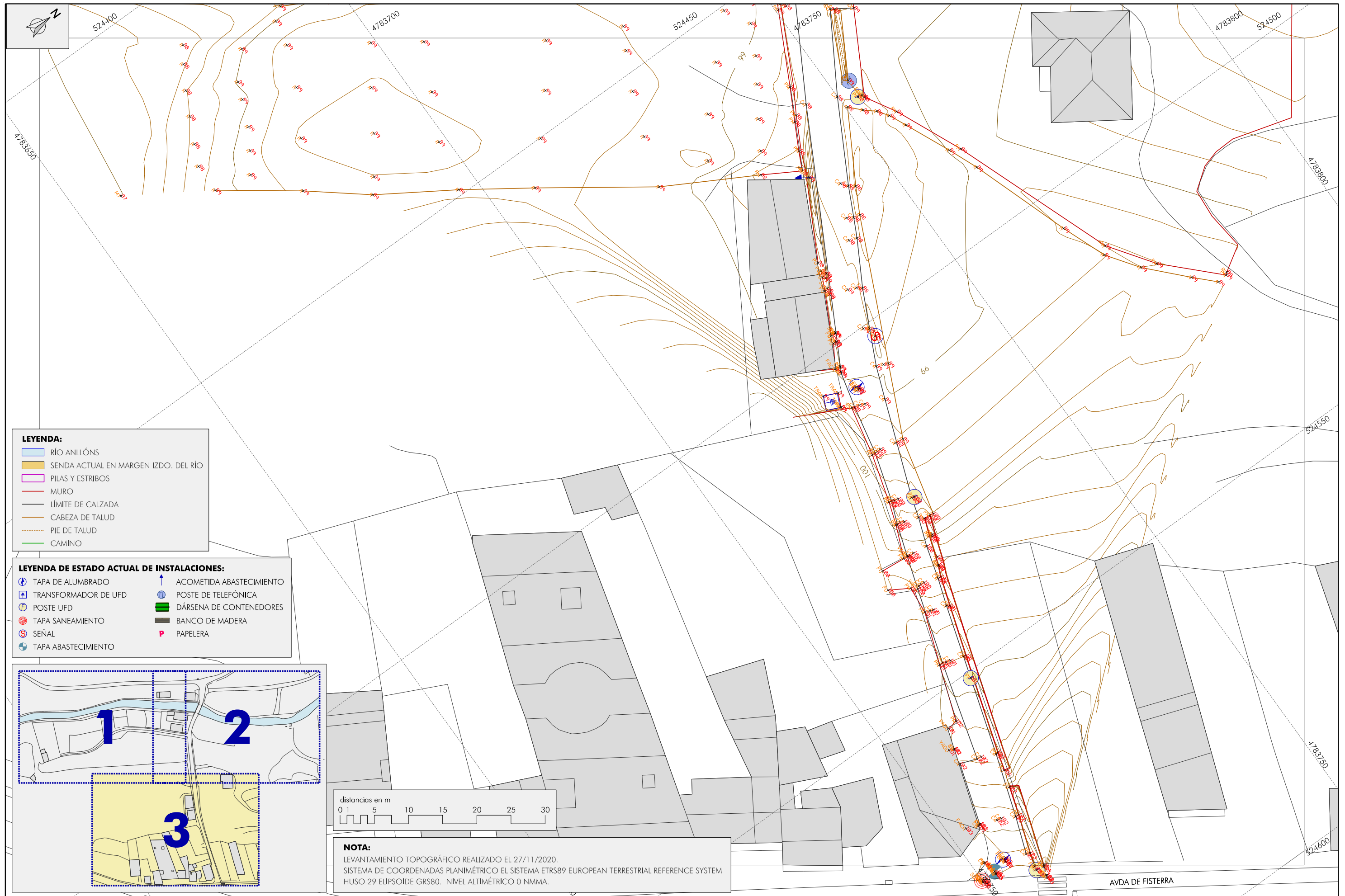


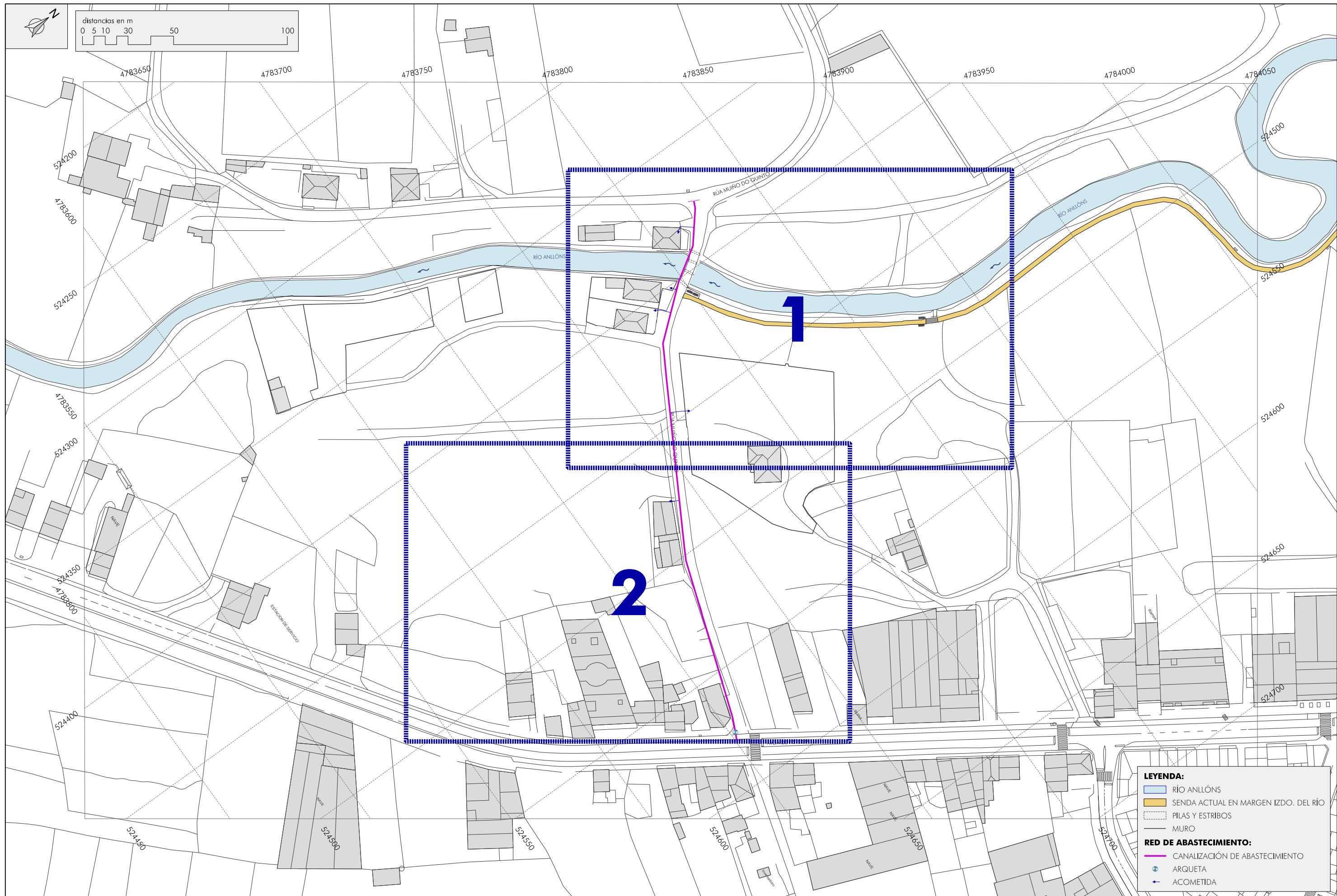
NOTA:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO EL 27/11/2020.
SISTEMA DE COORDENADAS PLANIMÉTRICO EL SISTEMA ETRS89 EUROPEAN TERRESTRIAL REFERENCE SYSTEM
HUSO 29 EIPSOIDE GRS80. NIVEL ALTIMÉTRICO 0 NMMA.

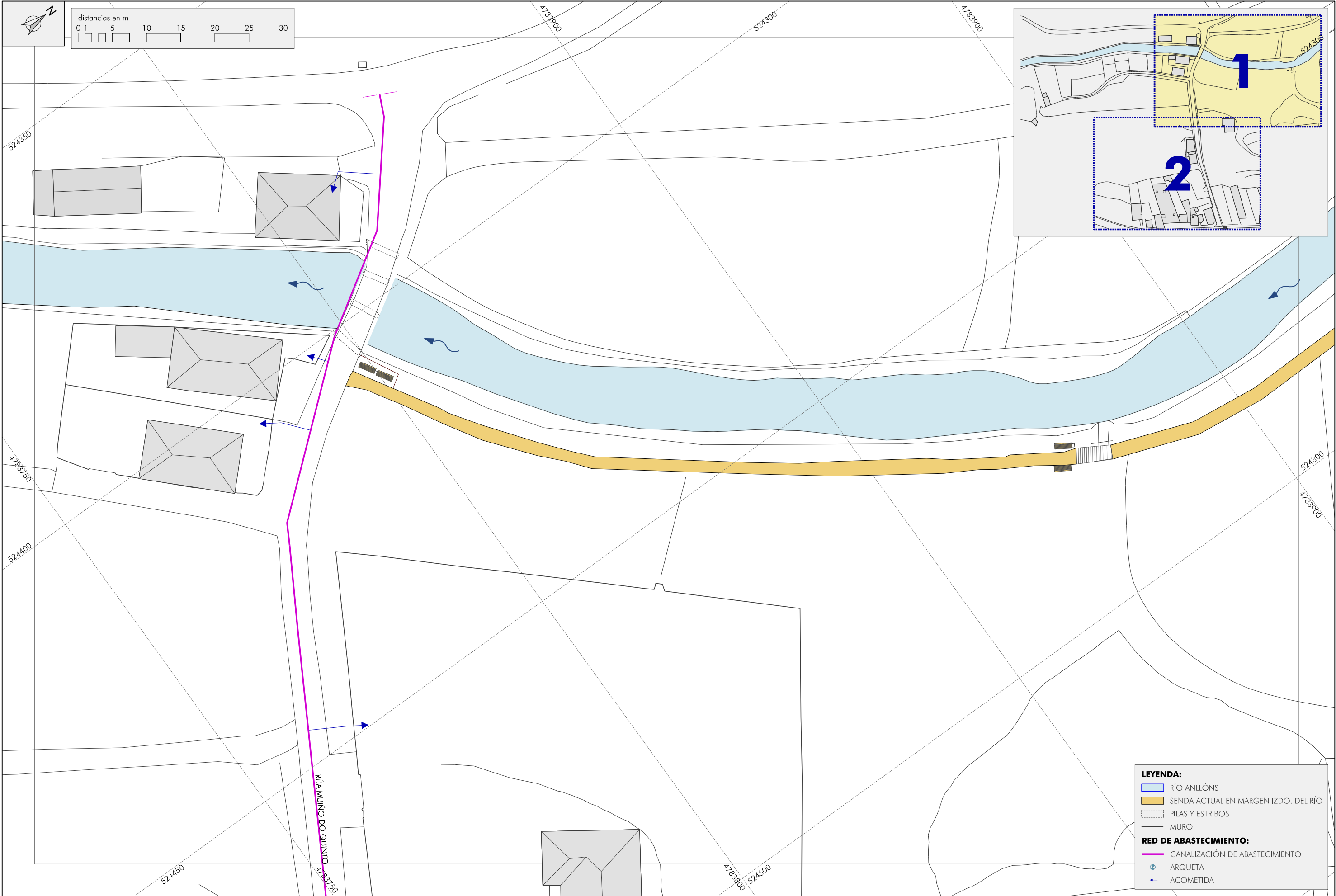


- LEYENDA:**
- RÍO ANLLÓNS
 - SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
 - PILAS Y ESTRIBOS
 - MURO
 - LÍMITE DE CALZADA
 - CABEZA DE TALUD
 - PIE DE TALUD
 - CAMINO

- LEYENDA DE ESTADO ACTUAL DE INSTALACIONES:**
- TAPA DE ALUMBRADO
 - TRANSFORMADOR DE UFD
 - POSTE UFD
 - TAPA SANEAMIENTO
 - SEÑAL
 - TAPA ABASTECIMIENTO
 - ACOMETIDA ABASTECIMIENTO
 - POSTE DE TELEFÓNICA
 - DÁRSENA DE CONTENEDORES
 - BANCO DE MADERA
 - PAPELERA





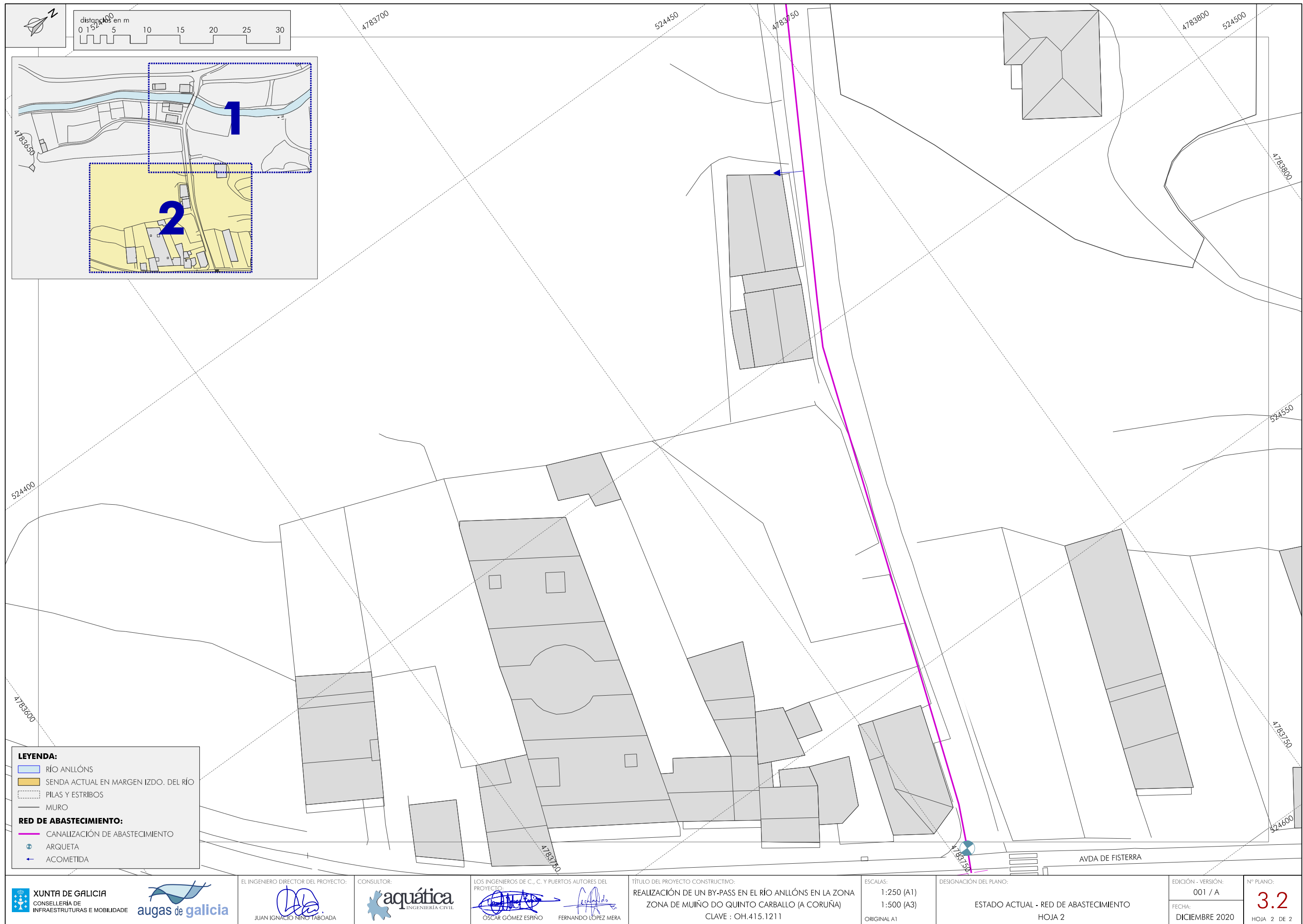


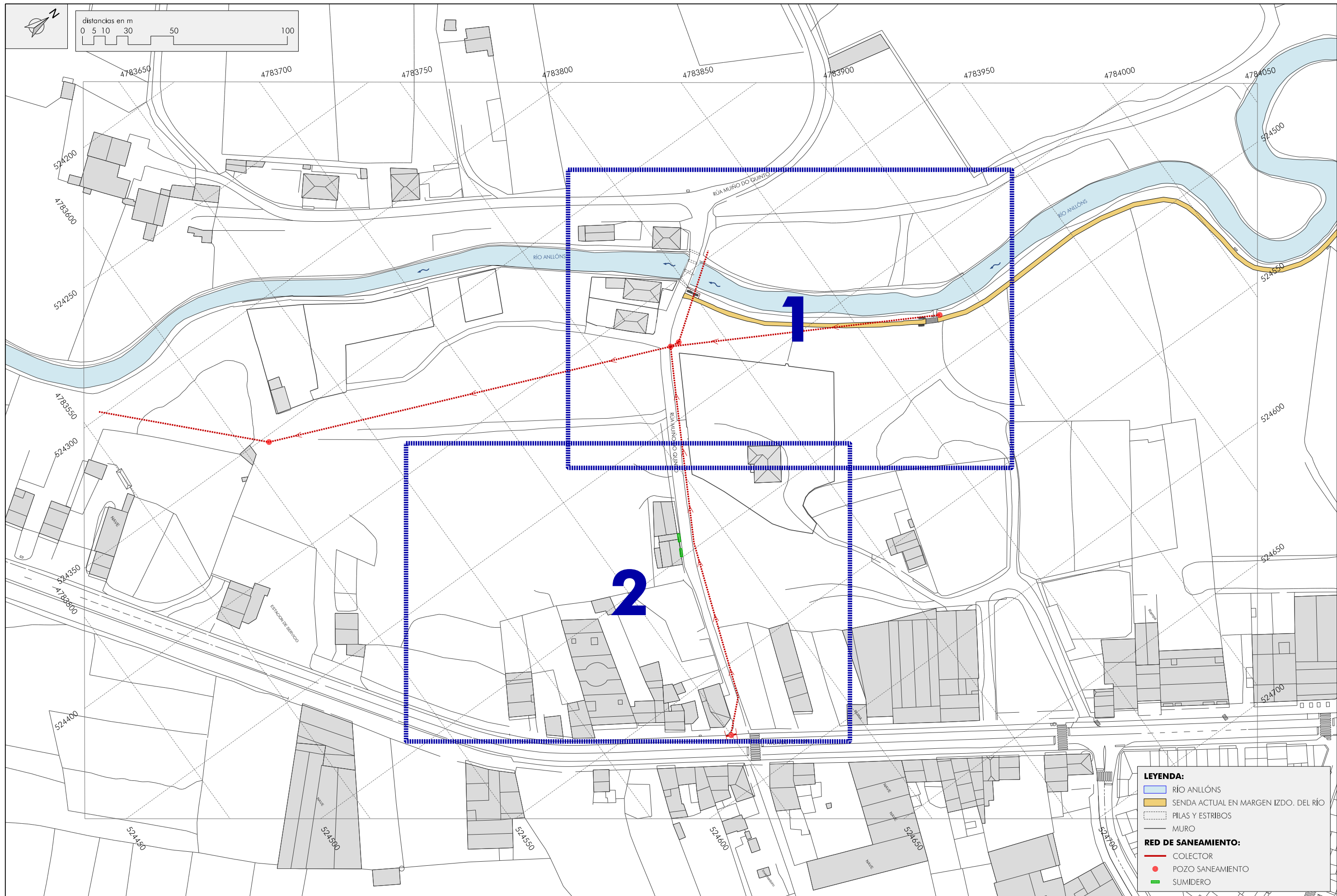
LEYENDA:

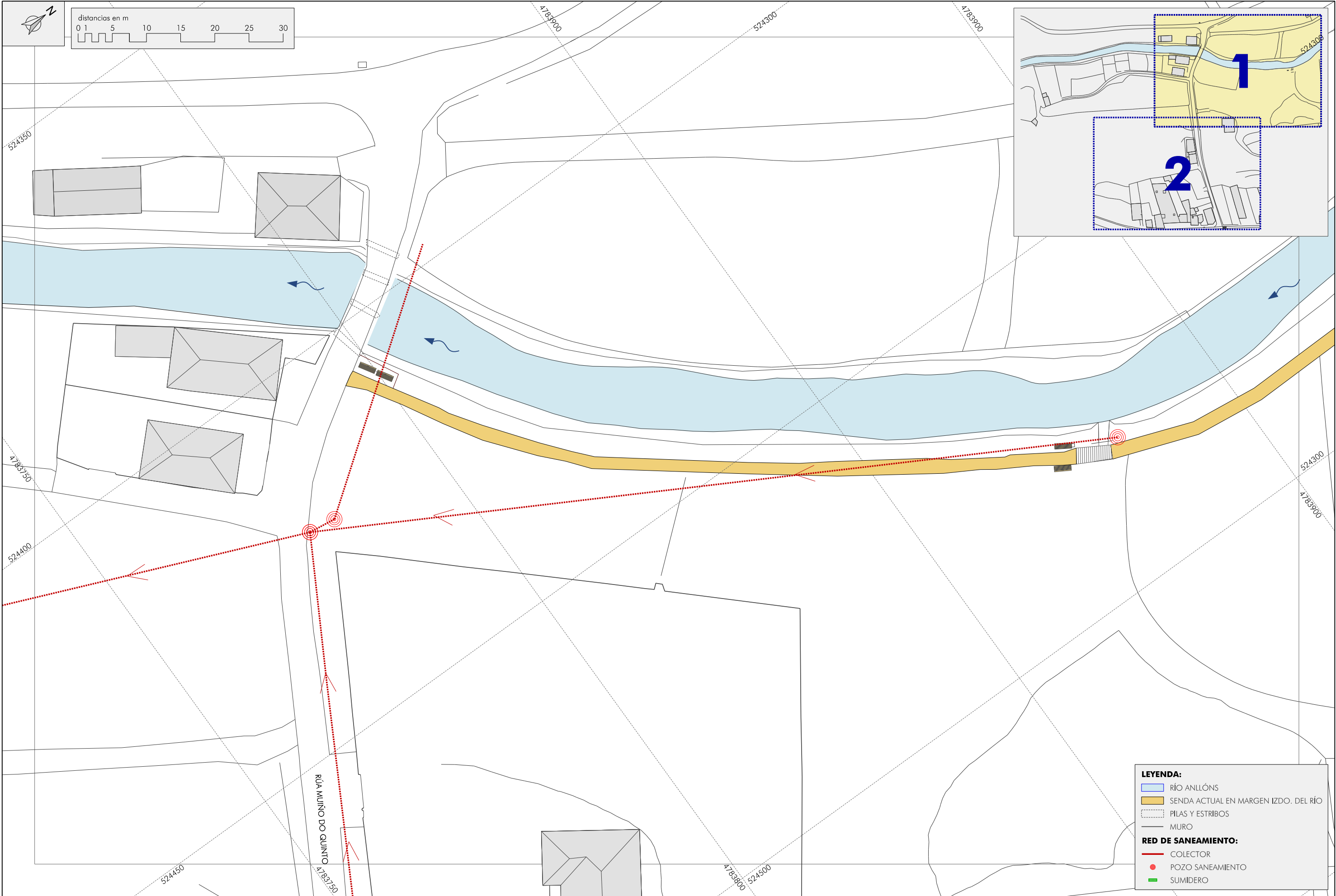
- RÍO ANLLÓNS
- SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
- PILAS Y ESTRIBOS
- MURO

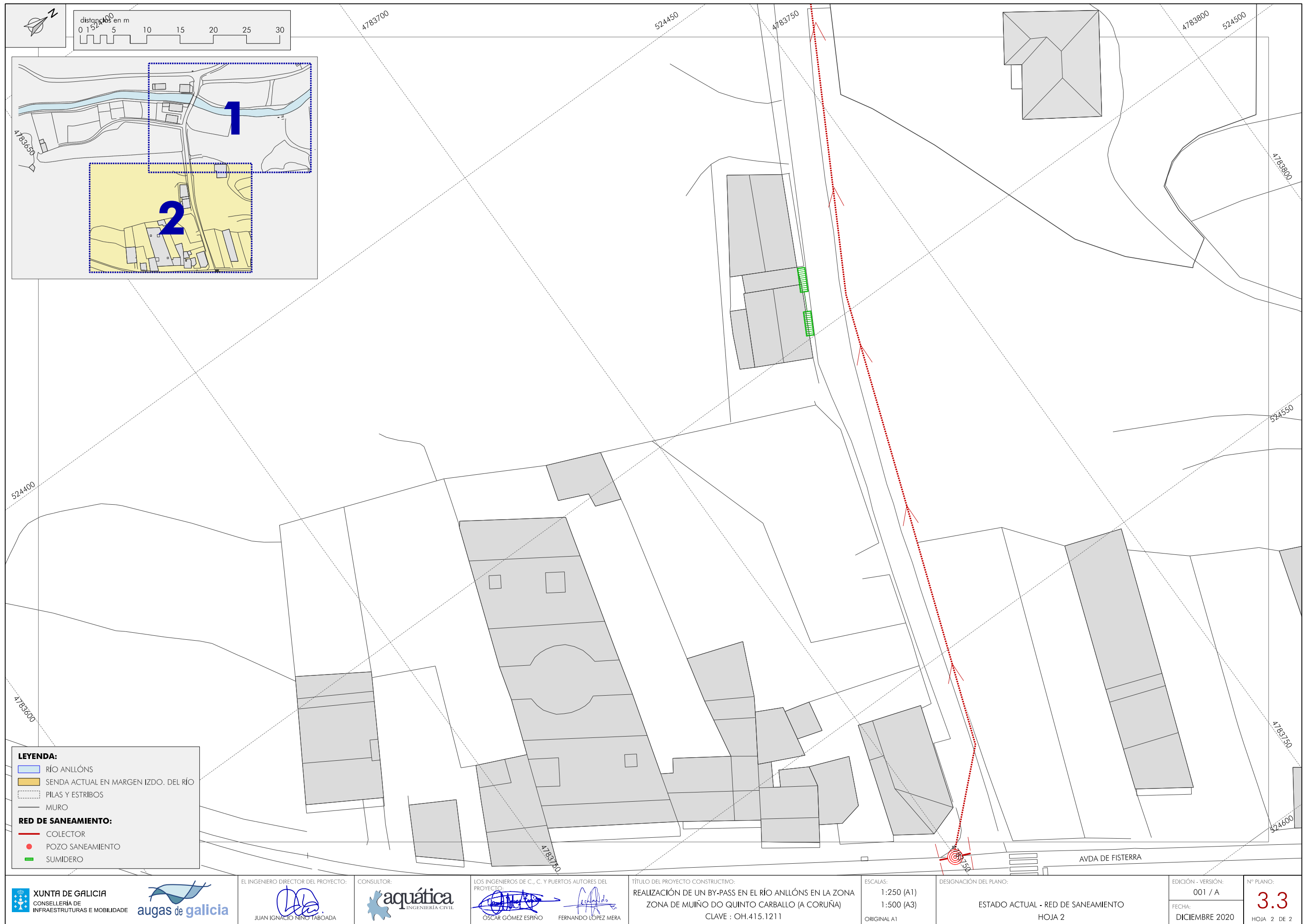
RED DE ABASTECIMIENTO:

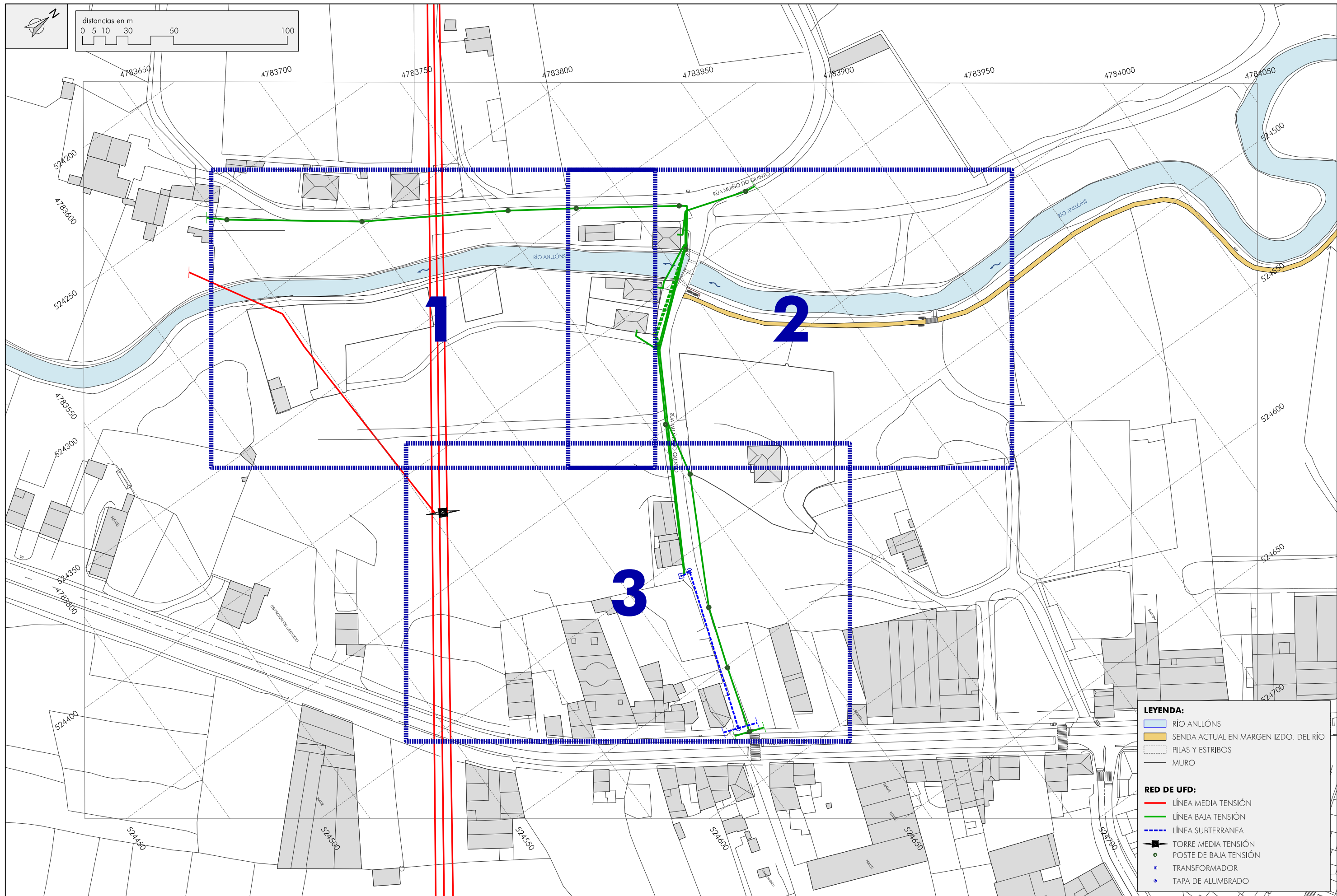
- CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO
- ARQUETA
- ACOMETIDA

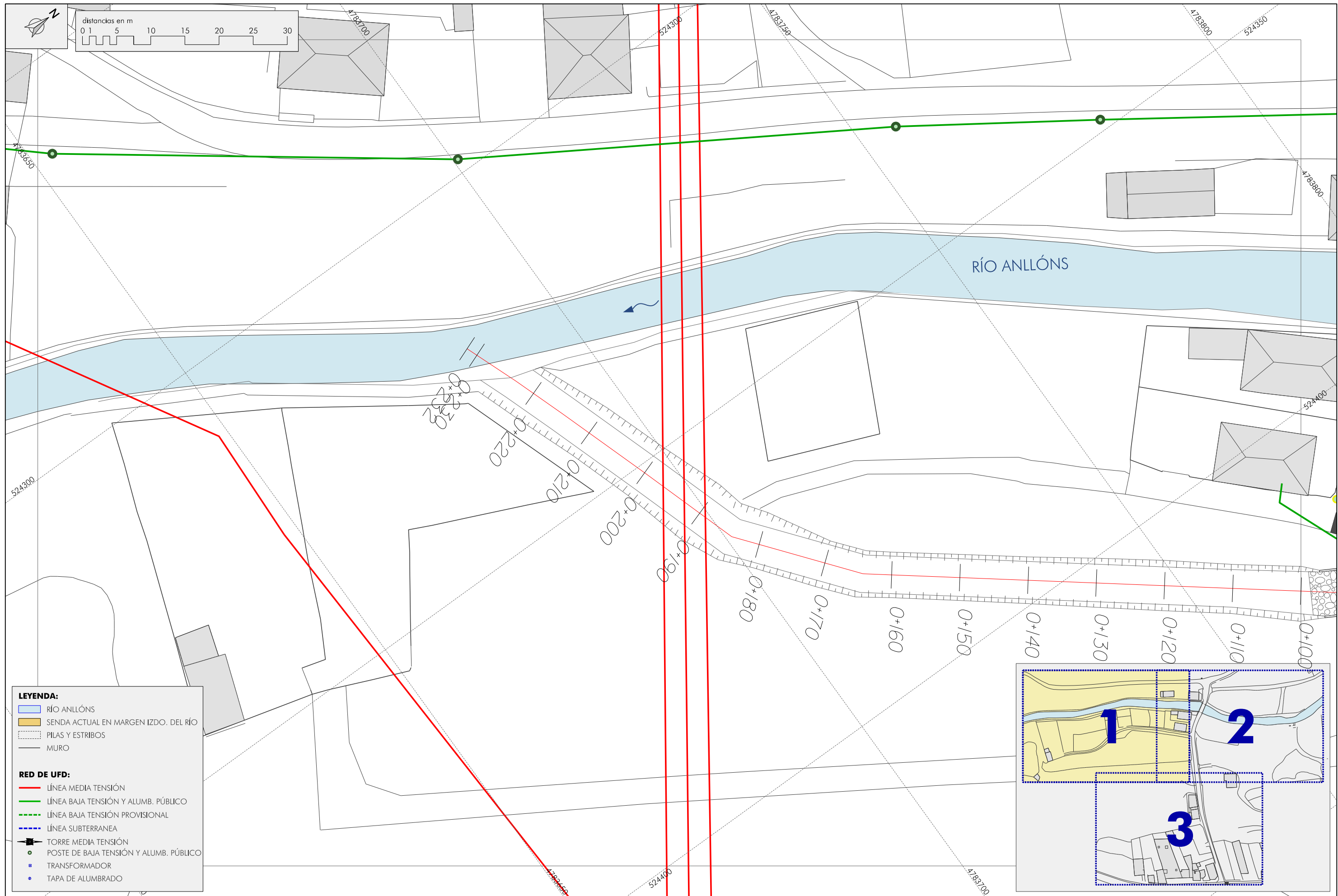


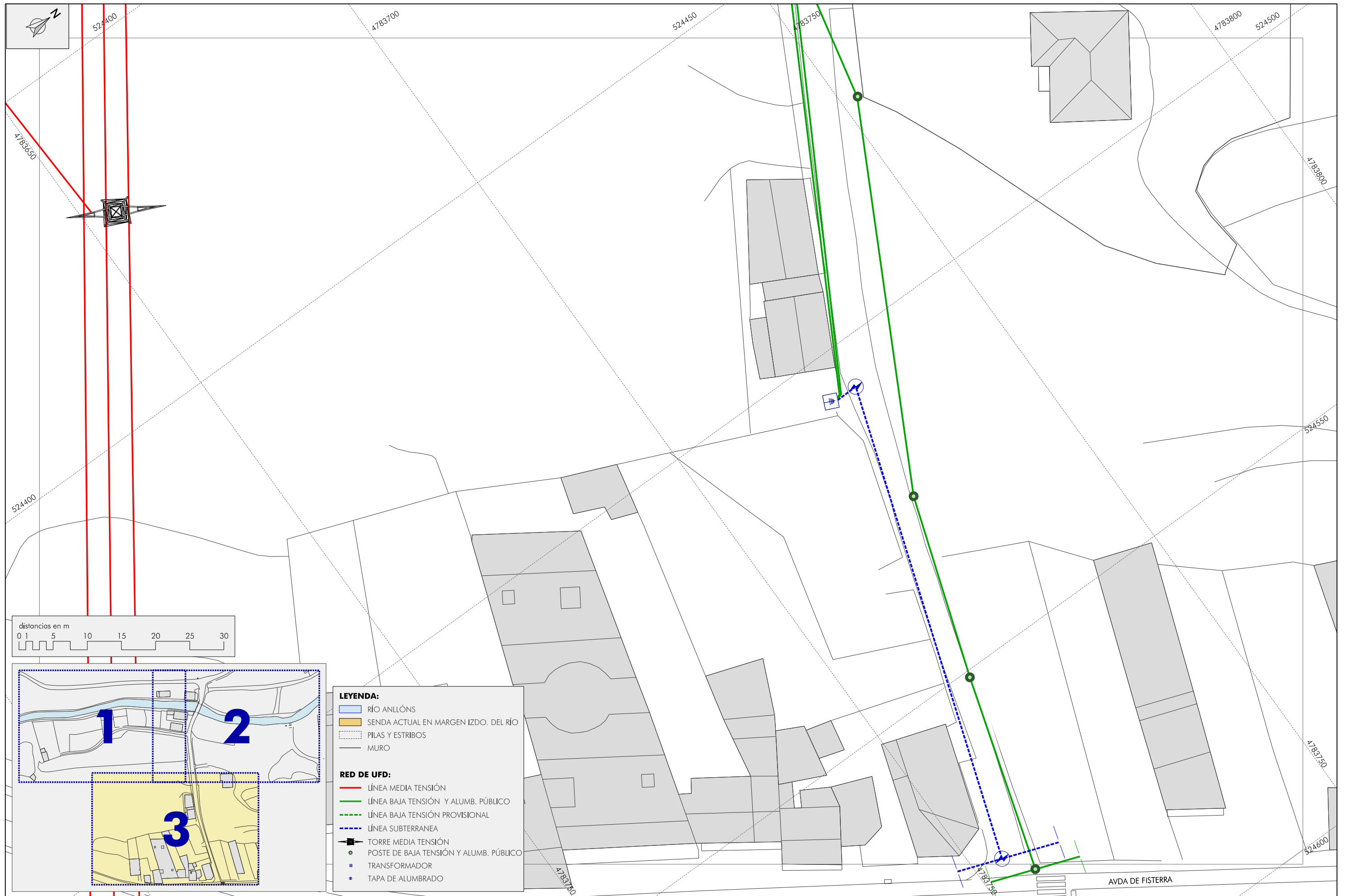


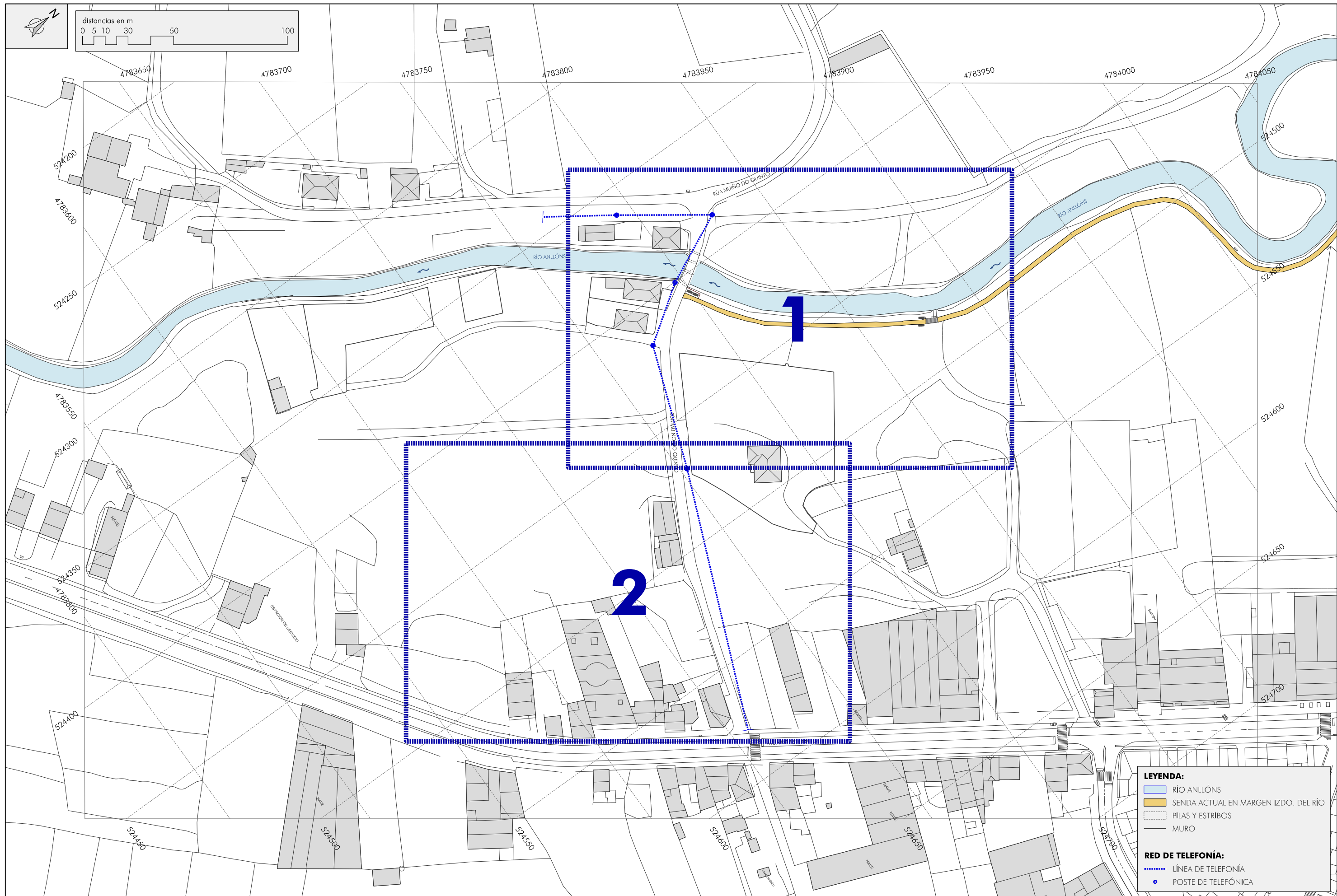


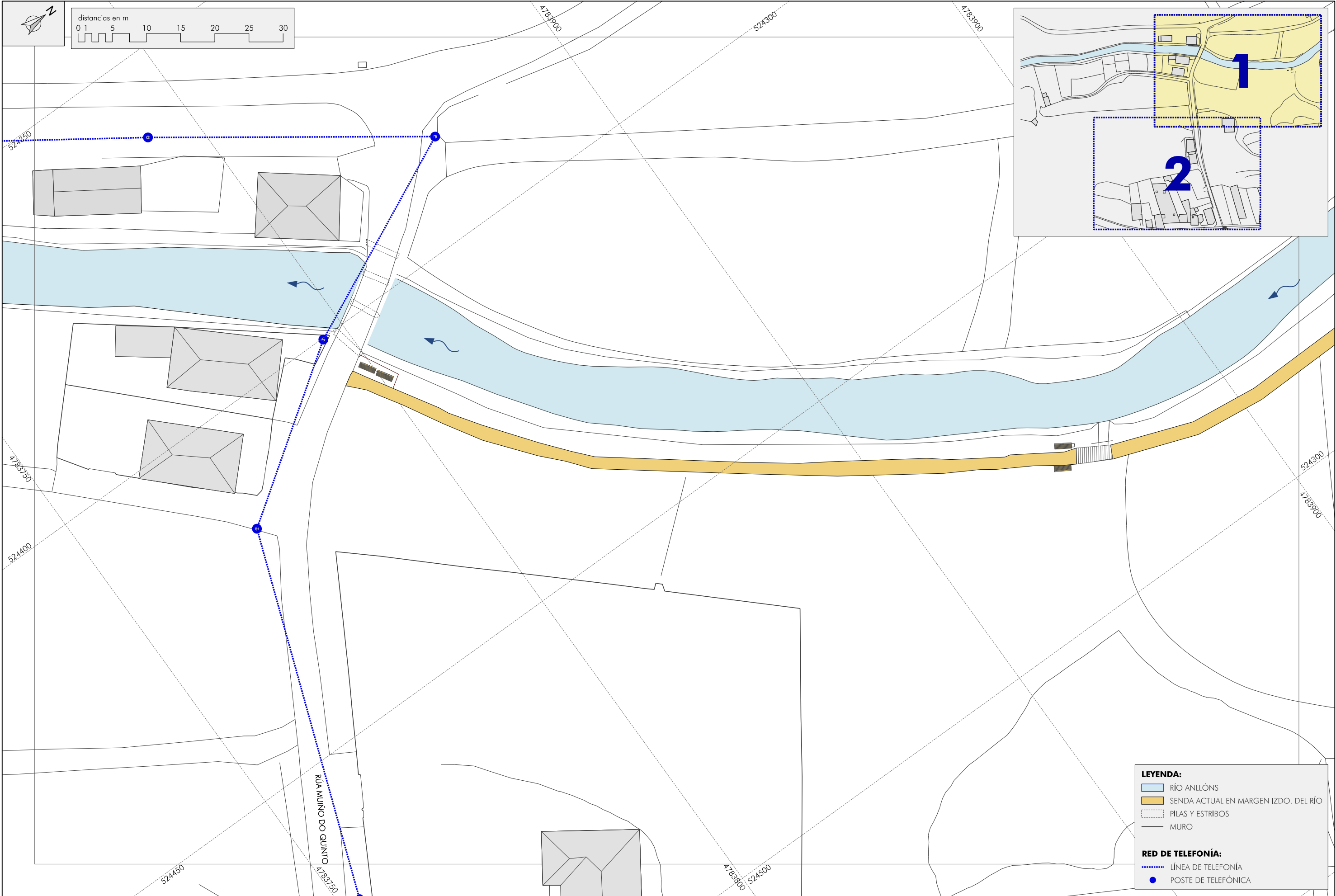


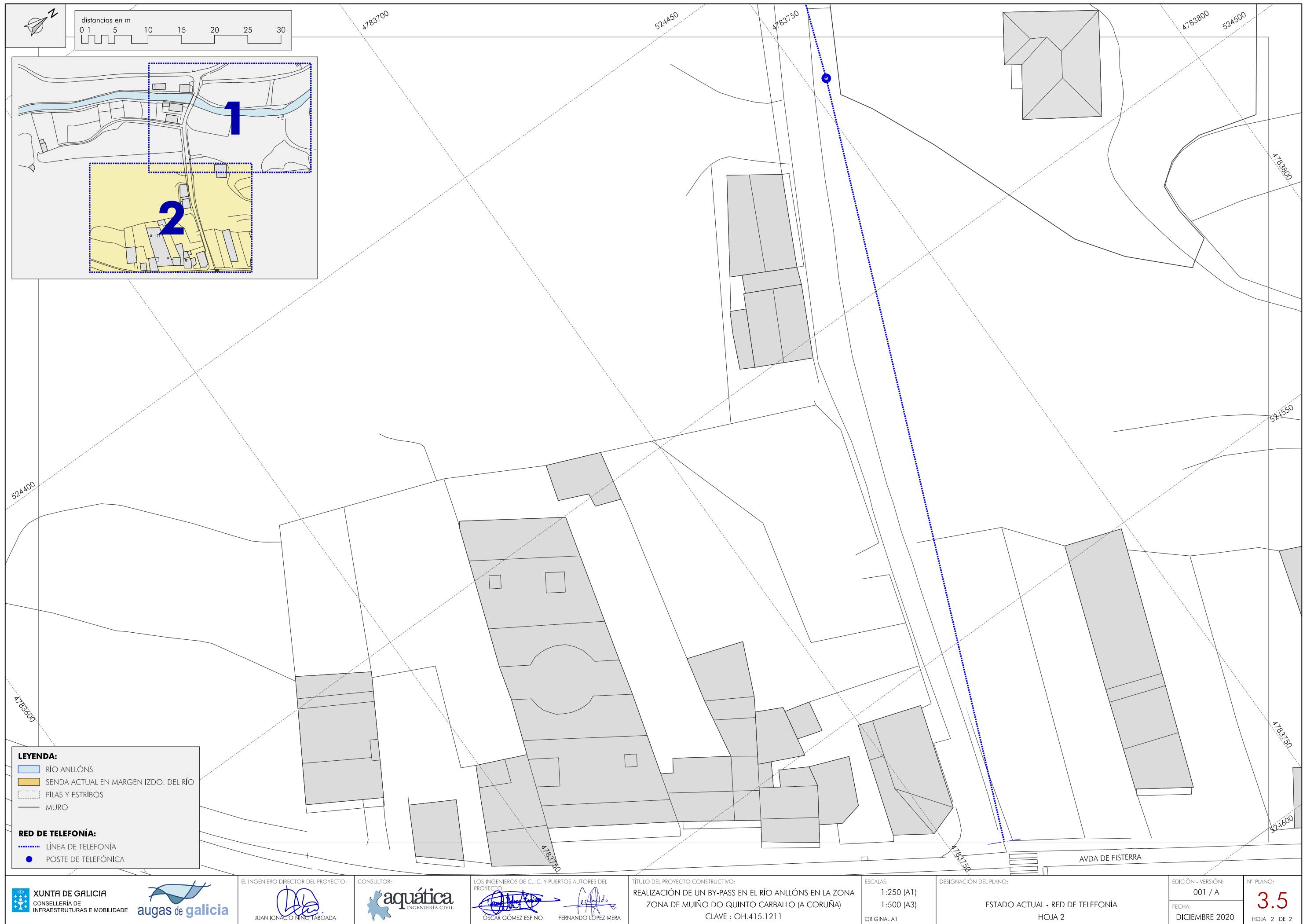










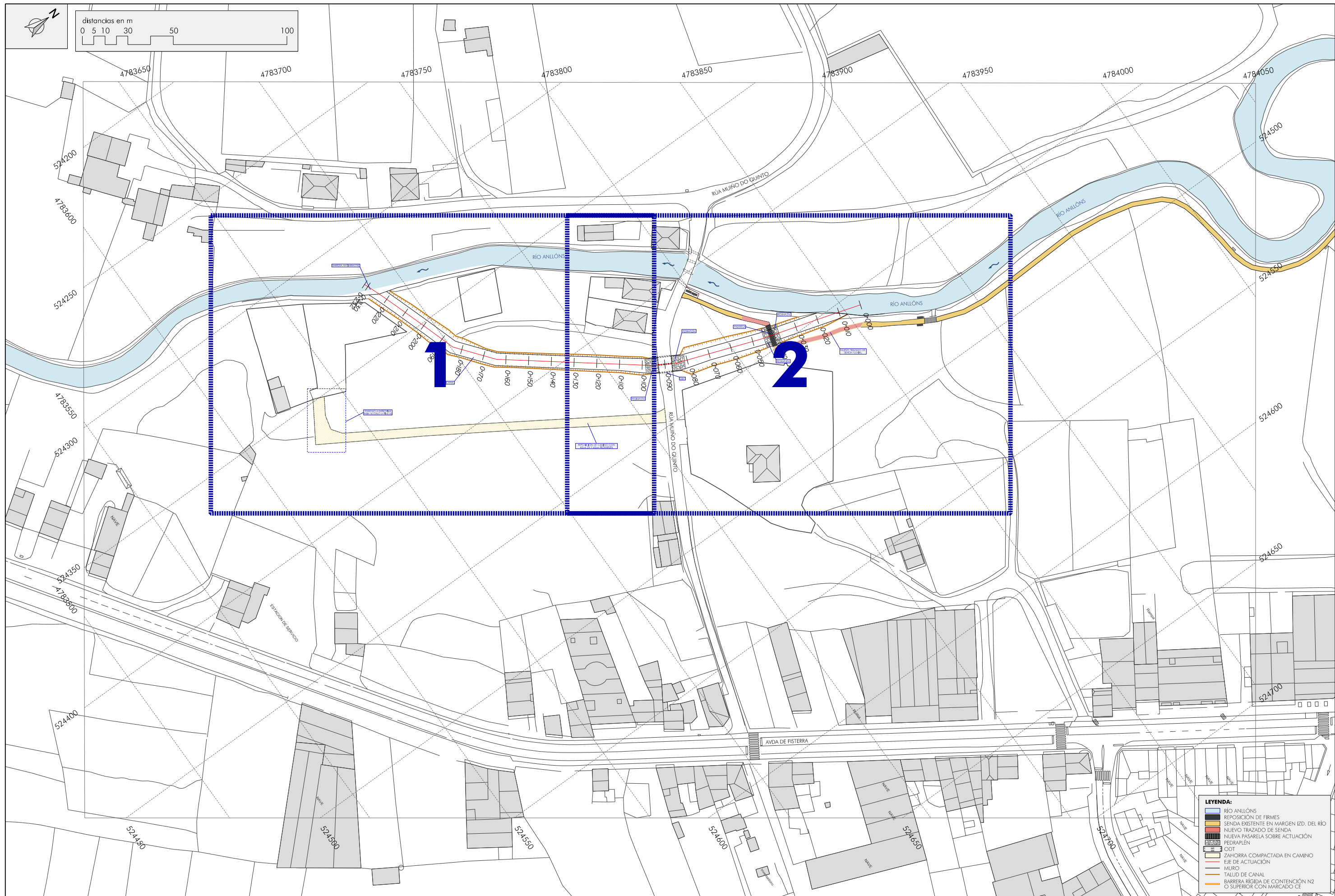


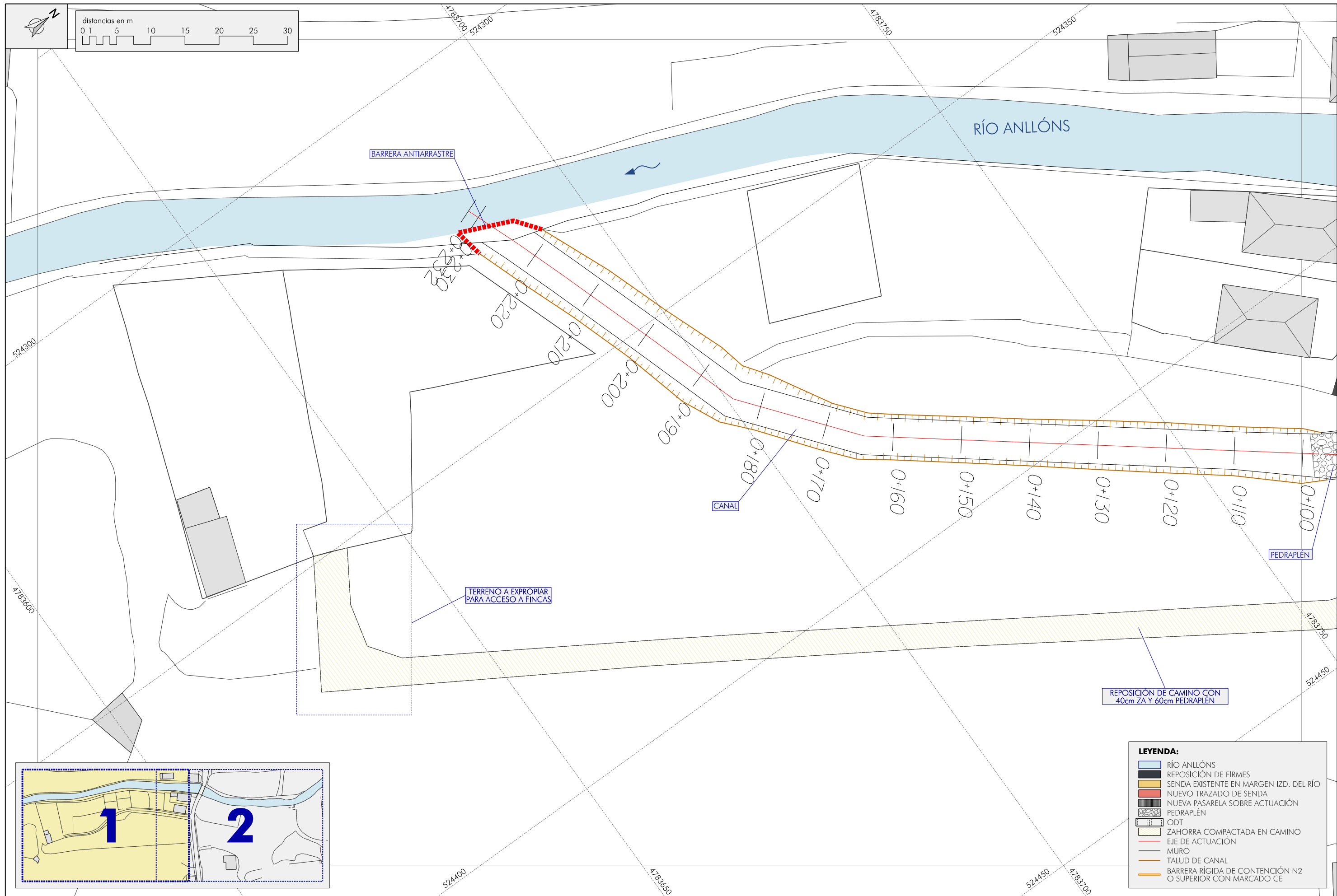
LEYENDA:

- RÍO ANLLÓNS
- SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
- PILAS Y ESTRIBOS
- MURO

RED DE TELEFONÍA:

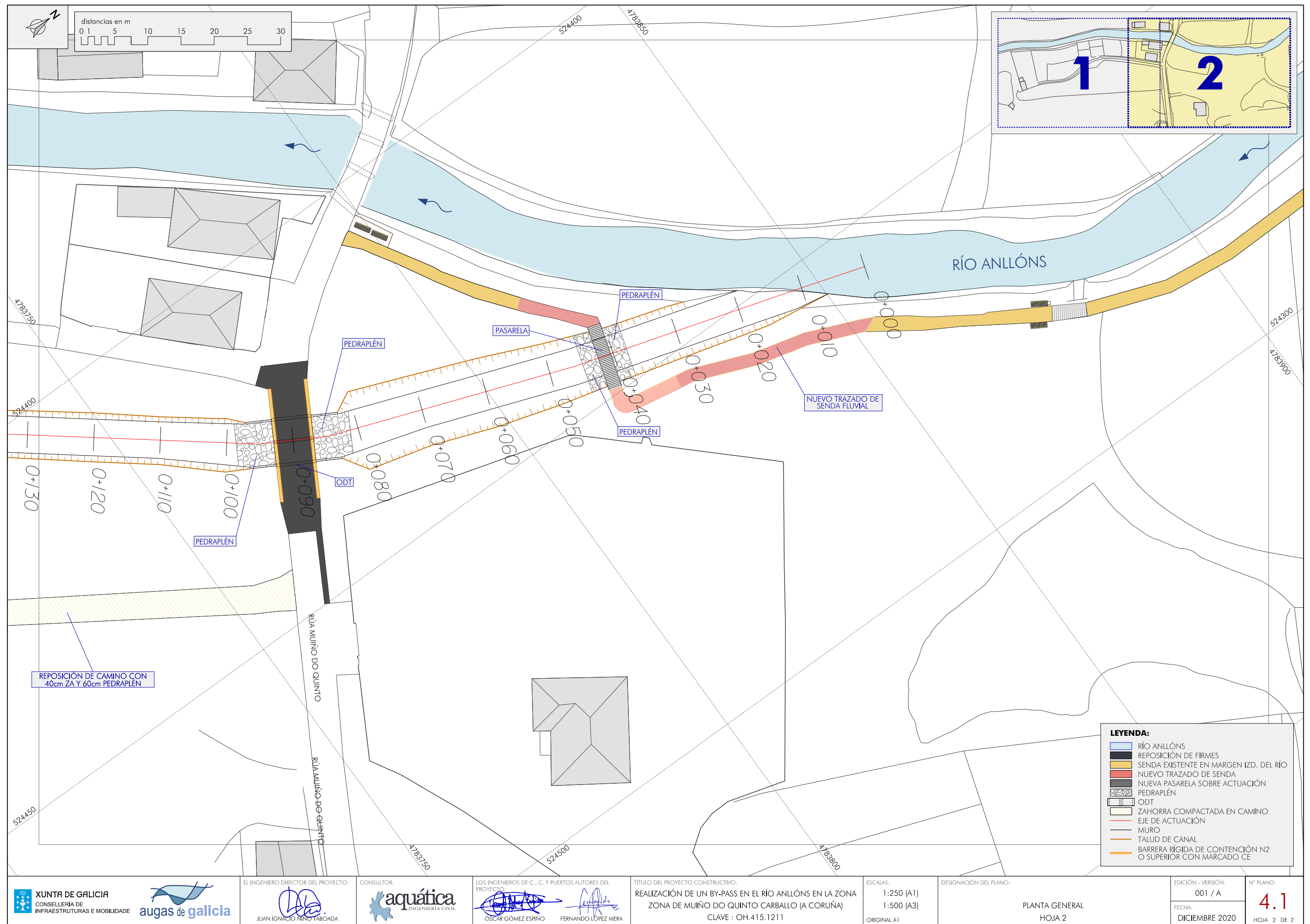
- LÍNEA DE TELEFONÍA
- POSTE DE TELEFÓNICA

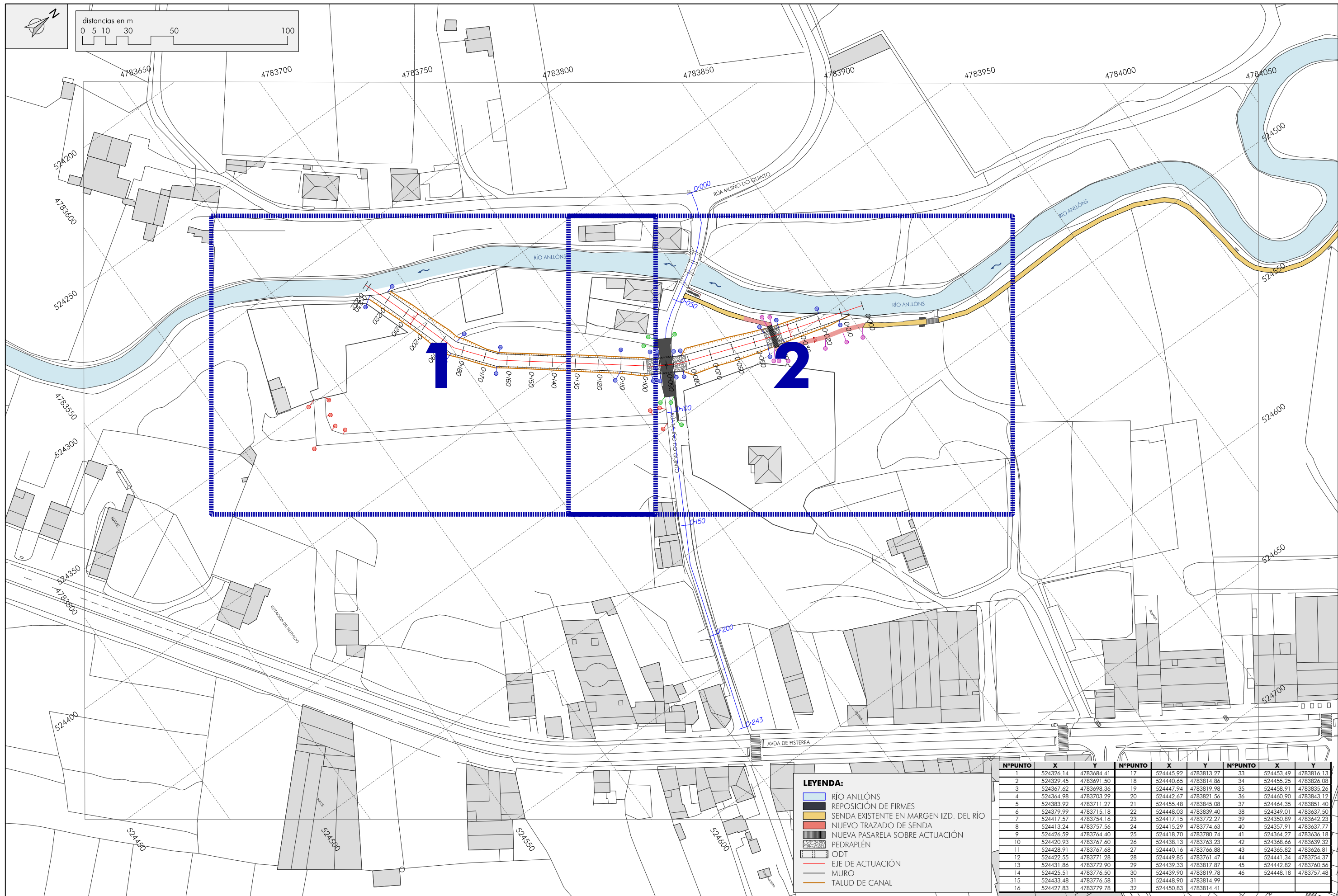


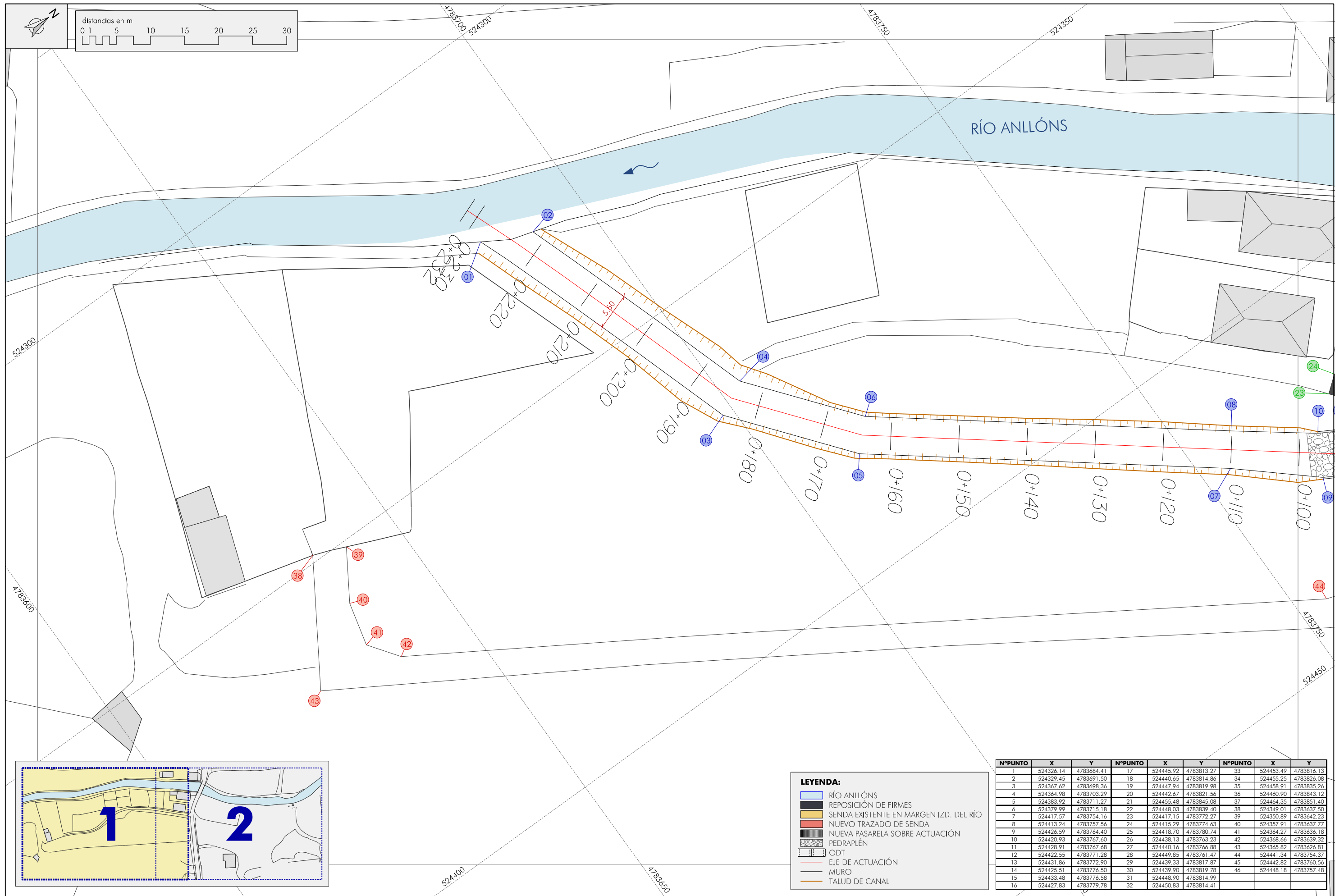


LEYENDA:

- RÍO ANLLÓNS
- REPOSICIÓN DE FIRMES
- SENDA EXISTENTE EN MARGEN IZD. DEL RÍO
- NUEVO TRAZADO DE SENDA
- NUEVA PASARELA SOBRE ACTUACIÓN
- PEDRAPLÉN
- ODT
- ZAHORRA COMPACTADA EN CAMINO
- EJE DE ACTUACIÓN
- MURO
- TALUD DE CANAL
- BARRERA RÍGIDA DE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR CON MÁRCADO CE

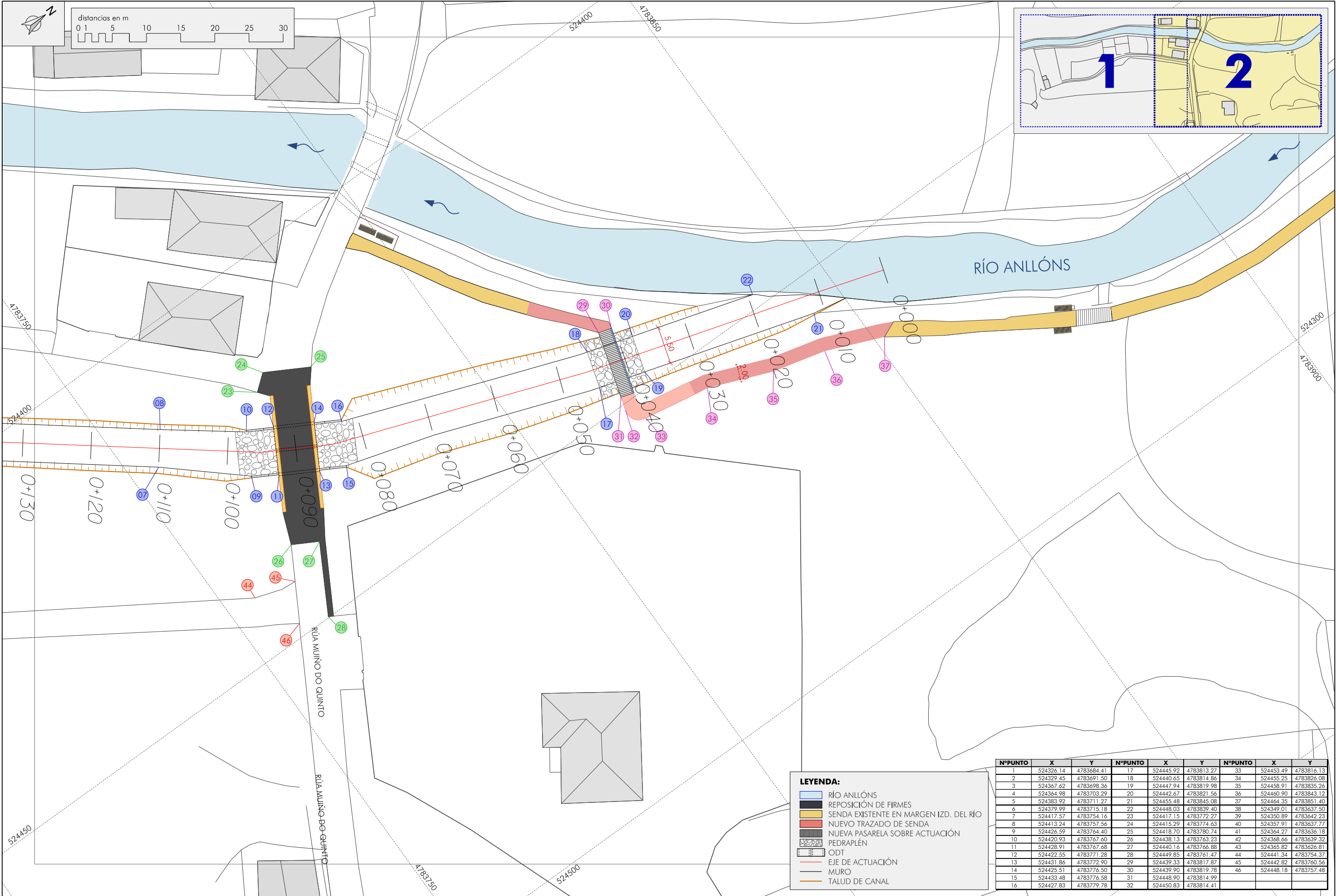






- LEYENDA:**
- RÍO ANLLÓNS
 - REPOSICIÓN DE FIRMES
 - SENDA EXISTENTE EN MARGEN IZD. DEL RÍO
 - NUEVO TRAZADO DE SENDA
 - NUEVA PASARELA SOBRE ACTUACIÓN
 - PEDRAPLÉN
 - ODT
 - EJE DE ACTUACIÓN
 - MURO
 - TALUD DE CANAL

NºPUNTO	X	Y	NºPUNTO	X	Y	NºPUNTO	X	Y
1	524326.14	4783684.41	17	524445.92	4783813.27	33	524453.49	4783816.13
2	524329.45	4783691.50	18	524440.65	4783814.86	34	524455.25	4783826.08
3	524367.62	4783698.36	19	524447.94	4783819.98	35	524458.91	4783835.26
4	524364.98	4783703.29	20	524442.67	4783821.56	36	524460.90	4783843.12
5	524383.92	4783711.27	21	524455.48	4783845.08	37	524464.35	4783851.40
6	524379.99	4783715.18	22	524448.03	4783839.40	38	524349.01	4783637.50
7	524417.57	4783754.16	23	524417.15	4783772.27	39	524350.89	4783642.23
8	524413.24	4783757.56	24	524415.29	4783774.63	40	524357.91	4783637.77
9	524426.59	4783764.40	25	524418.70	4783780.74	41	524364.27	4783636.18
10	524420.93	4783767.60	26	524438.13	4783763.23	42	524368.66	4783639.32
11	524428.91	4783767.68	27	524440.16	4783766.88	43	524365.82	4783626.81
12	524422.55	4783771.28	28	524449.85	4783761.47	44	524441.34	4783754.37
13	524431.86	4783772.90	29	524439.33	4783817.87	45	524442.82	4783760.56
14	524425.51	4783776.50	30	524439.90	4783819.78	46	524448.18	4783757.48
15	524433.48	4783776.58	31	524448.90	4783814.99			
16	524427.83	4783779.78	32	524450.83	4783814.41			



LEYENDA:

- RÍO ANLLÓNS
- REPOSICIÓN DE FIRMES
- SENDA EXISTENTE EN MARGEN IZD. DEL RÍO
- NUEVO TRAZADO DE SENDA
- NUEVA PASARELA SOBRE ACTUACIÓN
- PEDRAPLÉN
- ODT
- EJE DE ACTUACIÓN
- MURO
- TALUD DE CANAL

NºPUNTO	X	Y	NºPUNTO	X	Y	NºPUNTO	X	Y
1	524326.14	4783684.41	17	524445.92	4783813.27	33	524453.49	4783816.13
2	524329.45	4783691.50	18	524440.65	4783814.86	34	524455.25	4783826.08
3	524367.62	4783698.36	19	524447.94	4783819.98	35	524458.91	4783835.26
4	524364.98	4783703.29	20	524442.67	4783821.56	36	524460.90	4783843.12
5	524383.92	4783711.27	21	524455.48	4783845.08	37	524464.35	4783851.40
6	524379.99	4783715.18	22	524448.03	4783839.40	38	524349.01	4783637.50
7	524417.57	4783754.16	23	524417.15	4783772.27	39	524350.89	4783642.23
8	524413.24	4783757.56	24	524415.29	4783774.63	40	524357.91	4783637.77
9	524426.59	4783764.40	25	524418.70	4783780.74	41	524364.27	4783636.18
10	524420.93	4783767.60	26	524438.13	4783763.23	42	524368.66	4783639.32
11	524428.91	4783767.68	27	524440.16	4783766.88	43	524365.82	4783626.81
12	524422.55	4783771.28	28	524449.85	4783761.47	44	524441.34	4783754.37
13	524431.86	4783772.90	29	524439.33	4783817.87	45	524442.82	4783760.56
14	524425.51	4783776.50	30	524439.90	4783819.78	46	524448.18	4783757.48
15	524433.48	4783776.58	31	524448.90	4783814.99			
16	524427.83	4783779.78	32	524450.83	4783814.41			

AC 22 Surf BC50/70 (e=5 cm)

AC 22 bin BC50/70 (e=5 cm)

RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN C60B3 TER CON DOTACIÓN 0.50 Kg/m²

RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN C60B4 IMP CON DOTACIÓN 1.00 Kg/m²

HORMIGÓN MAGRO VIBRADO HM (e=20cm)

LÁMINA ASFÁLTICA IMPERMEABILIZANTE

BARRERA RÍGIDA (PERFIL) NIVEL DE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR CON MARCADO CE

CALZADA EXISTENTE

98.46

7.7%

5.87

10.68

2.52

7.30

99.28

2.61

9.17

98.61

7.7%

5.00

0.40

3.05

0.40

3.05

0.40

0.45

1.75

96.78

0.40

0.45

0.50

0.70

7.90

DETALLE DREN

RASANTE CANAL

LÍNEA DE EXCAVACIÓN

RELLENO TRASDÓS

LÁMINA ASFÁLTICA IMPERMEABILIZANTE

GEOTEXTIL DRENANTE

BASE DE ZAHORRA ZA 0/32 e=0.50m

GEOTEXTIL DRENANTE

BASE DE ESCOLLERA e=0.70m

NIVEL DE APOYO 3 RESIDUAL ANFIBOLÍTICO G. V.

DETALLE DREN E= 1:20 (A3)

LÁMINA ASFÁLTICA IMPERMEABILIZANTE

GEOTEXTIL DRENANTE

RELLENO TRASDÓS

MATERIAL FILTRANTE

TUBO DREN Ø 150mm

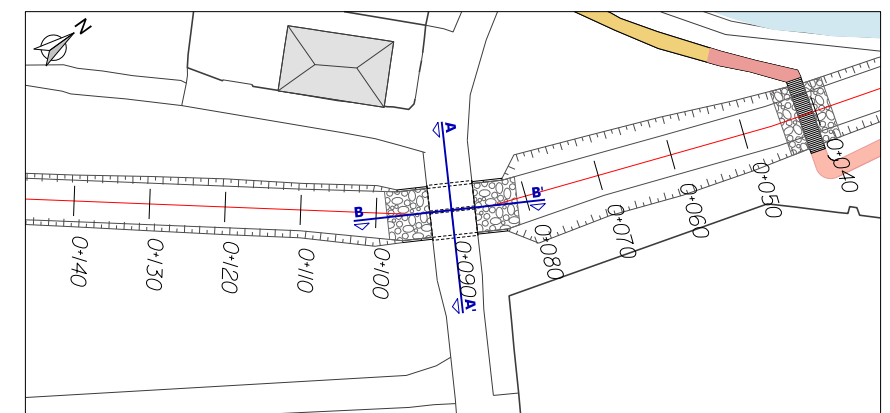
BASE DE ZAHORRA ZA 0/32 e=0.50m

MARCO DE HORMIGÓN

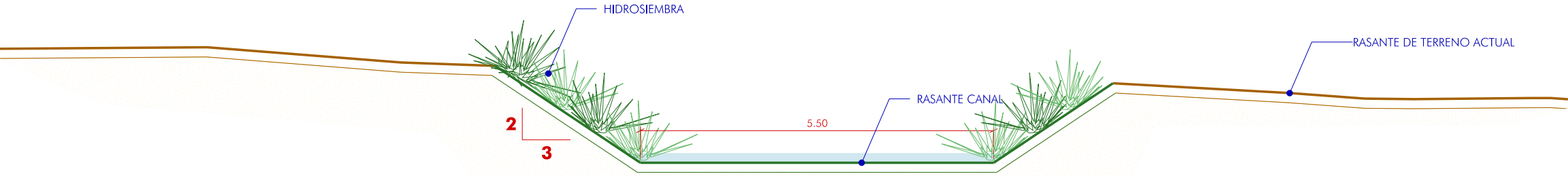
BB') SECCIÓN TIPO LONGITUDINAL DE CANAL BAJO CALZADA
RUA MUINO DO QUINTO
 COTAS EN m

Diagram illustrating the longitudinal section of a canal under a road (BB'). The diagram shows the road structure, the canal bed, and the surrounding embankments. Key dimensions and components are labeled:

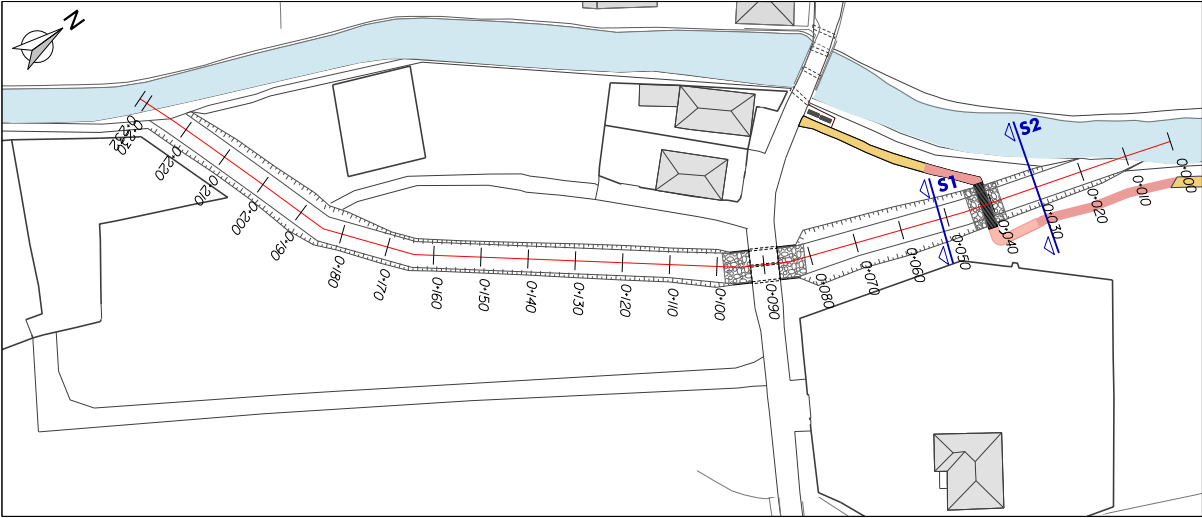
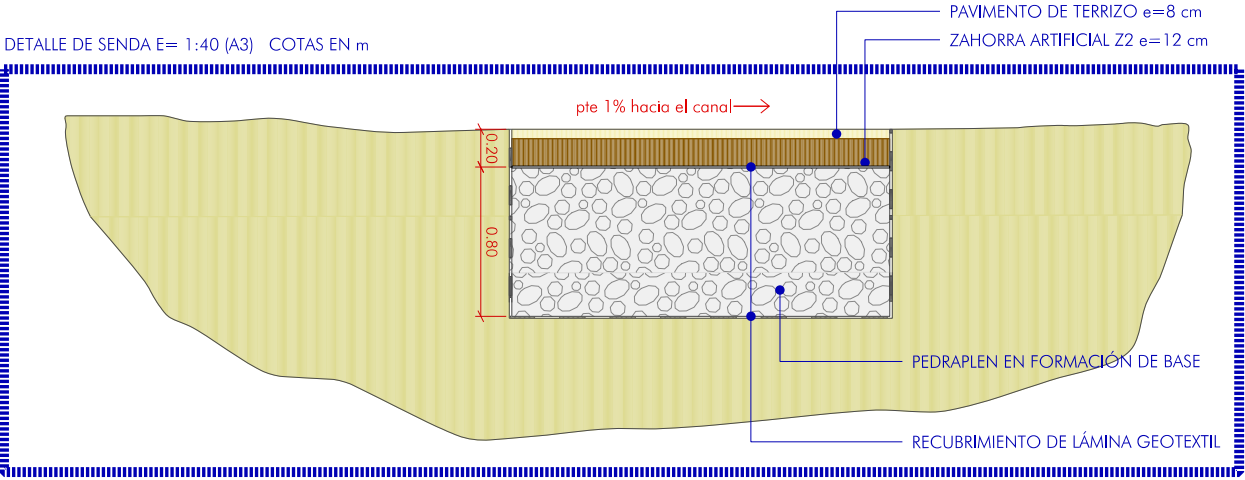
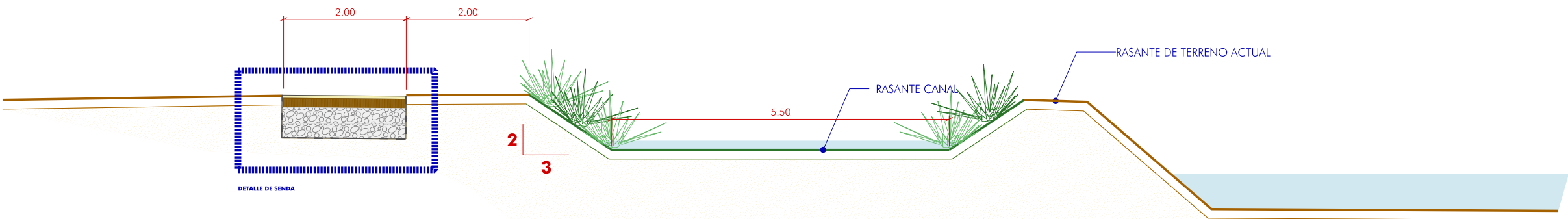
- ROAD STRUCTURE (Top):**
 - AC 22 Surf BC50/70 (e=5 cm)
 - RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN C60B3 TER CON DOTACIÓN 0.50 Kg/m²
 - AC 22 bin BC50/70 (e=5 cm)
 - RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN C60BF4 IMP CON DOTACIÓN 1.00 Kg/m²
 - HORMIGÓN MAGRO VIBRADO HM (e=20cm)
 - LÁMINA ASFÁLTICA IMPERMEABILIZANTE
- ROAD DIMENSIONS:**
 - ANCHO DE CALZADA 5.90
 - Overall width: 7.10
 - Shoulder width: 0.15
- CANAL STRUCTURE:**
 - Marco de hormigón
 - Rasante canal
 - Pedraplén
 - Base de zahorra 0/32 e=0.50m
 - Geotextil drenante
 - Base de escollera e=0.70m
- Other Labels:**
 - Aleta aguas arriba
 - Aleta aguas abajo
 - Barrera rígida (perfil nivel de contención N2 o superior con marcado CE)
 - Dado hormigón
 - Red abastecimiento colgada
 - Nivel de apoyo 3 residual anfibolítico G. V
- Dimensions and Slopes:**
 - Vertical dimensions: 0.30, 0.45, 1.75, 0.70, 0.50, 4.95
 - Horizontal dimensions: 15.10, 96.78
 - Slopes: 0.3%



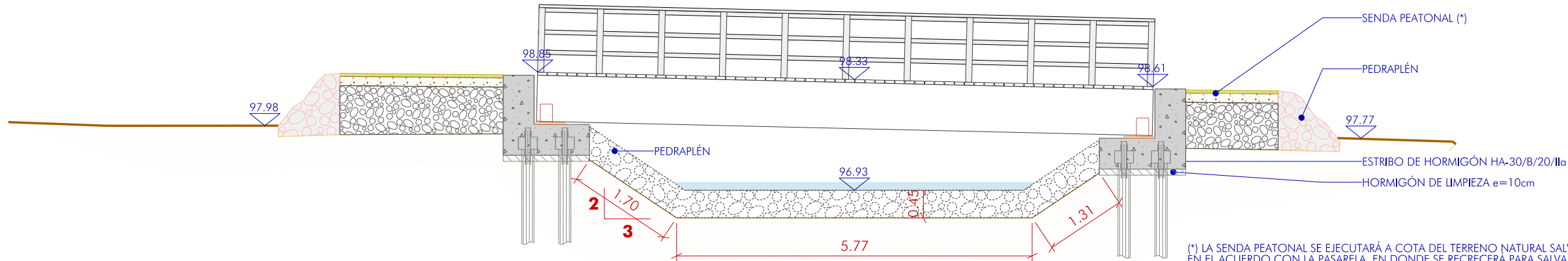
S1) SECCIÓN TIPO DE CANAL CON RECUBRIMIENTO DE HIDROSIEMBRA
COTAS EN m



S2) SECCIÓN TIPO DE CANAL CON RECUBRIMIENTO DE HIDROSIEMBRA Y NUEVO TRAZADO DE SENDA PEATONAL EN MARGEN IZDO. DEL RIO
COTAS EN m



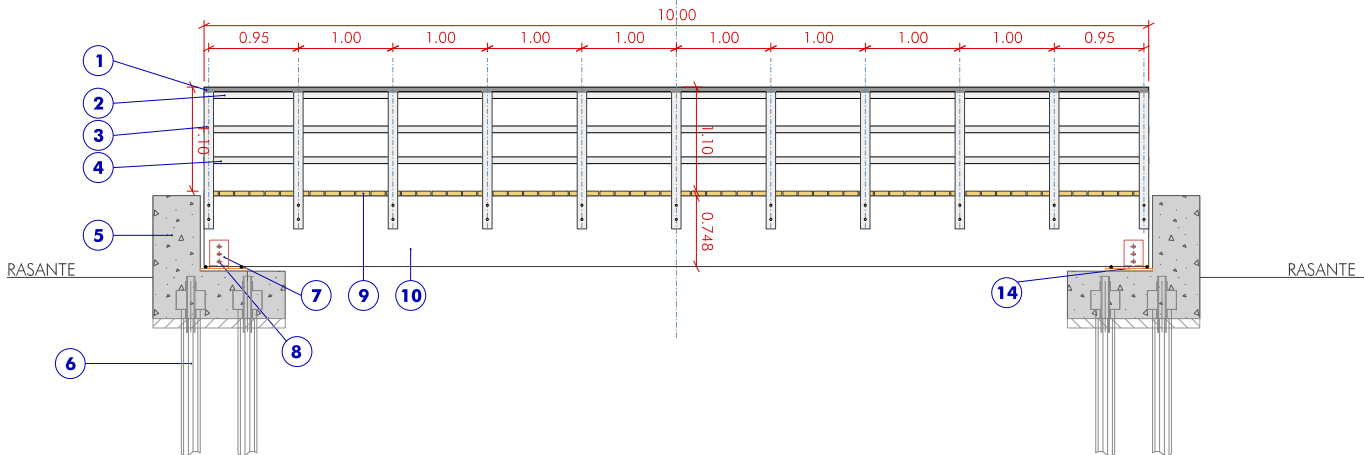
S3) SECCIÓN POR PASARELA



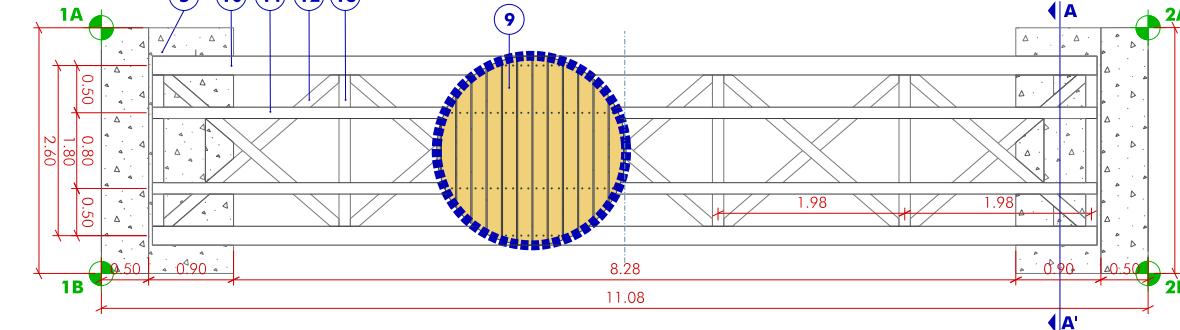
(*) LA SENDA PEATONAL SE EJECUTARÁ A COTA DEL TERRENO NATURAL SALVO EN EL ACUERDO CON LA PASARELA, EN DONDE SE RECRECERA PARA SALVAR EL DESNIVEL, ADOPTANDO UNA PENDIENTE MÁXIMA LONGITUDINAL DE 8% Y TRANSVERSAL DE 1% EN DIRECCIÓN AL CANAL

PASARELA

ALZADO
COTAS EN r



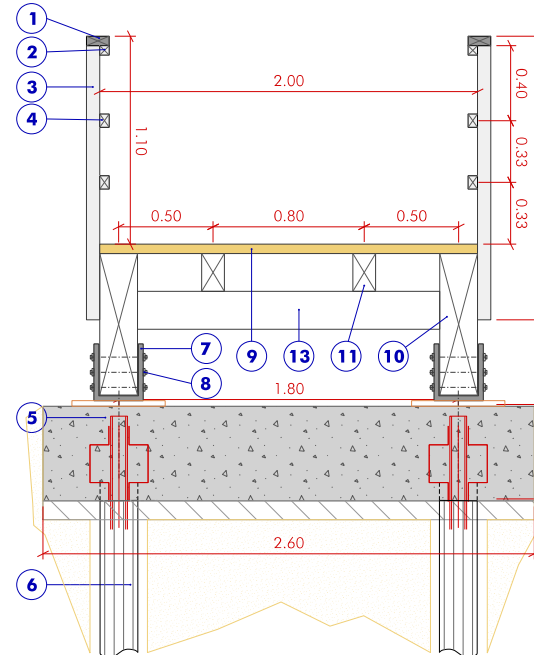
PLANTA
COTAS EN r



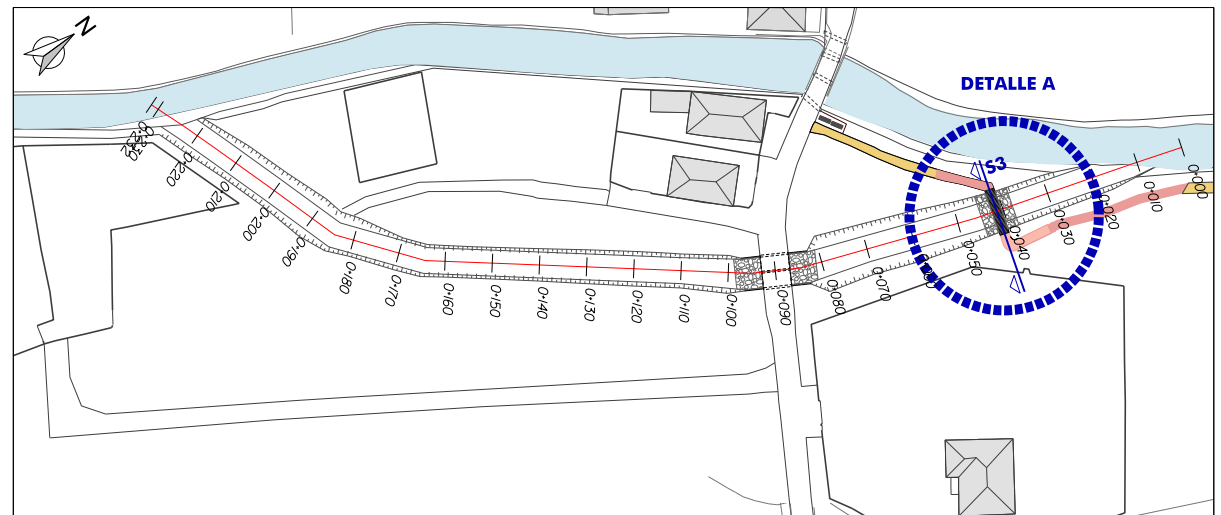
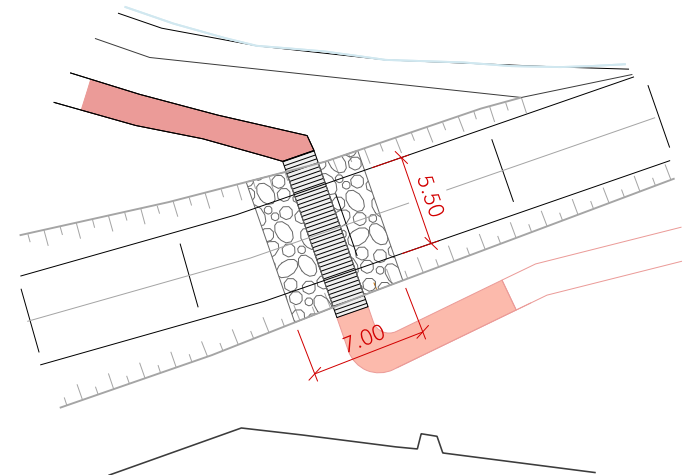
LEYENDA

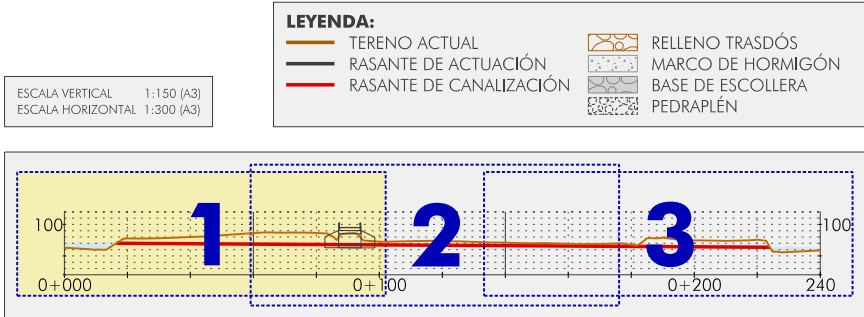
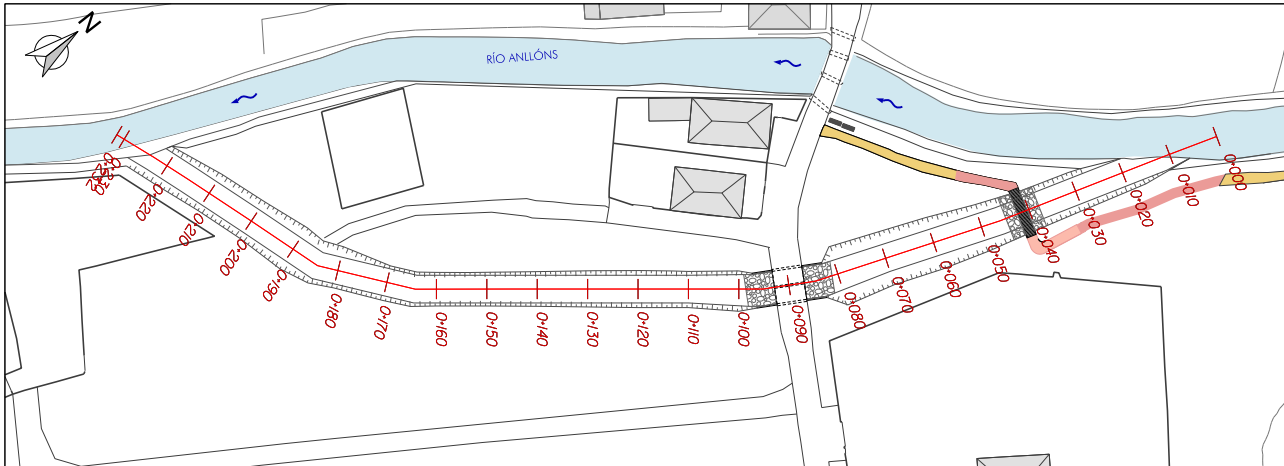
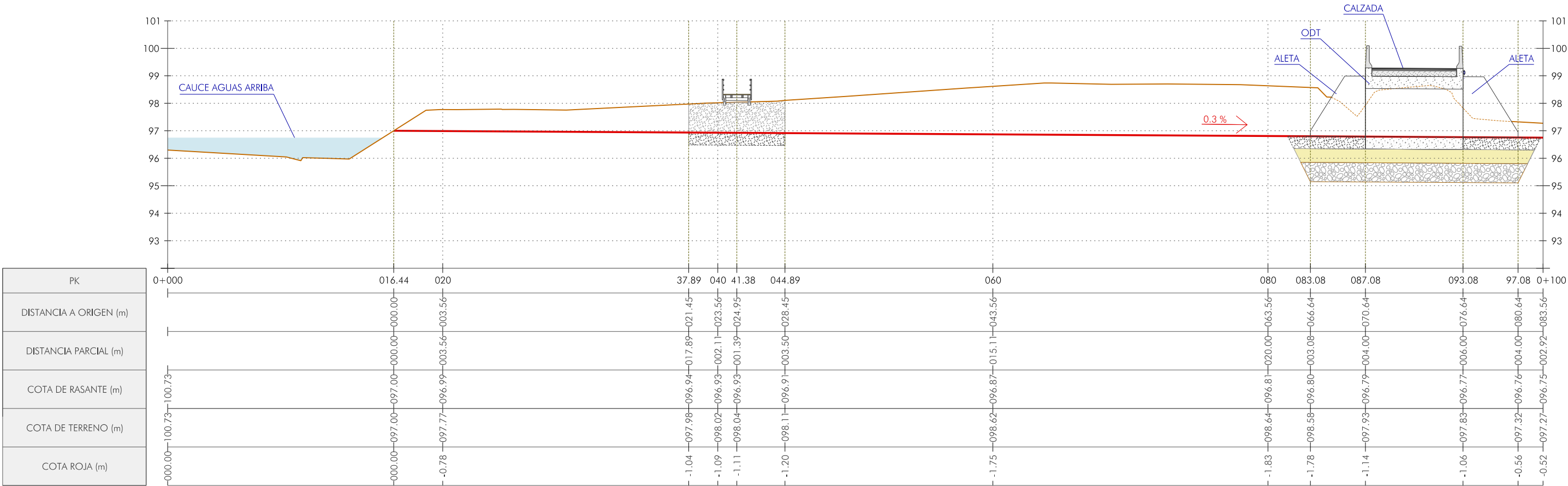
- | | |
|---|--|
| 1 PASAMANOS DE MADERA TRATADA C18 H 120x50 mm | 8 TORNILLERÍA PASANTE M16 DE ALTA RESISTENCIA |
| 2 NERVIÓ DE MADERA TRATADA C18 H 50x50 mm | 9 LISTÓN DE MADERA TRATADA GL28 H 2000x150x50 mm |
| 3 BALAUSTRÉ DE MADERA TRATADA C18 H 1450x100x70 mm | 10 VIGA PPL. DE MADERA LAMINADA TRATADA GL28 H 748x200 mm |
| 4 BARANDA DE MADERA TRATADA C18 H 70x50 mm | 11 VIGA LONGITUDINAL DE MADERA LAMINADA TRATADA GL28 H 200x120 mm |
| 5 ESTRIBO DE HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIa | 12 VIGA TRANSVERSAL DE MADERA LAMINADA TRATADA GL28 H 200x120 mm |
| 6 MICROPILOTE Ø73/6mm L=10m | 13 RIOSTRAS DE MADERA LAMINADA TRATADA GL28 H 200x120 mm |
| 7 SUJECIÓN DE ACERO INOX AISI-316 | 14 PLACA DE ANCLAJE SOLDADA A SUJECIÓN DE ACERO |

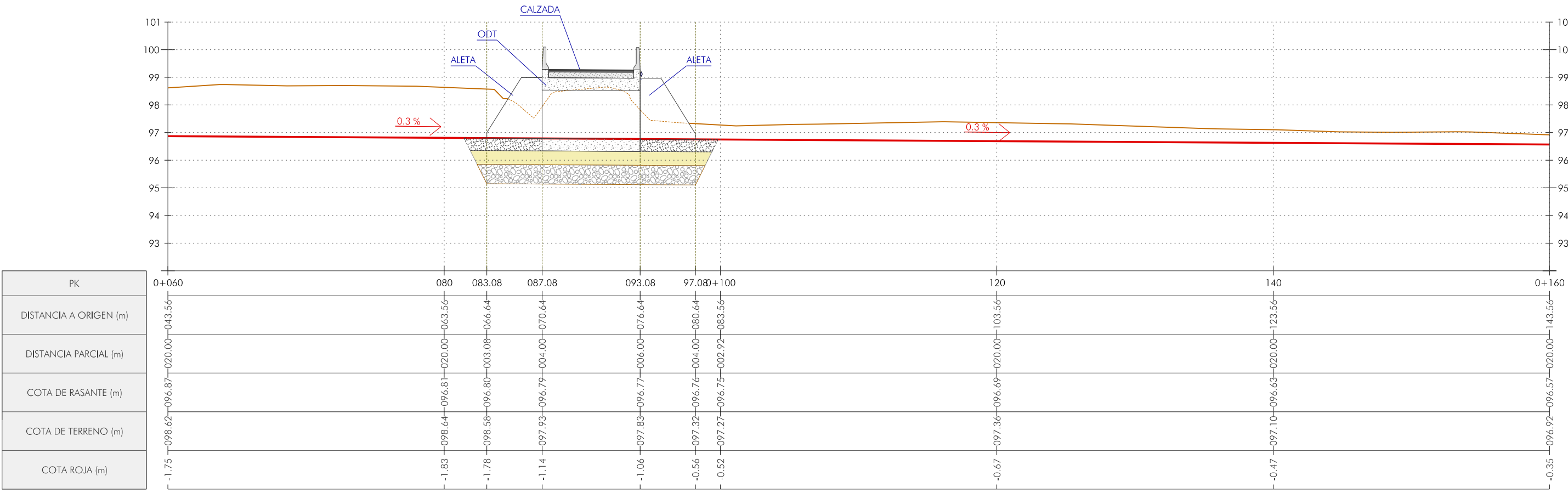
SECCIÓN AA'
E: 1/40 (A3) COTAS EN m



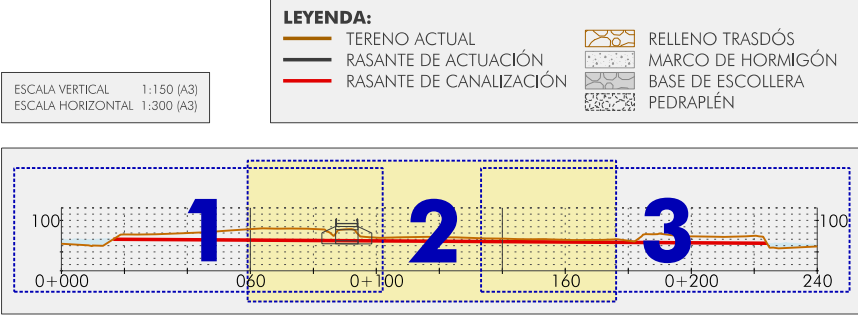
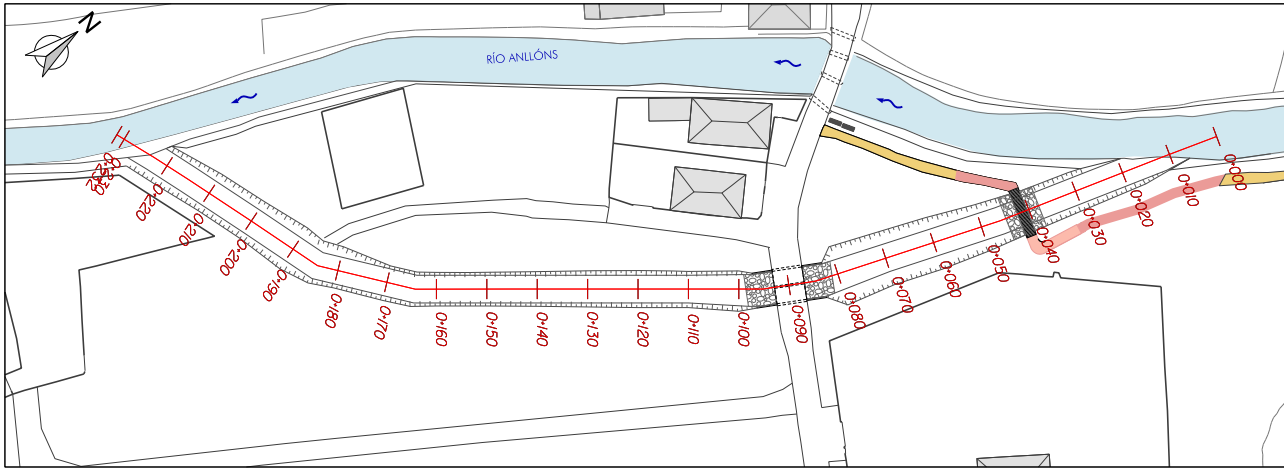
DETALLE A
E: 1/450 (A3) COTAS EN m

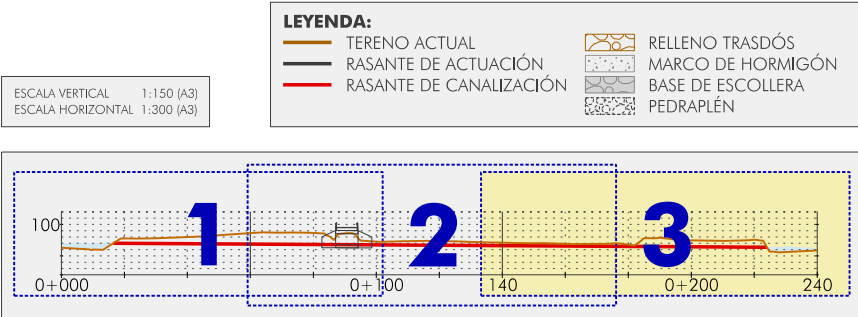
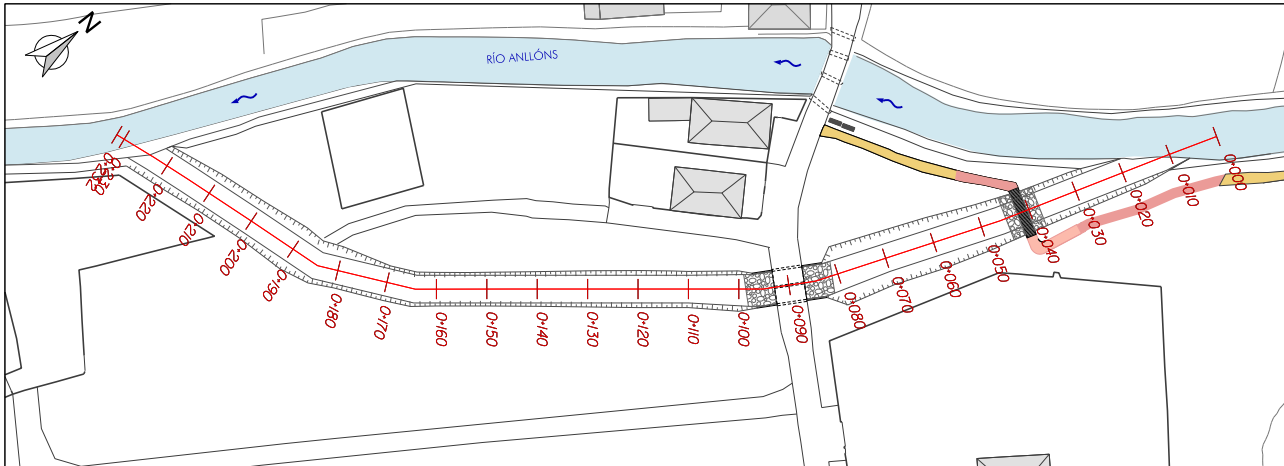
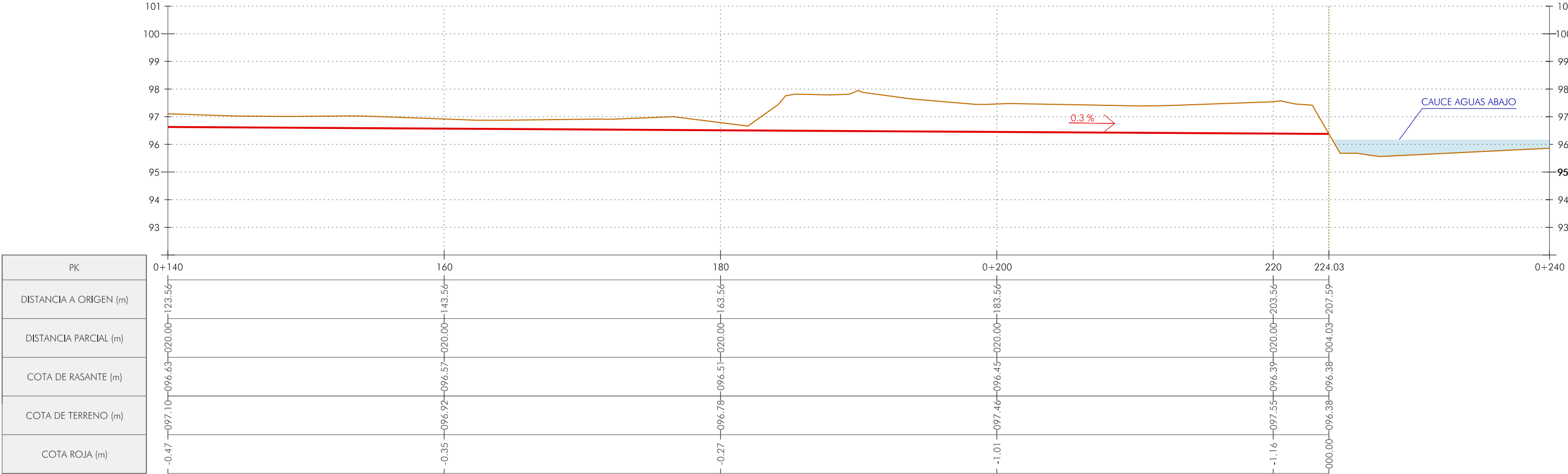


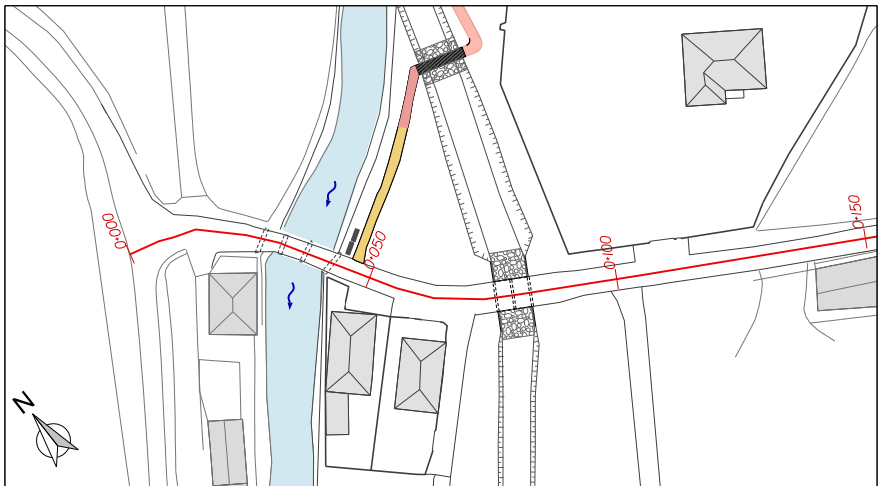
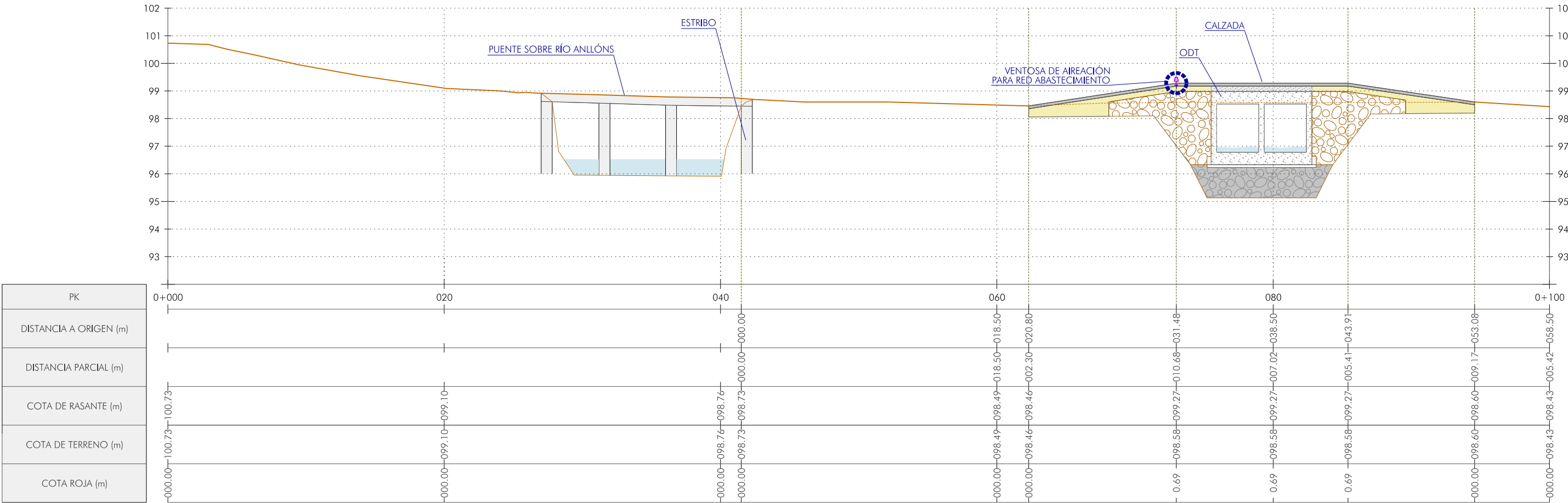




PK	0+060	080	083.08	087.08	093.08	97.08	100	120	140	0+160
DISTANCIA A ORIGEN (m)	-	-043.56	-063.56	-070.64	-076.64	-080.64	-083.56	-103.56	-123.56	-143.56
DISTANCIA PARCIAL (m)	-	-020.00	-003.08	-004.00	-006.00	-004.00	-002.92	-020.00	-020.00	-020.00
COTA DE RASANTE (m)	-096.87	-096.81	-096.80	-096.79	-096.77	-096.76	-096.75	-096.69	-096.63	-096.57
COTA DE TERRENO (m)	-098.62	-098.64	-098.58	-097.93	-097.83	-097.32	-097.27	-097.36	-097.10	-096.92
COTA ROJA (m)	-1.75	-1.83	-1.78	-1.14	-1.06	-0.56	-0.52	-0.67	-0.47	-0.35



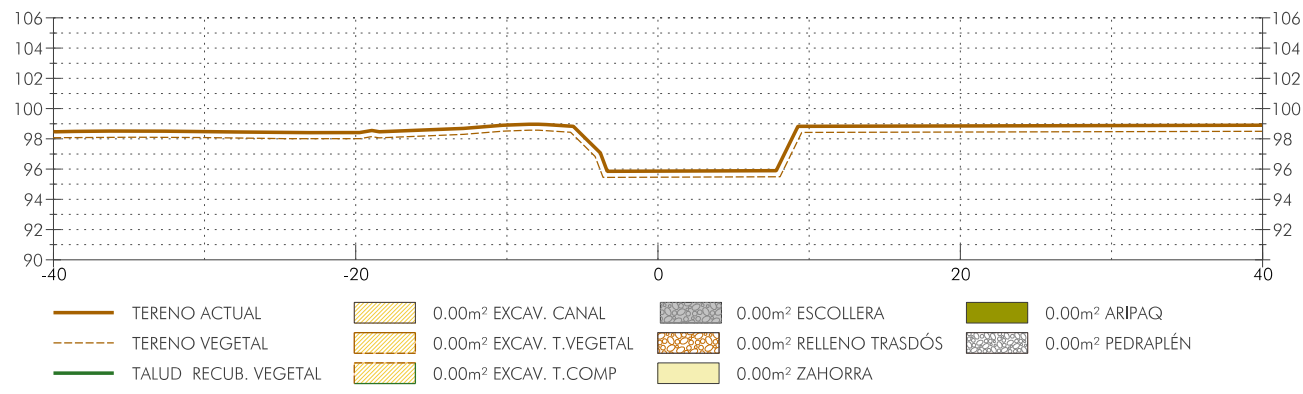




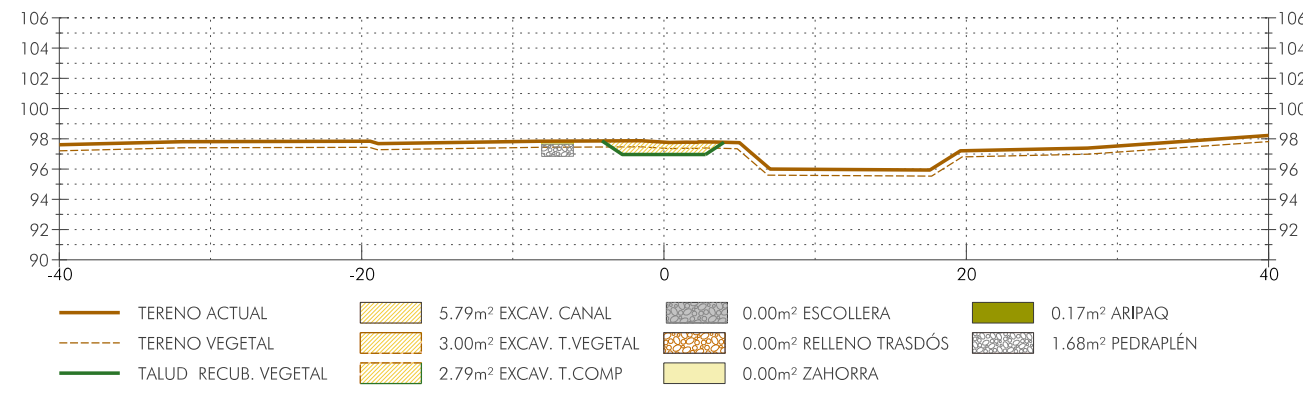
ESCALA VERTICAL 1:150 (A3)
ESCALA HORIZONTAL 1:300 (A3)

LEYENDA:	
TERRENO ACTUAL	RELLENO TRASDÓS
RASANTE DE ACTUACIÓN	MARCO DE HORMIGÓN
RASANTE DE CANALIZACIÓN	BASE DE ESCOLLERA
	PEDRAPLÉN

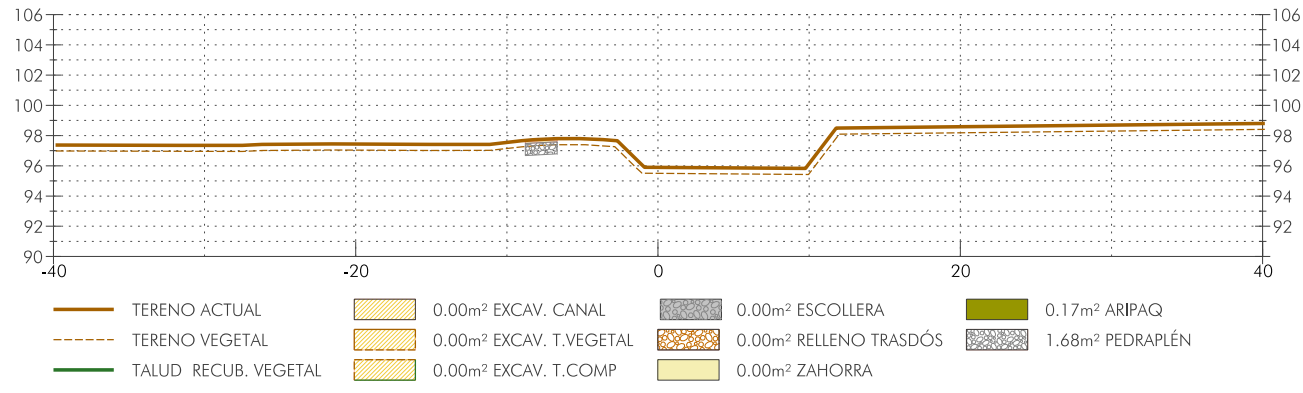
PK 0+000



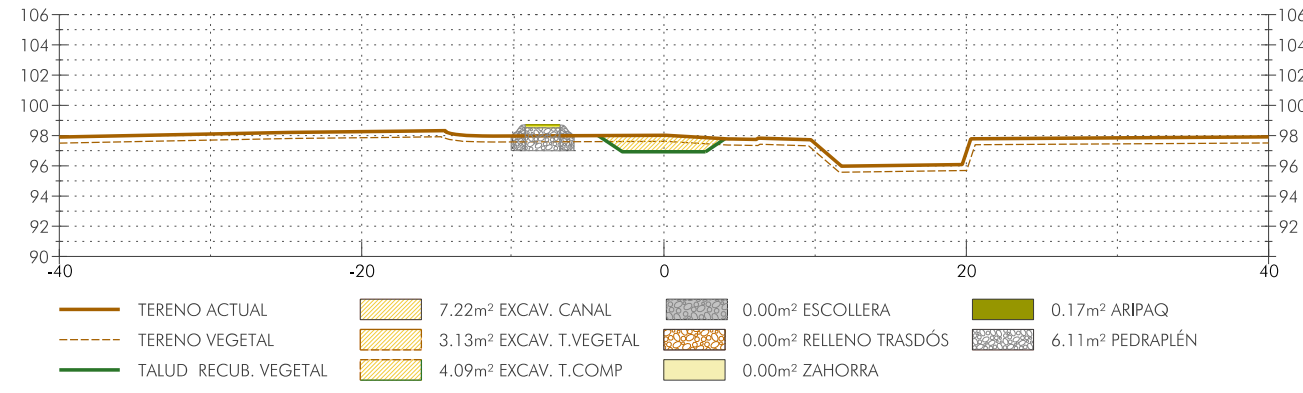
PK 0+030



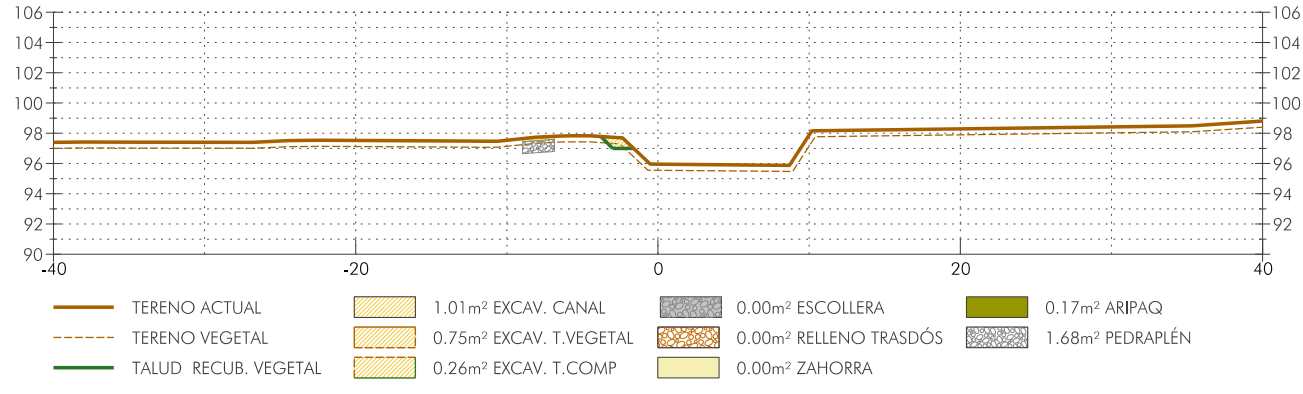
PK 0+010



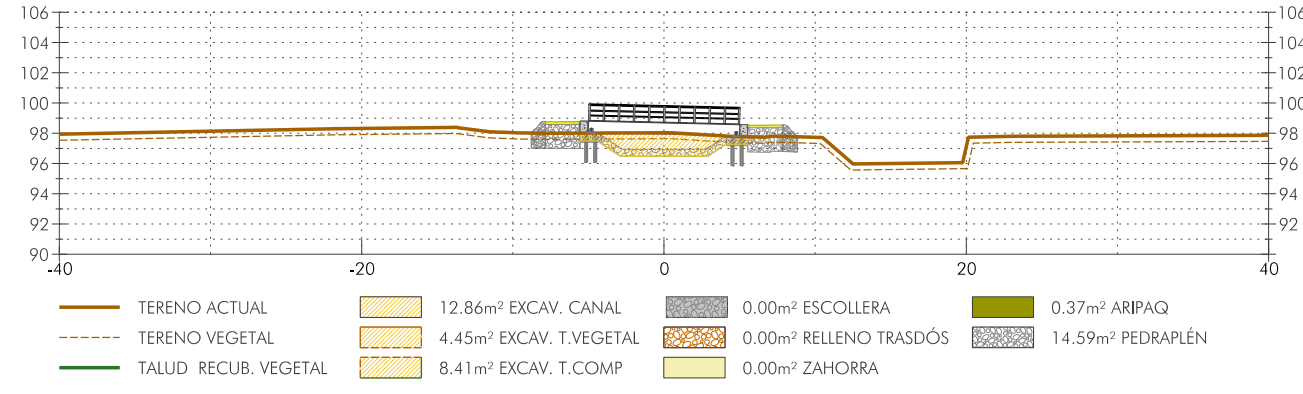
PK 0+040



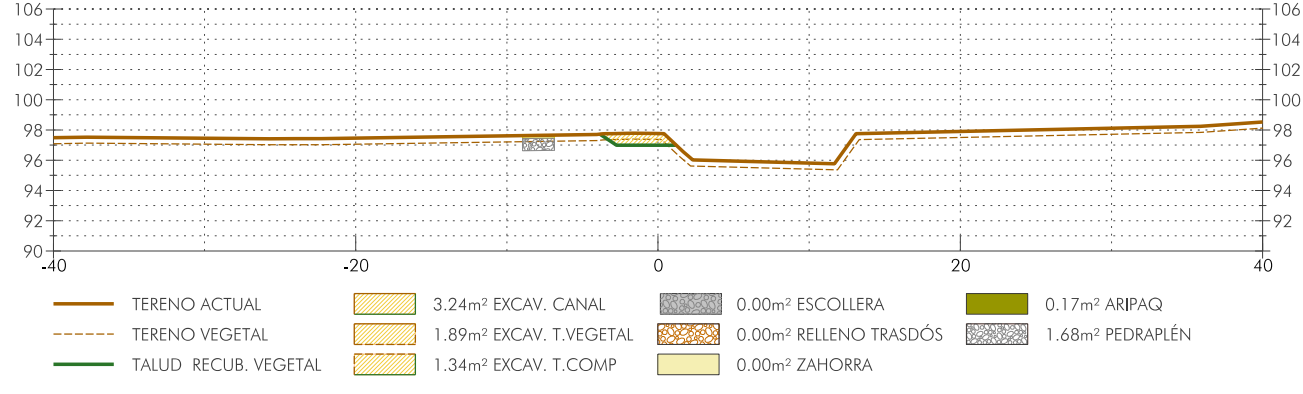
PK 0+016.44



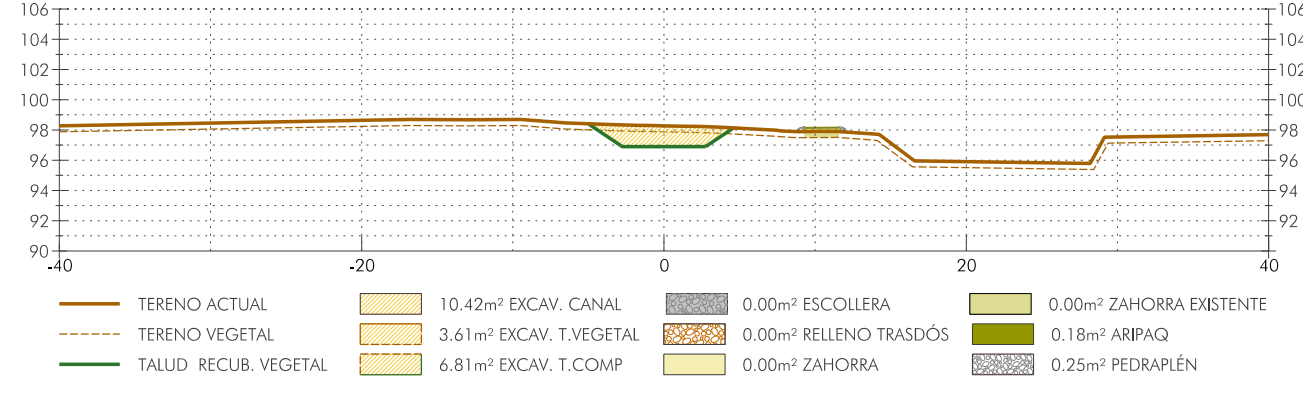
PK 0+041



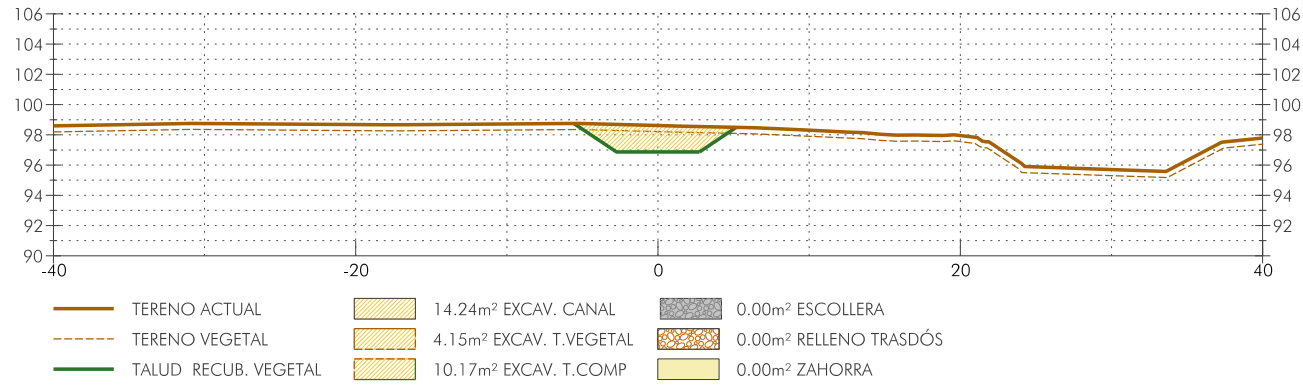
PK 0+020



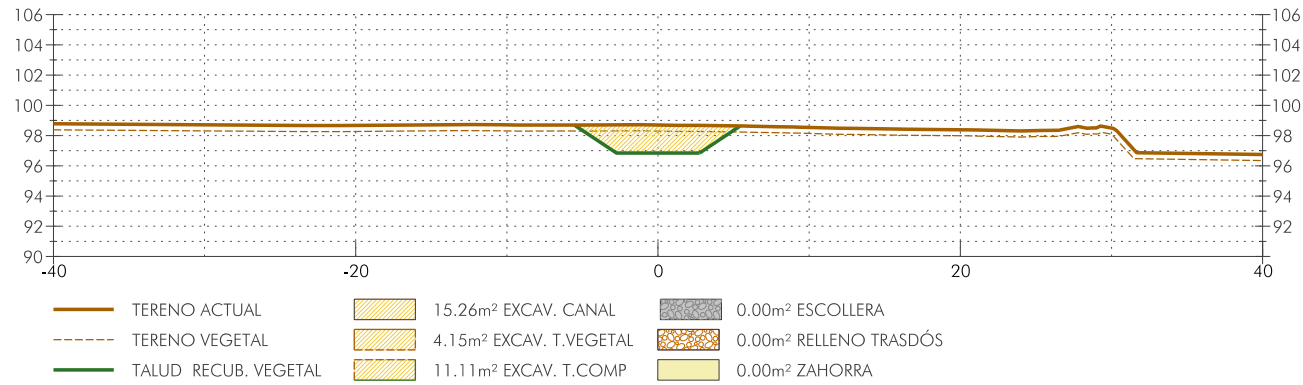
PK 0+050



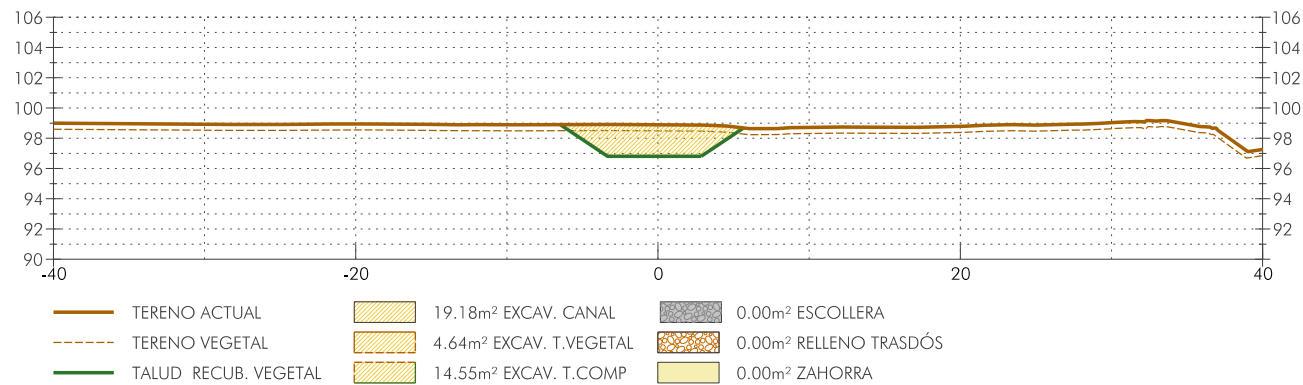
PK 0+060



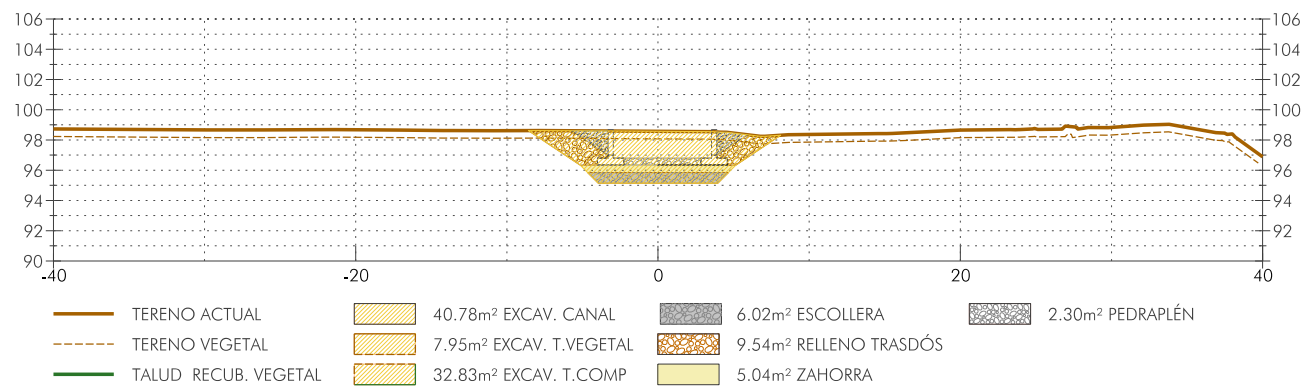
PK 0+070



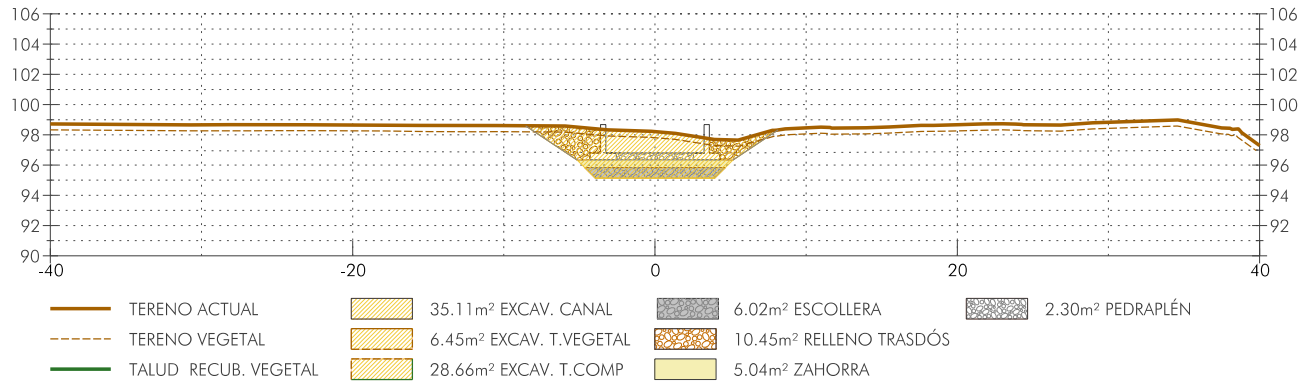
PK 0+080



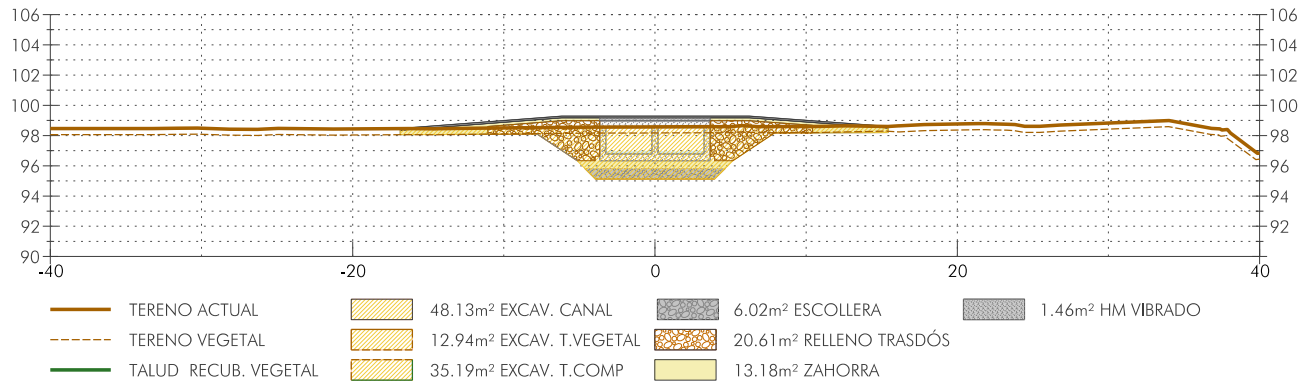
PK 0+083



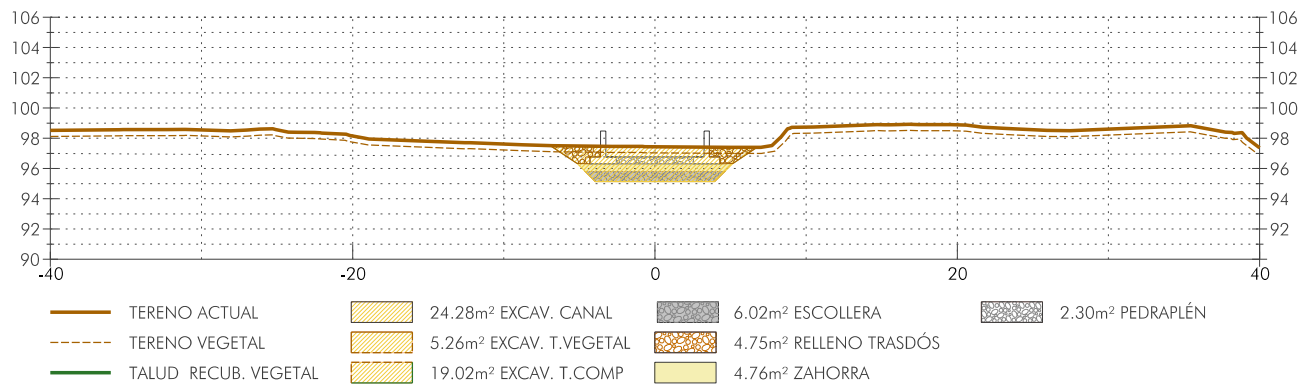
PK 0+085



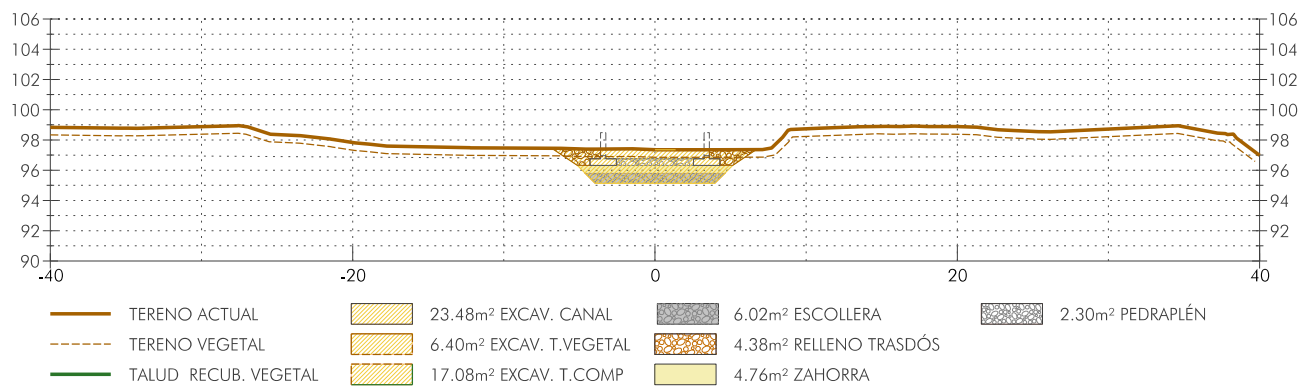
PK 0+090



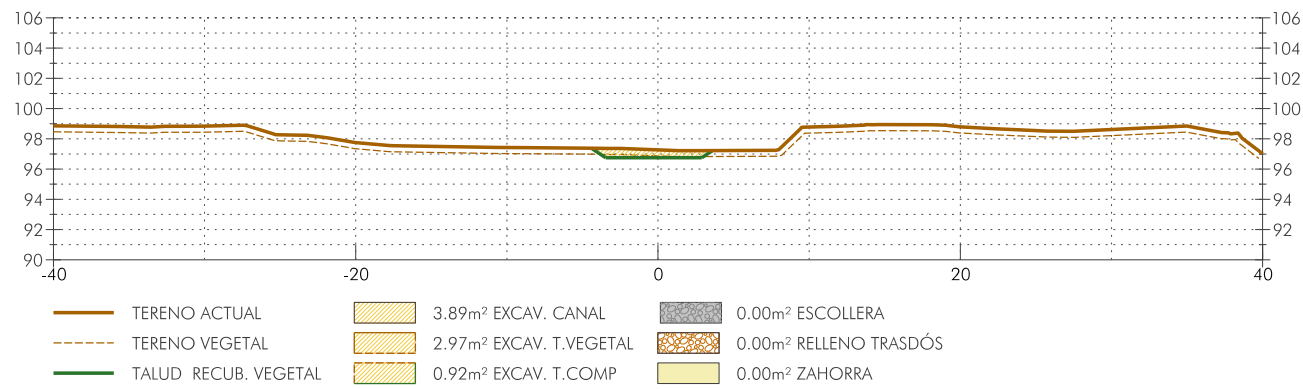
PK 0+095



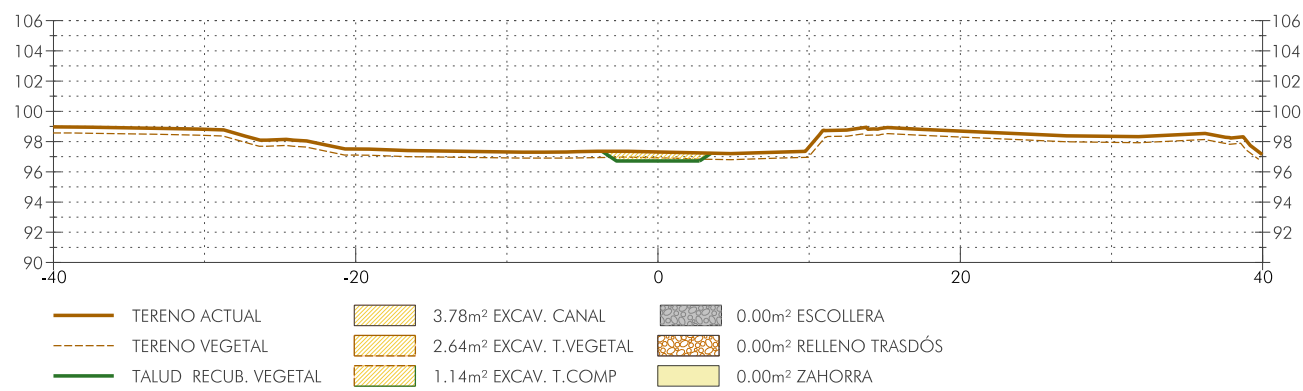
PK 0+097



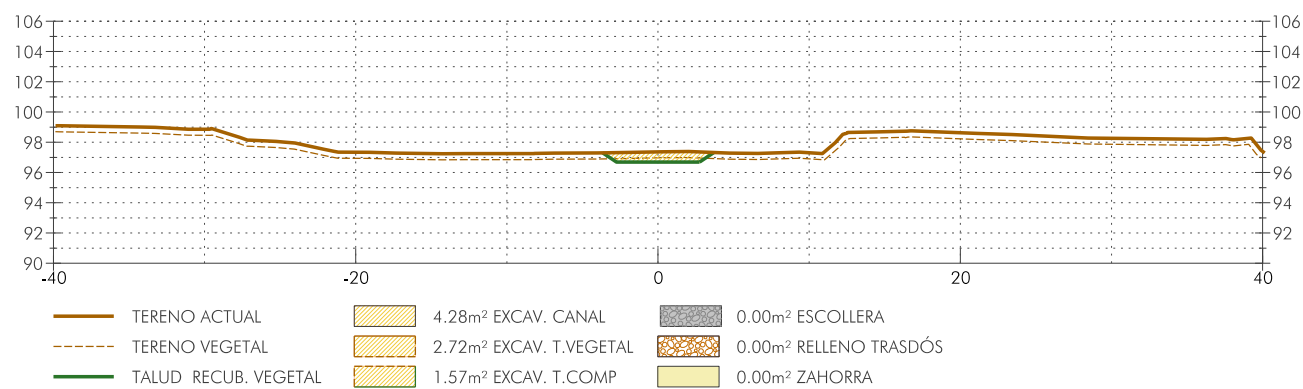
PK 0+100



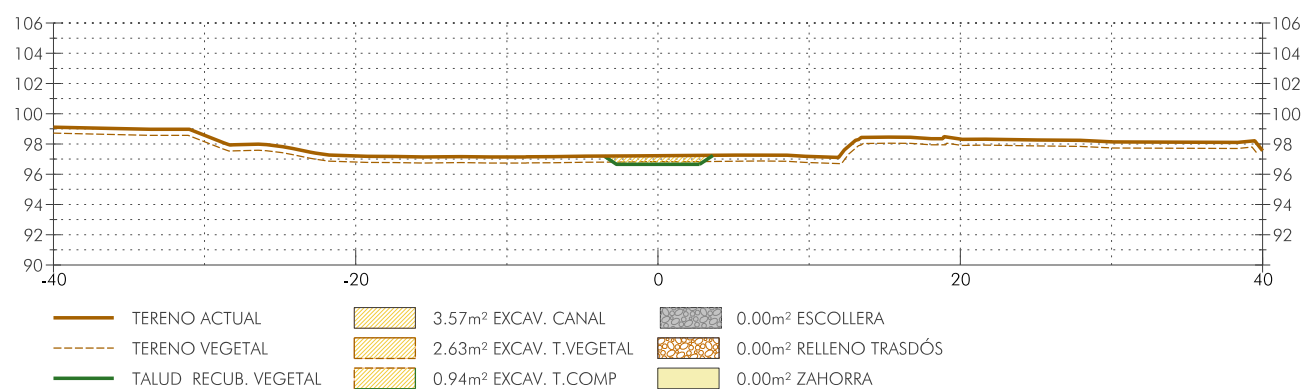
PK 0+110



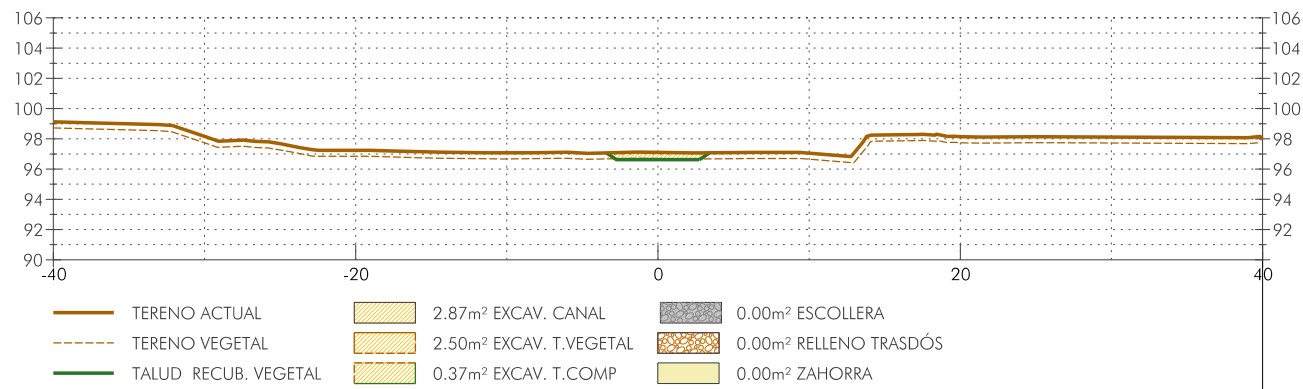
PK 0+120



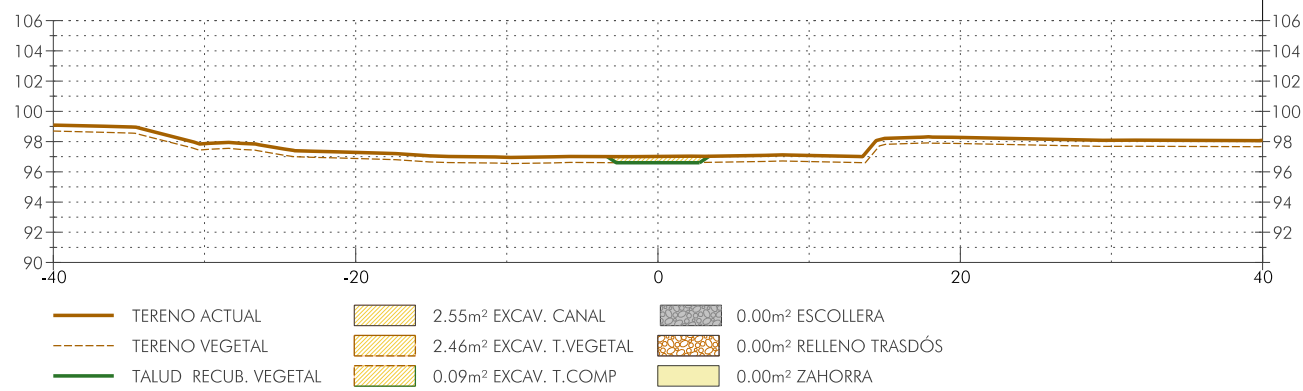
PK 0+130



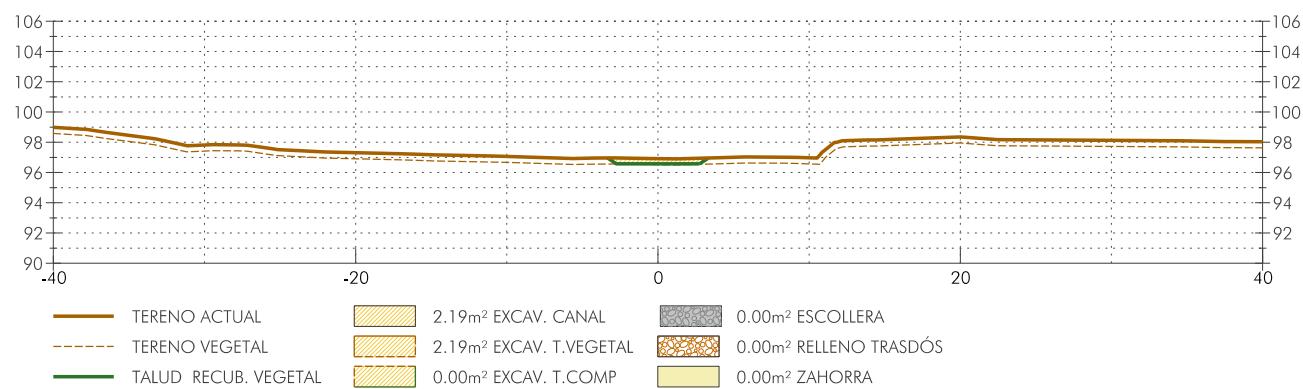
PK 0+140



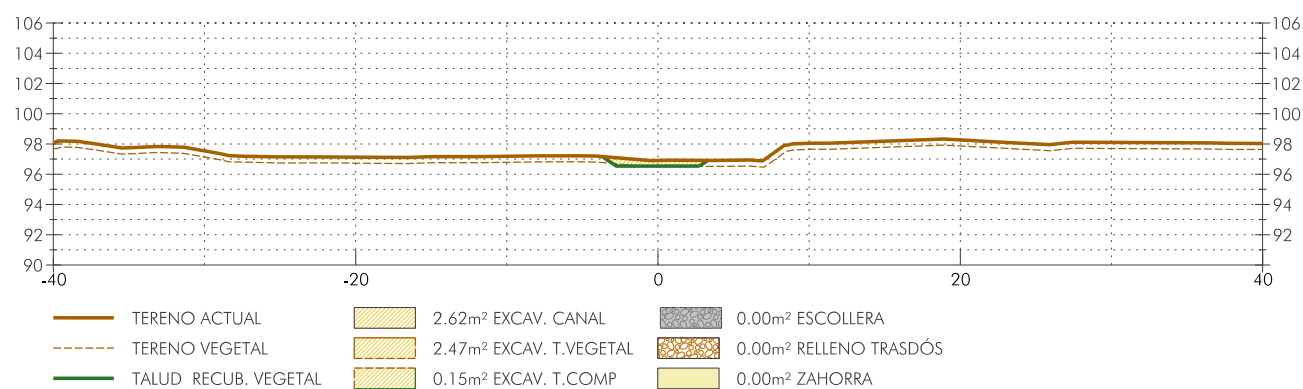
PK 0+150



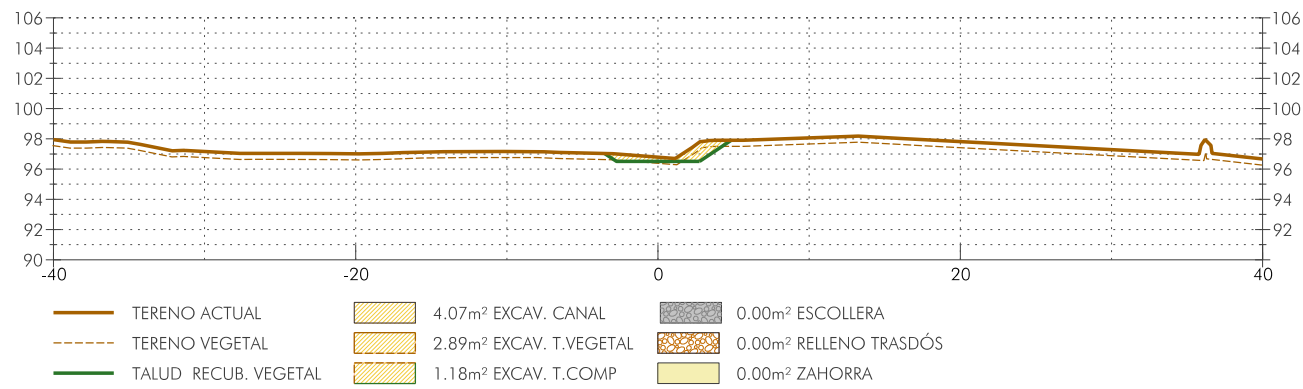
PK 0+160



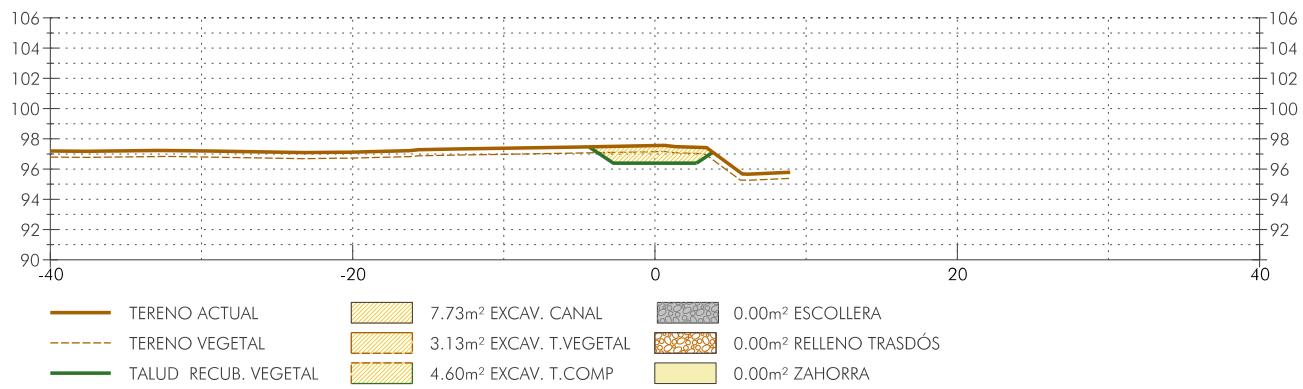
PK 0+170



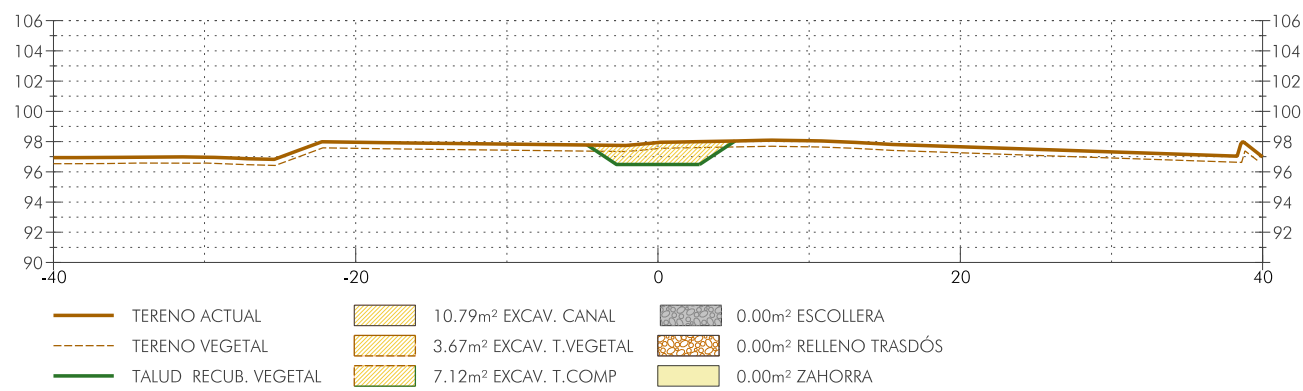
PK 0+180



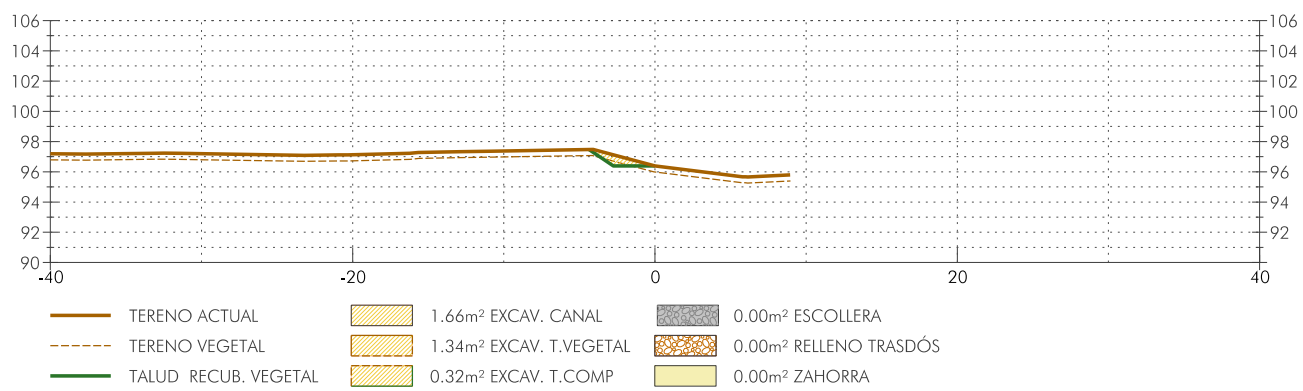
PK 0+220



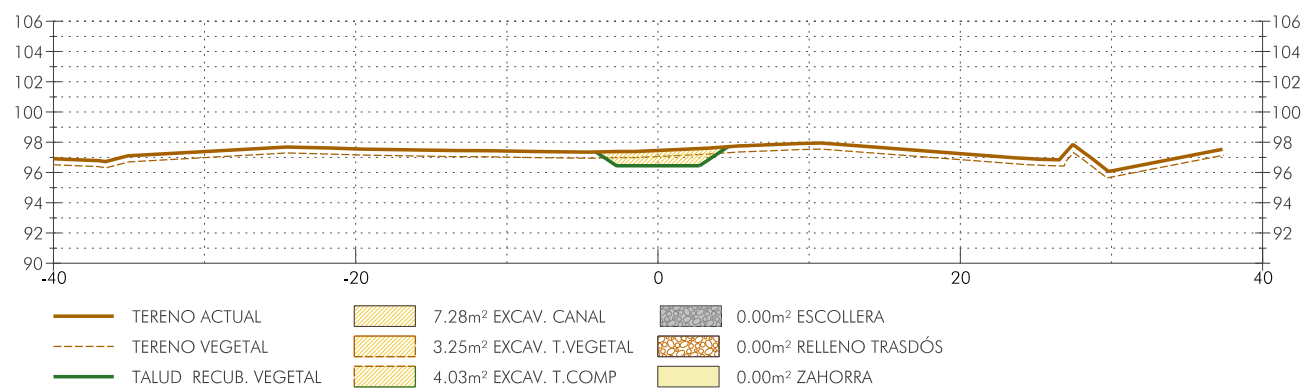
PK 0+190



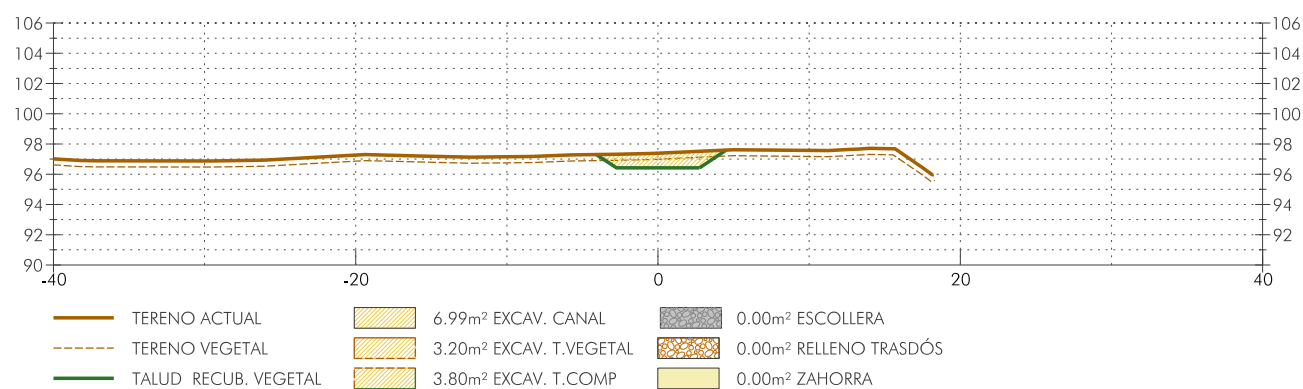
PK 0+224.03



PK 0+200



PK 0+210



The diagram shows a rectangular room with a total width of 14.00 and a total depth of 14.00. The room is divided into four quadrants by a central vertical line and a central horizontal line. The quadrants are labeled as follows:

- Top-left: 2B
- Top-right: 2A
- Bottom-left: 1B
- Bottom-right: 1A





Dimensions are indicated by red lines and numbers:

- Top horizontal dimension: 4.00 (left), 6.00 (middle), 4.00 (right).
- Bottom horizontal dimension: 4.00 (left), 6.00 (middle), 4.00 (right).
- Left vertical dimension: 4.00 (top), 6.00 (bottom).
- Right vertical dimension: 4.00 (top), 6.00 (bottom).

Other labels and features include:

- A blue line labeled "A" at the top center and "A'" at the bottom center.
- A blue line labeled "MARCO" on the right side.
- A blue line labeled "ALETA IN" on the right side.
- Red arrows pointing left from the center of the room.
- Green circles at the corners of the room, labeled 2B, 2A, 1B, and 1A.

PUNTO	X	Y	COTA
1A sup.	524431.86	4783772.90	98.99
1A inf.	524431.86	4783772.90	96.34
1B sup.	524428.91	4783767.68	98.97
1B inf.	524428.91	4783767.68	96.32
2A sup.	524425.51	4783776.50	98.99
2A inf.	524425.51	4783776.50	96.34
2B sup.	524422.55	4783771.28	98.97
2B inf.	524422.55	4783771.28	96.32

POSICIÓN DE SOLAPES EN LOSAS ARMADAS DE HORMIGÓN MACIZO	ARMADURAS SUPERIORES:	
	<p>EL SOLAPE DE LAS ARMADURAS SUPERIORES SE REALIZARÁ EN AMBAS DIRECCIONES CONCORDANDO CON CENTRO DEL VANO Y CUMPLIENDO CON LO RECORRIDO EN EL ART. 69.5 DE LA DNE-08</p>	
	ARMADURAS INFERIORES:	
	<p>EL SOLAPE DE LAS ARMADURAS INFERIORES SE REALIZARÁ EN AMBAS DIRECCIONES Y CONCORDANDO LAS ZONAS DE APOYO, CUMPLIENDO CON LO RECORRIDO EN EL ART. 69.5 DE LA DNE-08</p>	

[illegible]

Technical drawing of a reinforced concrete slab cross-section. The slab is 6.00m wide and 7.30m high. It shows a central vertical reinforcement bar (40P6Ø12c/15) and a horizontal reinforcement bar (22P8Ø12c/30). The vertical bar is 1.71m from the top and 1.74m from the bottom. The horizontal bar is 1.74m from the left and 1.71m from the right. The slab is covered with 35mm of concrete. The reinforcement is labeled as 36P9Ø12c/20 for the top and 19P10Ø12 for the bottom. The drawing includes a section line A-A' and a note 'RECUBRIMIENTO DE 35mm'.

Technical drawing of a rectangular slab with two rectangular openings. The slab has a total width of 7.30 and a total height of 2.65. The openings are separated by a 0.40 gap. Dimensions for the openings and their positions are given in meters.

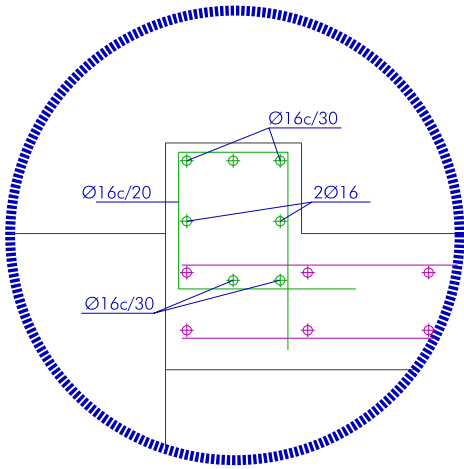
Dimensions and positions:

- Slab width: 7.30
- Slab height: 2.65
- Opening 1 (left): width 3.05, height 1.75, bottom-left corner offset 0.40 from slab corner.
- Opening 2 (right): width 3.05, height 1.75, bottom-right corner offset 0.40 from slab corner.
- Gap between openings: 0.40
- Vertical offsets from top and bottom edges: 0.45

[illegible]



DETALLE DE ARMADO SUPERIOR DE MARCO
EN SECCIÓN TRANSVERSAL
E:1/25 (A3)



RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE 35mm

POSICIÓN DE SOLAPES
EN LOSAS MACIZAS
DE HORMIGÓN ARMADO

ARMADURAS SUPERIORES:

EL SOLAPE DE LAS ARMADURAS SUPERIORES SE REALIZARÁ EN AMBAS DIRECCIONES COINCIDIENDO CON EL CENTRO DEL VANO Y CUMPLIENDO CON LO RECOGIDO EN EL ART. 69.5 DE LA EHE-08

ARMADURAS INFERIORES:

EL SOLAPE DE LAS ARMADURAS INFERIORES SE REALIZARÁ EN AMBAS DIRECCIONES Y COINCIDIENDO CON LAS ZONAS DE APOYO, CUMPLIENDO CON LO RECOGIDO EN EL ART. 69.5 DE LA EHE-08

HORMIGÓN ARMADO (EHE-08)

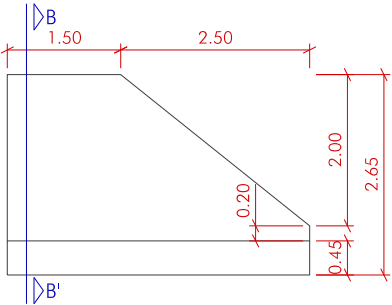
ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGÓN					ACERO					EL ACERO UTILIZADO EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA AENOR
	TIPO (Art.39.2)	RESIST. CARACTERÍSTICA (N/mm²)	COEF. SEGURIDAD (γc)	RESIST. DE CÁLCULO (N/mm²)	CARACTÉRÍSTICAS ESPECIALES	TIPO (Art.33)	RESIST. CARACTERÍSTICA (N/mm²)	COEF. SEGURIDAD (γs)	RESIST. DE CÁLCULO (N/mm²)		
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/Ila	30	1.50	20	–	B500S	500	1.15	434.78	
	MUROS	HA-30/B/20/Ila	30	1.50	20	–	B500S	500	1.15	434.78	
	LOSAS	HA-30/B/20/Ila	30	1.50	20	–	B500S	500	1.15	434.78	
HORMIGÓN	MATERIALES						DOSIFICACIÓN (Art.37.3.2)			OTROS COMPONENTES	
	ÁRIDO		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA ENSAYOS (N/mm²)		CANTIDAD MÁX./MÍN.	MÁX.	A/C		
	TIPO	TAMAÑO MÁX.	DESIGNACIÓN	CONO ABRAMS (cm)	7 DÍAS	28 DÍAS	CEMENTO (kg/m³)	REL.			
HA-30/B/20/Ila	MACHAQUEO	20	CEM-II-S	BLANDA (6 A 9)	21	30	400/350	0.50	FLUIDIFICANTES		
INSTRUCCIONES DE DESENCOFRADO											
NO SE DESENCOFRARÁ NINGÚN ELEMENTO HASTA QUE NO HAYAN TRANSCURRIDO LOS SIGUIENTES PLAZOS CON TEMPERATURA SUPERIOR A 5° C.											
· ENCOFRADOS LATERALES DE VIGAS Y MUROS 14 DÍAS											
· ENCOFRADOS DE VUELOS Y FORJADOS 13 DÍAS											
· ENCOFRADOS DE FONDOS DE VIGAS 21 DÍAS											
SE DEJARÁN APOYOS DE RESERVA EN LOS DISTINTOS PISOS DURANTE 14 DÍAS DESPUÉS DEL DESENCOFRADO.											
ADVERTENCIA											
LOS PASOS PARA LOS CONDUCTOS SE COMPROBARÁN A PIE DE OBRA Y SE HARÁN CON EL DIÁMETRO INMEDIATAMENTE SUPERIOR AL INDICADO.											

MÓDULO									
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp		
1	12	40	7.18	718	287.28	0.89	255.06		
2	12	20	7.70	717	154.00	0.89	136.73		
3	12	22	6.52	592	143.40	0.89	127.31		
4	12	36	6.52	592	234.65	0.89	208.33		
5	12	19	3.25	325	61.67	0.89	54.75		
6	12	40	7.35	717	294.00	0.89	261.02		
7	12	20	7.44	717	148.80	0.89	132.11		
8	12	22	6.52	592	143.40	0.89	127.31		
9	12	36	6.52	592	234.65	0.89	208.33		
10	12	19	3.46	346	65.67	0.89	58.30		
11	12	20	2.25	214	45.02	0.89	39.97		
12	12	20	0.92	81	18.30	0.89	16.25		
13	12	20	2.15	215	42.94	0.89	38.12		
14	12	20	0.90	81	17.90	0.89	15.89		
15	12	9	6.78	592	61.00	0.89	54.16		
16	12	7	6.78	592	47.45	0.89	42.12		
17	12	20	2.25	214	45.02	0.89	39.97		
18	12	20	0.92	81	18.30	0.89	16.25		
19	12	20	2.15	215	42.94	0.89	38.12		
20	12	20	0.90	81	17.90	0.89	15.89		
21	12	9	6.78	592	61.00	0.89	54.16		
22	12	7	6.78	592	47.45	0.89	42.12		
23	12	20	2.15	215	42.94	0.89	38.12		
24	12	20	0.90	81	17.90	0.89	15.89		
25	12	20	2.15	215	42.94	0.89	38.12		
26	12	20	0.90	81	17.90	0.89	15.89		
27	12	6	6.78	592	40.67	0.89	36.11		
28	12	6	6.78	592	40.67	0.89	36.11		
Ø12					2435.76	0.89	2162.51		
B 500 S, Ys=1.15					Peso total		2162.51		
					Peso total con mermas (10.00%)		2378.76		

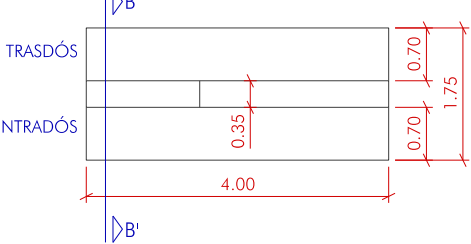
NOTA: LONGITUDES VÁLIDAS PARA HORMIGÓN FCK = 25 N/MM². PARA FCK 30 N/MM² PODRÁN REDUCIRSE SEGÚN ART.69.5 (EHE-08). ASÍ MISMO, LAS LONGITUDES INDICADAS NO CONTEMPLAN LA EXISTENCIA DE ACCIONES DINÁMICAS EN CUYO CASO, Y A FALTA DE MAYOR ESPECIFICACIÓN, SE RECOMIENDA AUMENTARLAS EN 10Ø.

ALETAS COTAS EN m

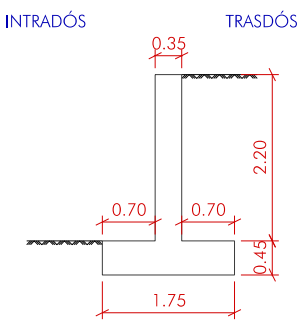
ALZADO



PLANTA



SECCIÓN BB'



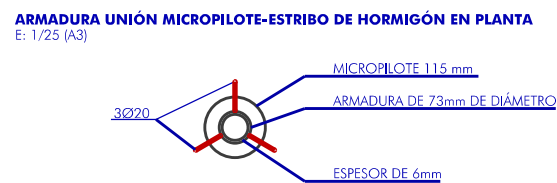
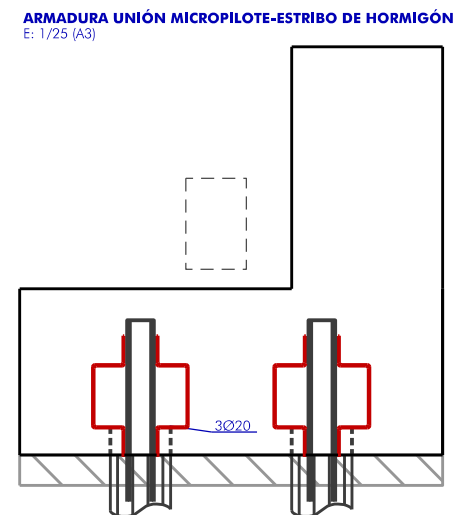
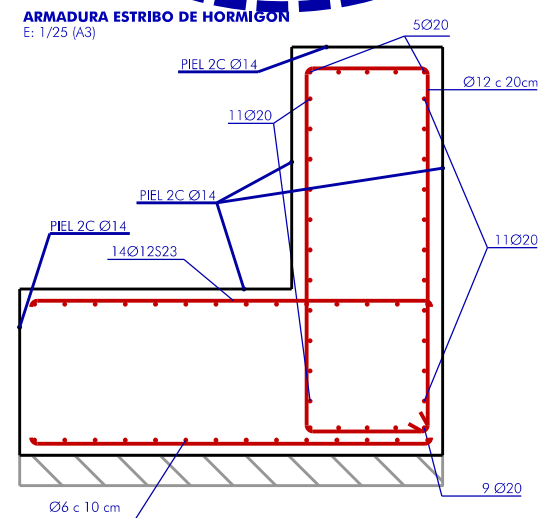
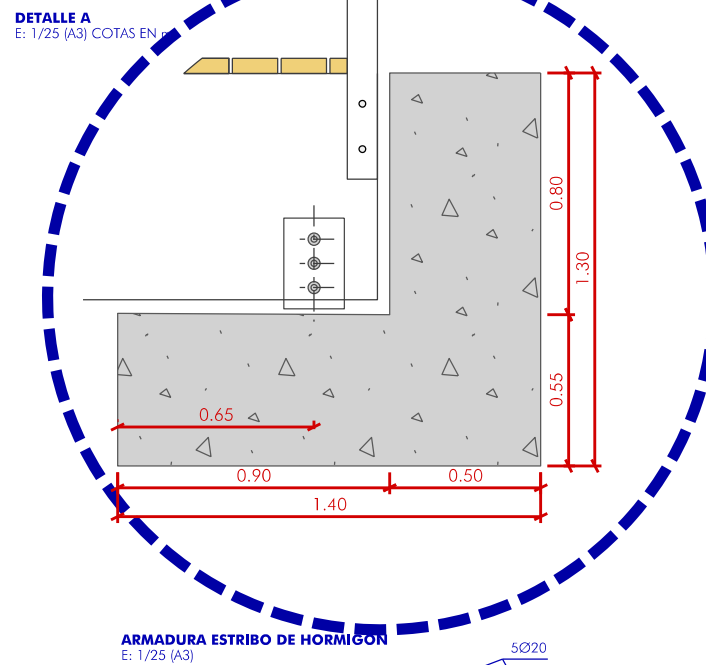
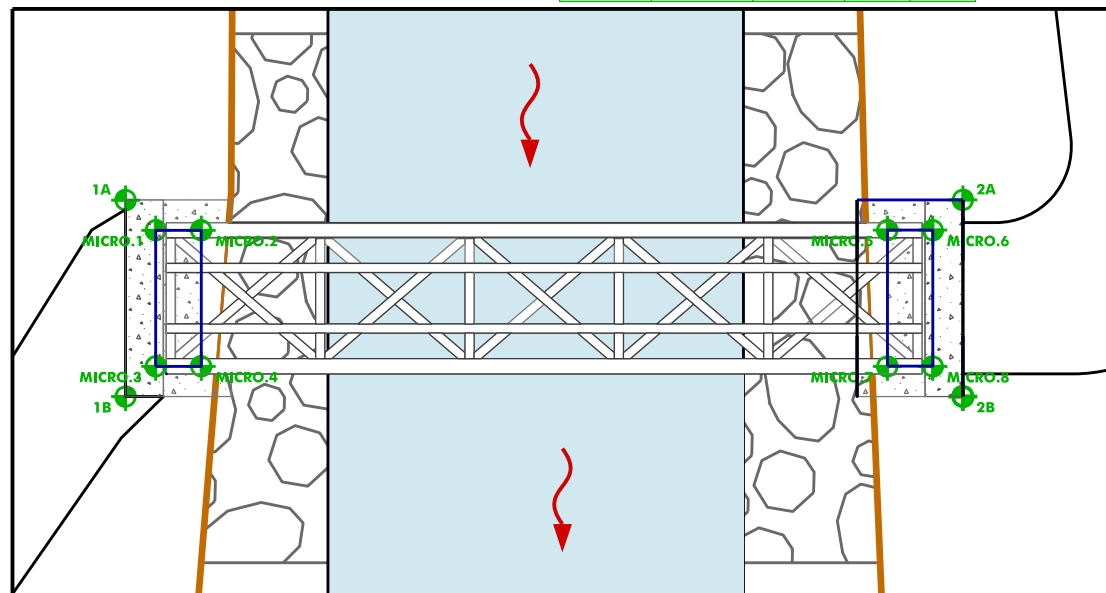
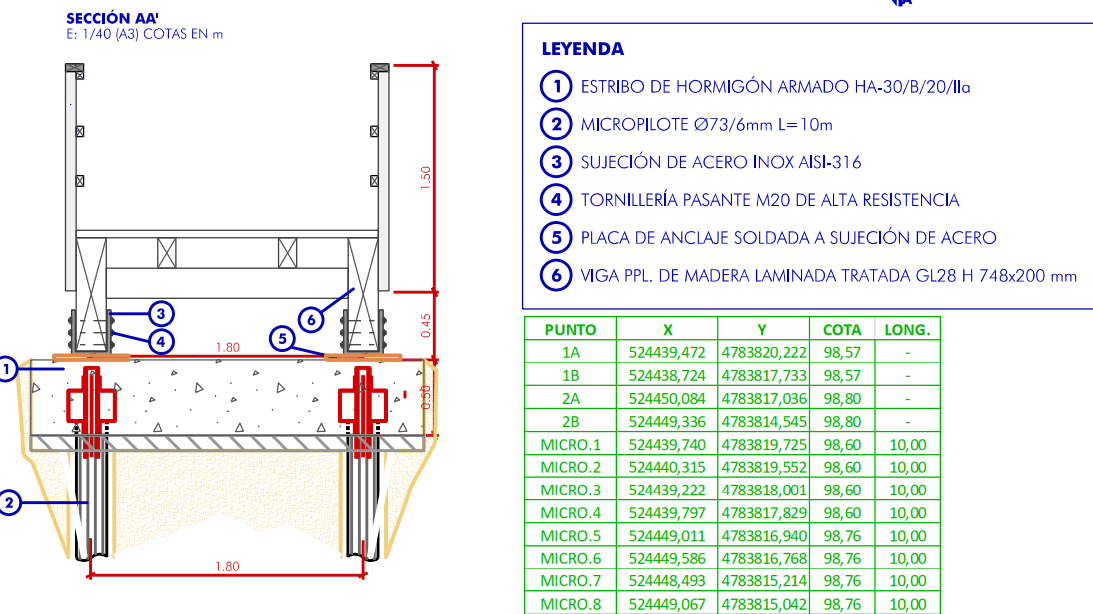
DETALLE DE ARMADO



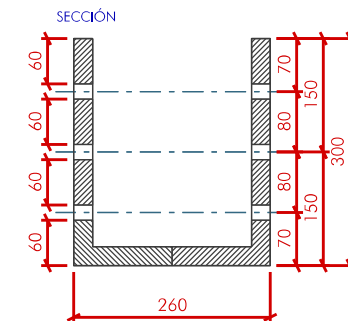
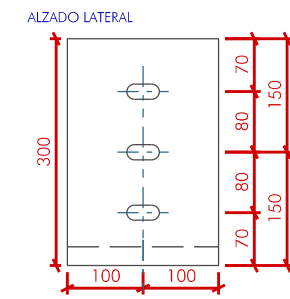
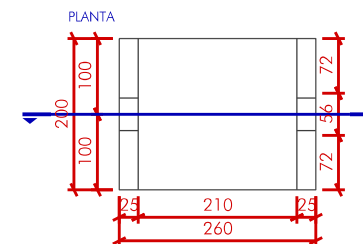
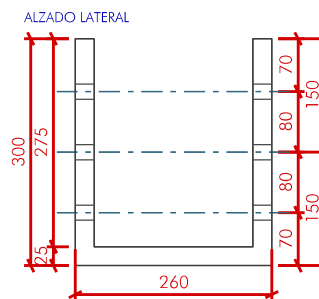
POSICIÓN DE SOLAPES EN LOSAS MACIZAS DE HORMIGÓN ARMADO	ARMADURAS SUPERIORES:		
	EL SOLAPE DE LAS ARMADURAS SUPERIORES SE REALIZARÁ EN AMBAS DIRECCIONES COINCIDIENDO CON EL CENTRO DEL VANO Y CUMPLIENDO CON LO RECOGIDO EN EL ART. 69.5 DE LA EHE-08		
	ARMADURAS INFERIORES:		
	EL SOLAPE DE LAS ARMADURAS INFERIORES SE REALIZARÁ EN AMBAS DIRECCIONES Y COINCIDIENDO CON LAS ZONAS DE APOYO, CUMPLIENDO CON LO RECOGIDO EN EL ART. 69.5 DE LA EHE-08		

HORMIGÓN ARMADO (EHE-08)

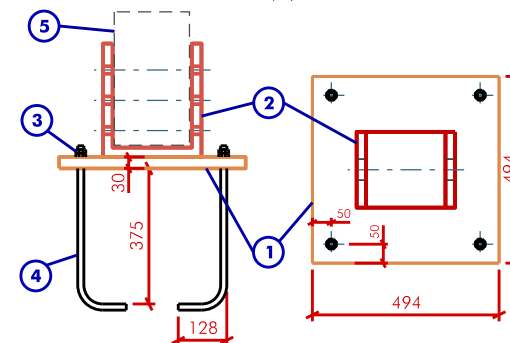
ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGÓN					ACERO					EL ACERO UTILIZADO EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA AENOR
	TIPO (Art.39.2)	RESIST. CARACTERÍSTICA (N/mm²)	COEF. SEGURIDAD (γc)	RESIST. DE CÁLCULO (N/mm²)	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES	TIPO (Art.33)	RESIST. CARACTERÍSTICA (N/mm²)	COEF. SEGURIDAD (γs)	RESIST. DE CÁLCULO (N/mm²)		
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/IIa	30	1.50	20	-	B500S	500	1.15	434.78	
	MUROS	HA-30/B/20/IIa	30	1.50	20	-	B500S	500	1.15	434.78	
	LOSAS	HA-30/B/20/IIa	30	1.50	20	-	B500S	500	1.15	434.78	
HORMIGÓN	MATERIALES						DOSIFICACIÓN (Art.37.3.2)		OTROS COMPONENTES		
	ÁRIDO		CEMENTO	CONSISTENCIA CONO ABRAMS (cm)	RESISTENCIA ENSAYOS (N/mm²)		CANTIDAD MÁX./MÍN. CEMENTO (kg/m³)	MÁX. REL. A/C			
	TIPO	TAMAÑO MÁX.	DESIGNACIÓN		7 DÍAS	28 DÍAS					
	HA-30/B/20/IIa	MACHAQUEO	20	CEM-II-S	BLANDA (6 A 9)	21	30	400/350	0.50	FLUIDIFICANTES	
INSTRUCCIONES DE DESENCOFRADO											
NO SE DESENCOFRARÁ NINGÚN ELEMENTO HASTA QUE NO HAYAN TRANSCURRIDO LOS SIGUIENTES PLAZOS CON TEMPERATURA SUPERIOR A 5° C.											
· ENCOFRADOS LATERALES DE VIGAS Y MUROS 14 DÍAS											
· ENCOFRADOS DE VUELOS Y FORJADOS 13 DÍAS											
· ENCOFRADOS DE FONDOS DE VIGAS 21 DÍAS											
SE DEJARÁN APOYOS DE RESERVA EN LOS DISTINTOS PISOS DURANTE 14 DÍAS DESPUÉS DEL DESENCOFRADO.											
ADVERTENCIA											
LOS PASOS PARA LOS CONDUCTOS SE COMPROBARÁN A PIE DE OBRA Y SE HARÁN CON EL DIÁMETRO INMEDIATAMENTE SUPERIOR AL INDICADO.											



DETALLE DE CHAPA DE ANCLAJE DE PASARELA
E: 1/10 (A3) COTAS EN mm



DETALLE DE CHAPA Y PLACA DE ANCLAJE DE PASARELA
E: 1/20 (A3) COTAS EN mm

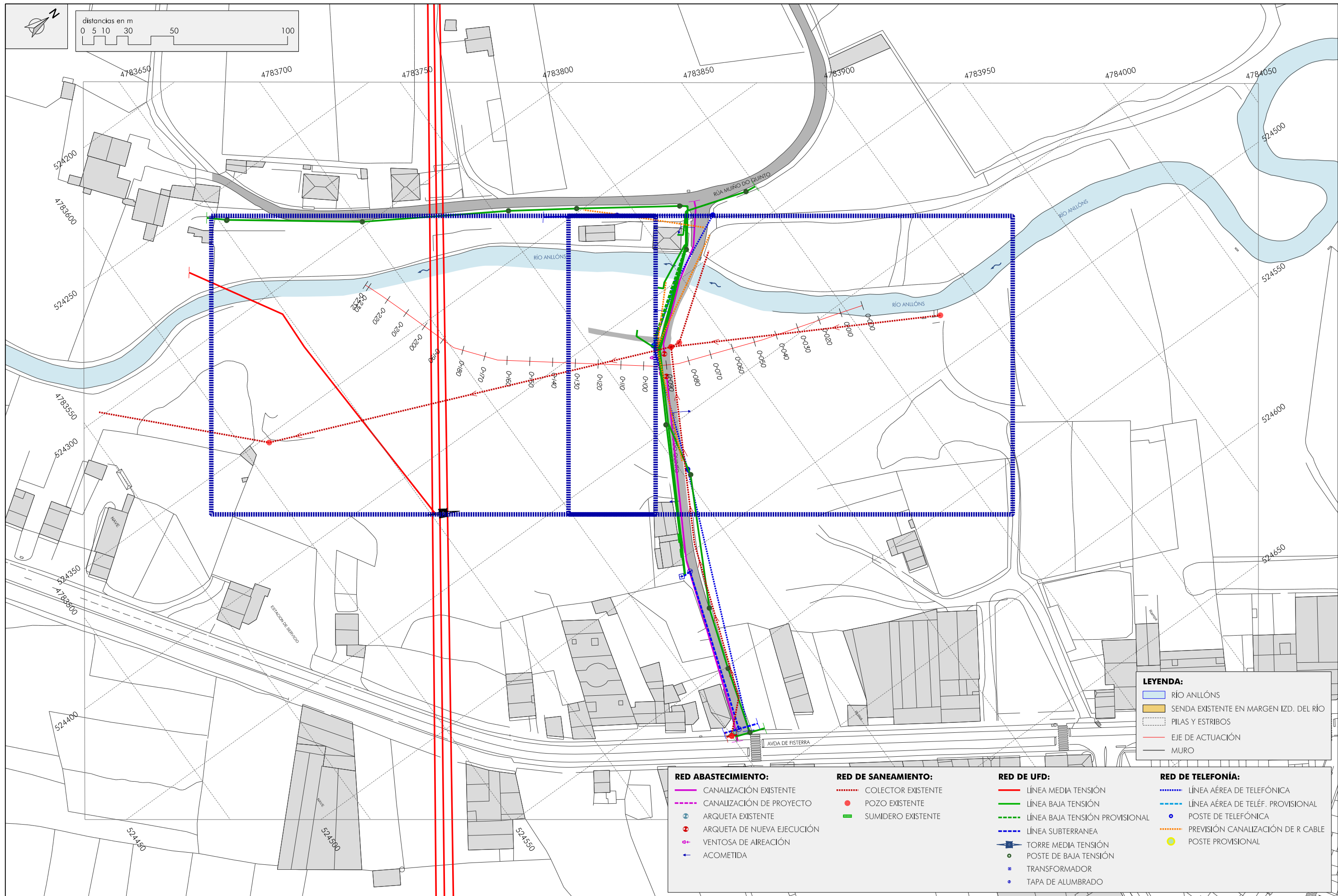


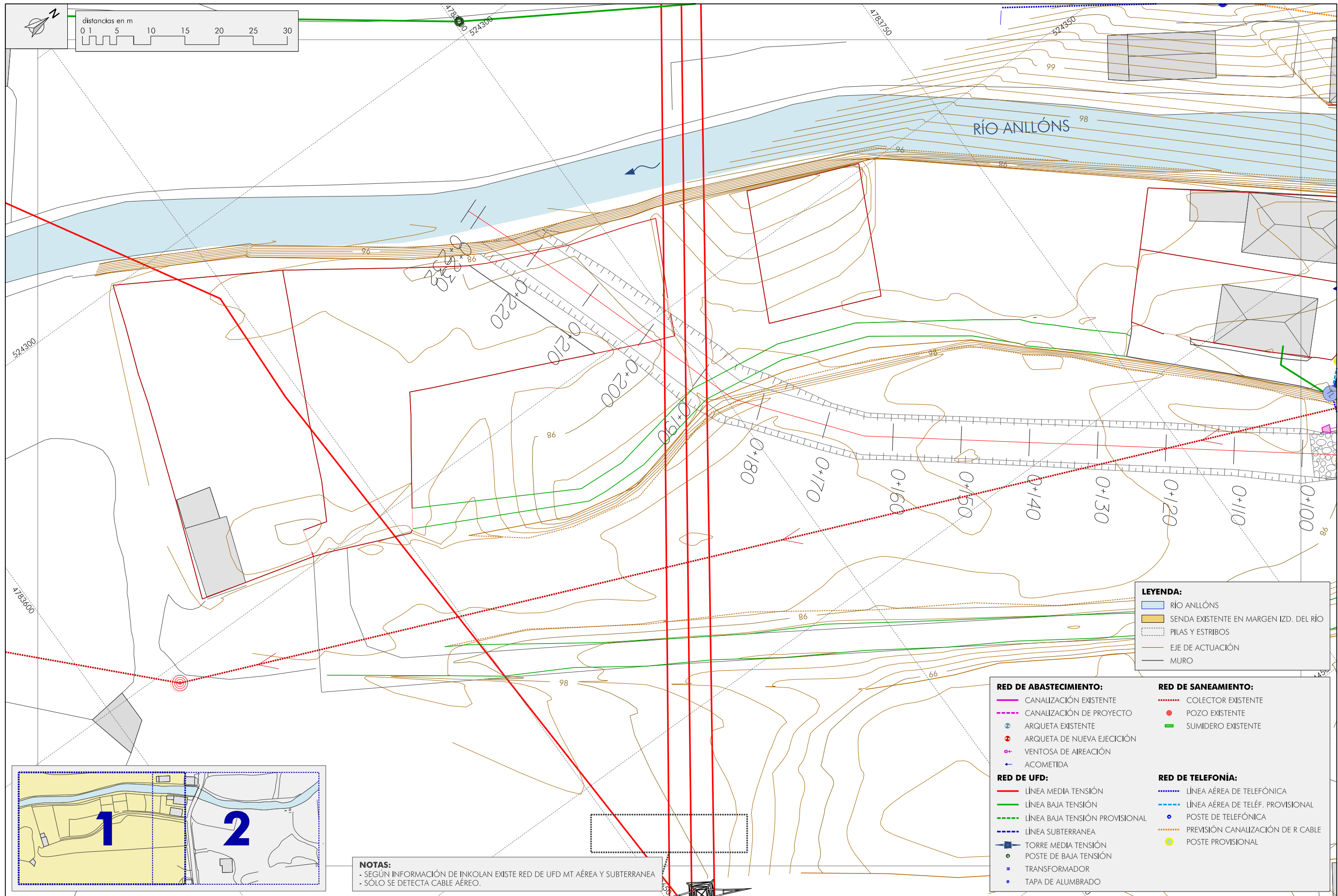
LEYENDA

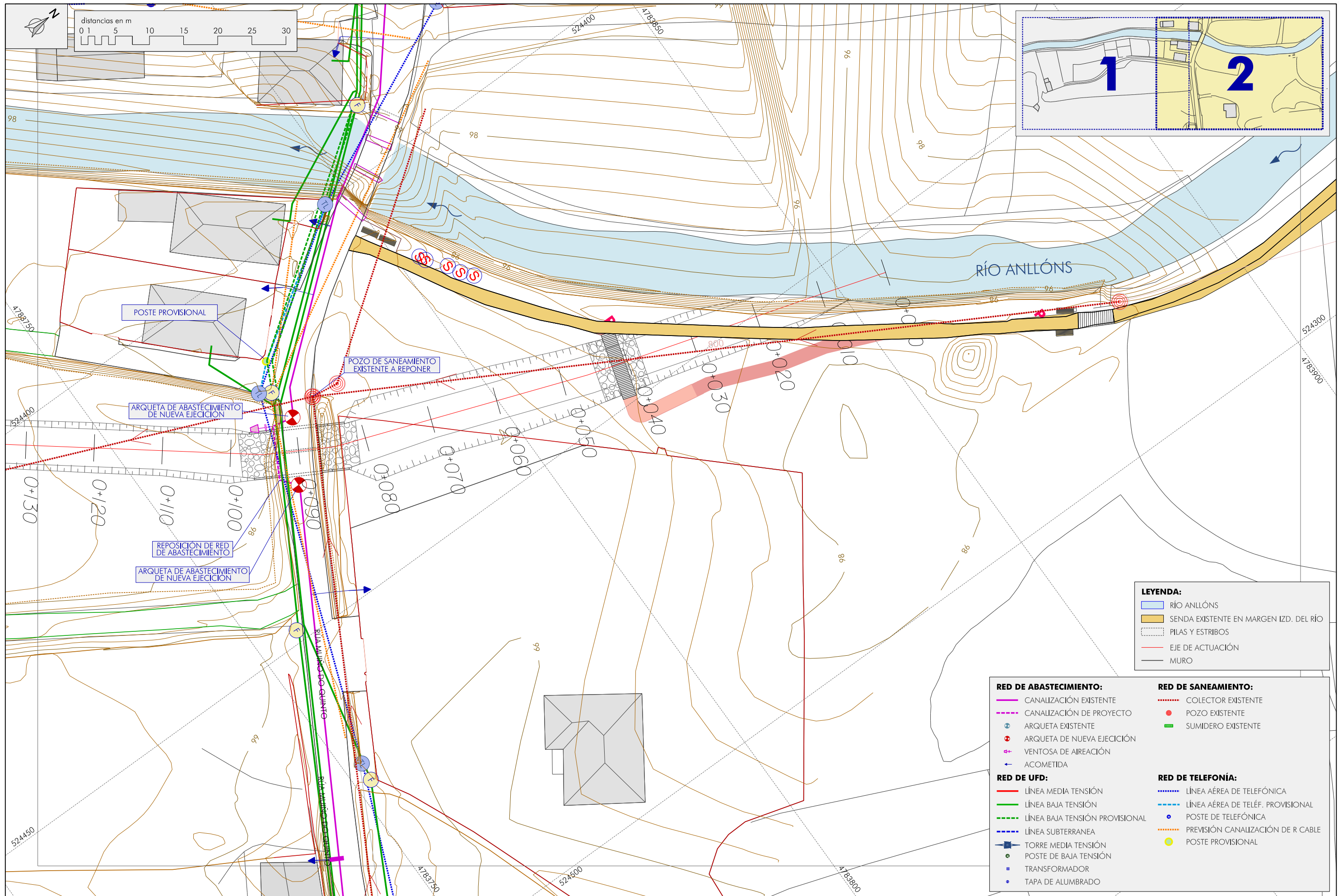
- 1 PLACA DE ANCLAJE DE 3CM SOLDADA A SUJECIÓN DE ACERO
- 2 SUJECIÓN DE ACERO INOX AISI-316
- 3 TORNILLERÍA TAR MÉTRICA M20mm
- 4 REDONDOS CORRUGADOS B500S 4Ø16mm CON GANCHOS EN J
- 5 VIGA PPL. DE MADERA LAMINADA TRATADA GL28 H 748x200 mm

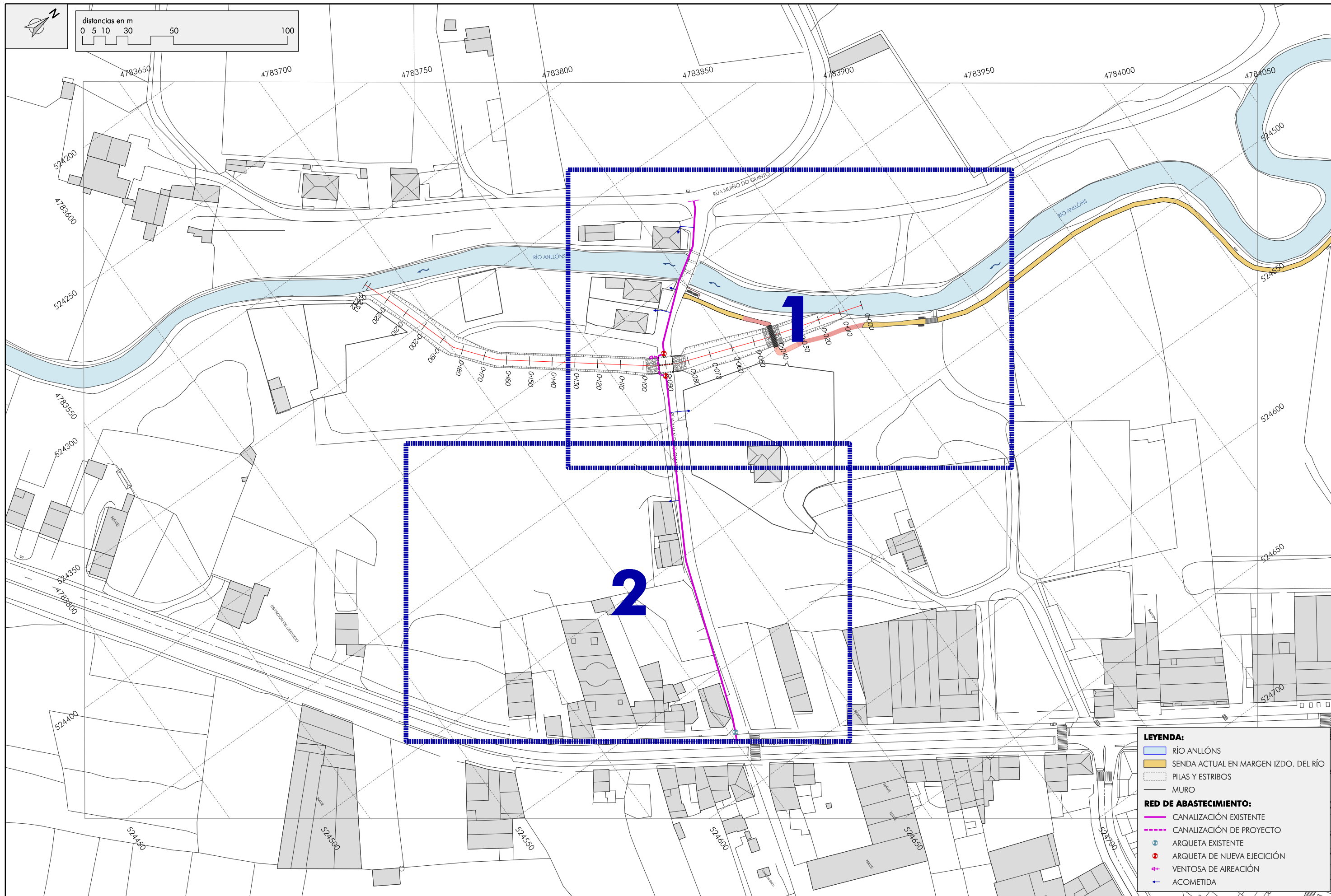
[illegible][illegible]

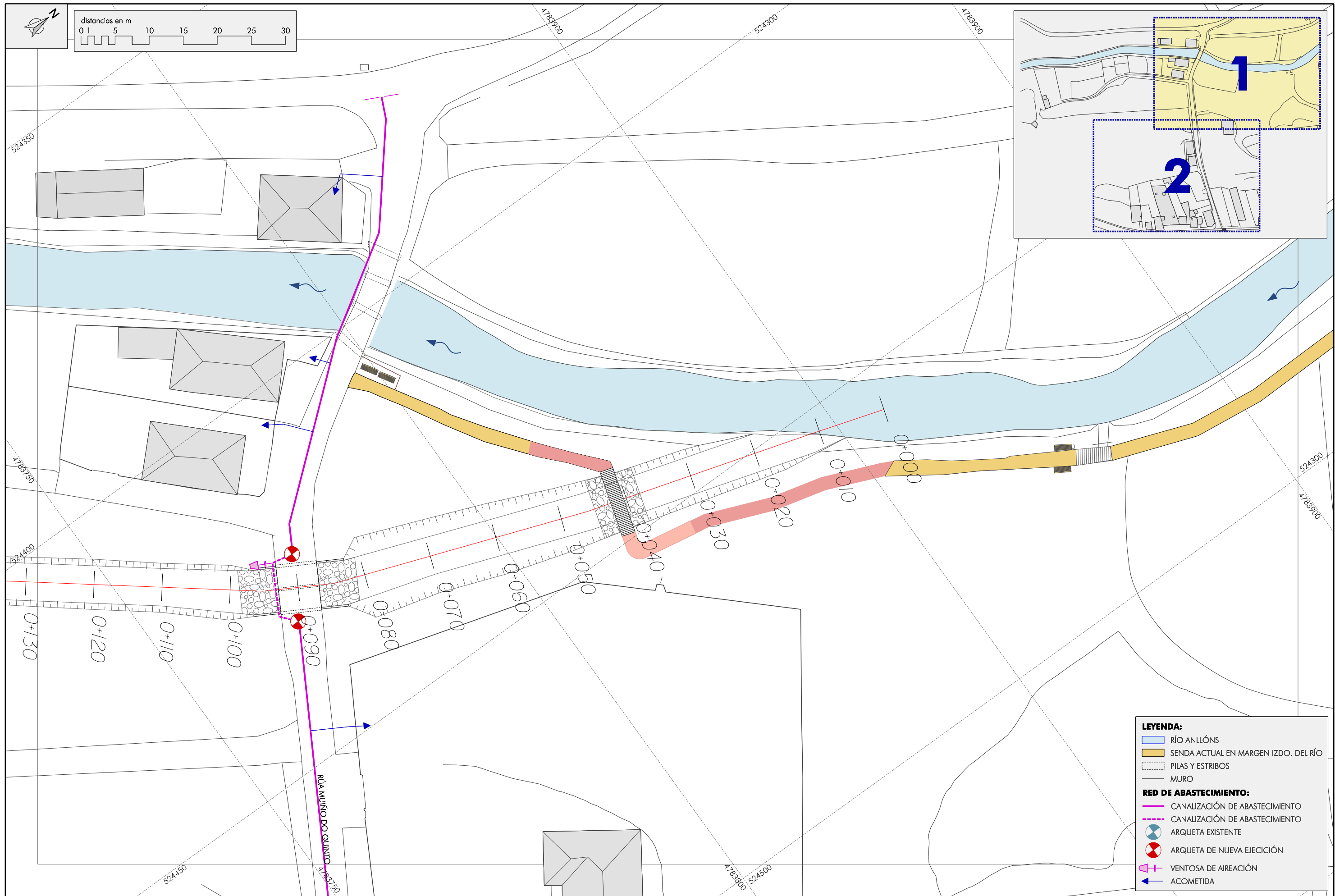
INSTRUCCIONES DE DESENCOFADO
NO SE DESENCOFARÁ NINGÚN ELEMENTO HASTA QUE NO HAYAN TRANSCURRIDO LOS SIGUIENTES PLAZOS CON TEMPERATURA SUPERIOR A 5° C.
- ENCOFRADOS LATERALES DE VIGAS Y MUROS 14 DÍAS
- ENCOFRADOS DE VUELOS Y FORJADOS 13 DÍAS
- ENCOFRADOS DE FONDOS DE VIGAS 21 DÍAS
SE DEJARÁN APOYOS DE RESERVA EN LOS DISTINTOS PISOS DURANTE 14 DÍAS DESPUÉS DEL DESENCOFADO.
ADVERTENCIA
LOS PASOS PARA LOS CONDUCTOS SE COMPROBARÁN A PIE DE OBRA Y SE HARÁN CON EL DIÁMETRO INMEDIATAMENTE SUPERIOR AL INDICADO.











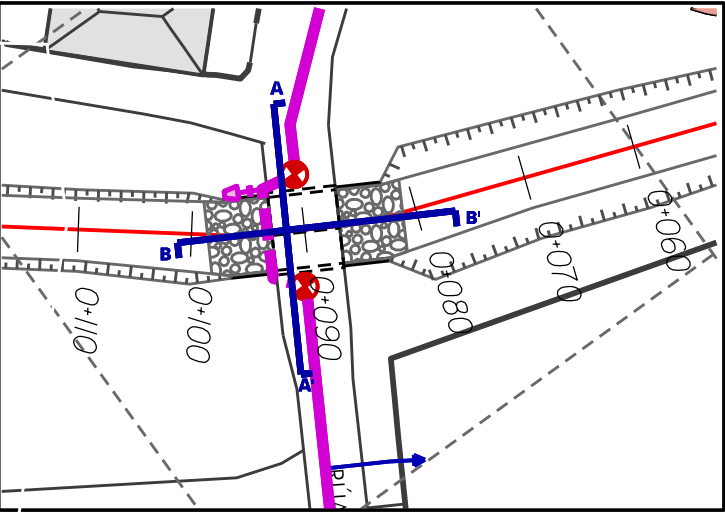
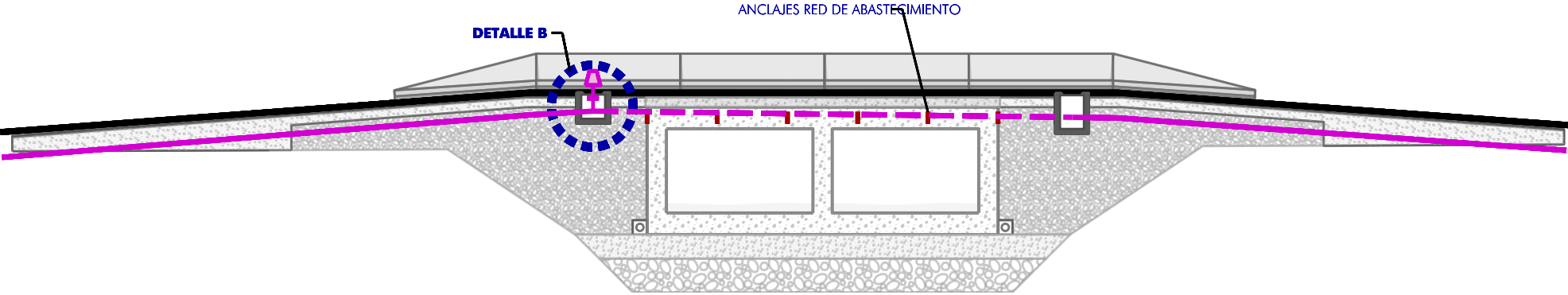
LEYENDA:

- RÍO ANLLÓNS
- SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
- PILAS Y ESTIBOS
- MURO

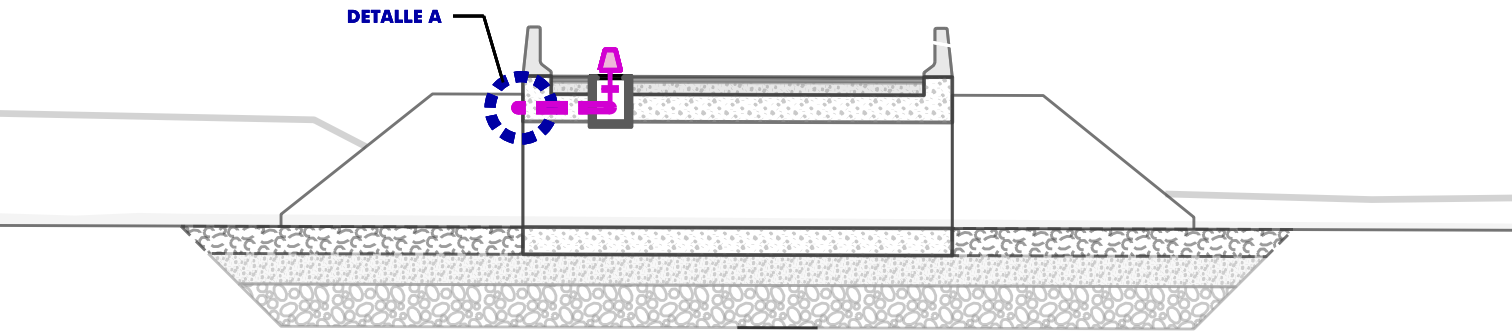
RED DE ABASTECIMIENTO:

- CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO
- CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO
- ARQUETA EXISTENTE
- ARQUETA DE NUEVA EJECIÓN
- VENTOSA DE AIREACIÓN
- ACOMETIDA

AA') SECCIÓN TIPO LONGITUDINAL
PASO POR RÚA DO QUINTO
COTAS EN m

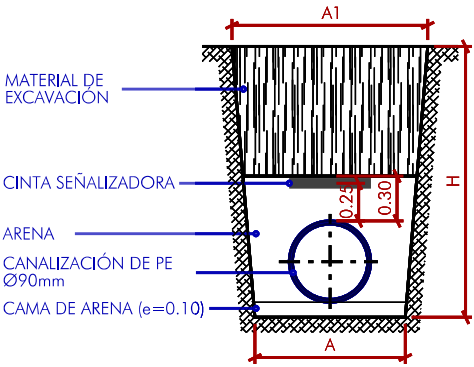


BB') SECCIÓN TIPO TRANSVERSAL
PASO POR RÚA DO QUINTO
COTAS EN m



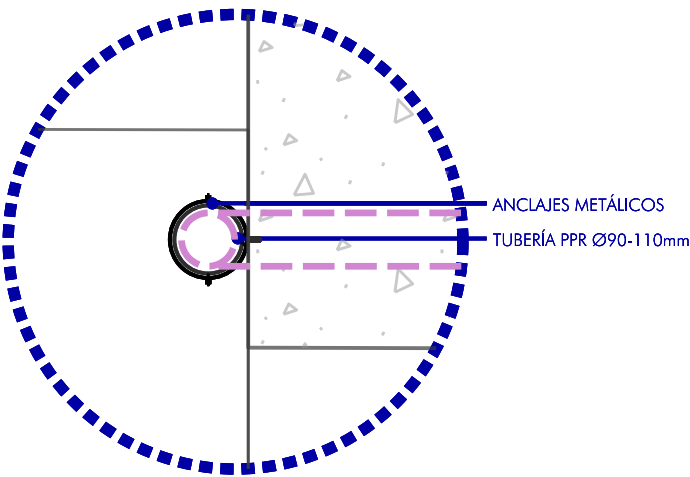
ZANJA TIPO DE ABASTECIMIENTO

Dimensiones Zanja			
Ø	A	A1	H
80	0.60	0.60	0.80
100	0.60	0.60	1.00
150	0.60	0.60	1.20
200	0.60	0.70	1.20
250	0.60	0.80	1.40
300	0.80	1.00	1.50
400	0.90	1.10	1.70
500	1.00	1.30	1.80
600	1.10	1.50	2.00
700	1.20	1.70	2.10
800	1.30	1.90	2.30
900	1.40	2.00	2.40



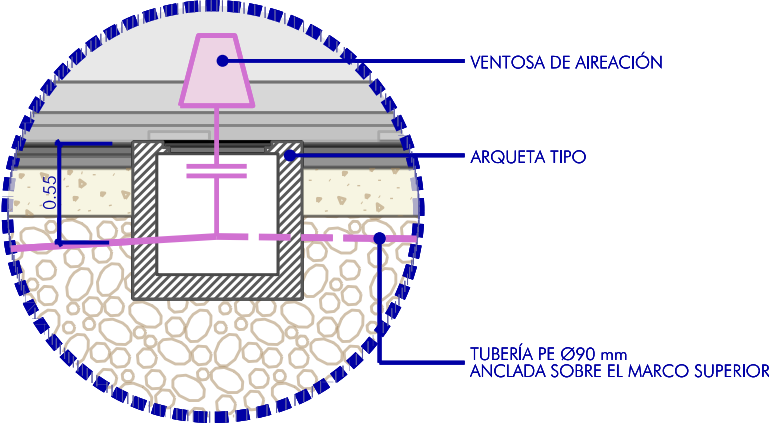
DETALLE A) ANCLAJE ABASTECIMIENTO A ESTRUCTURA ODT

COTAS EN m

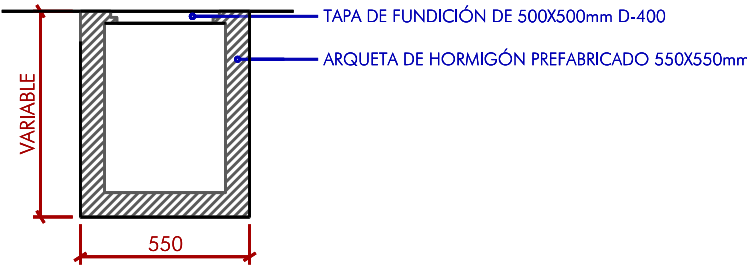


DETALLE B) ARQUETA VENTOSA DE AIREACIÓN

COTAS EN m



ARQUETA TIPO DE ABASTECIMIENTO

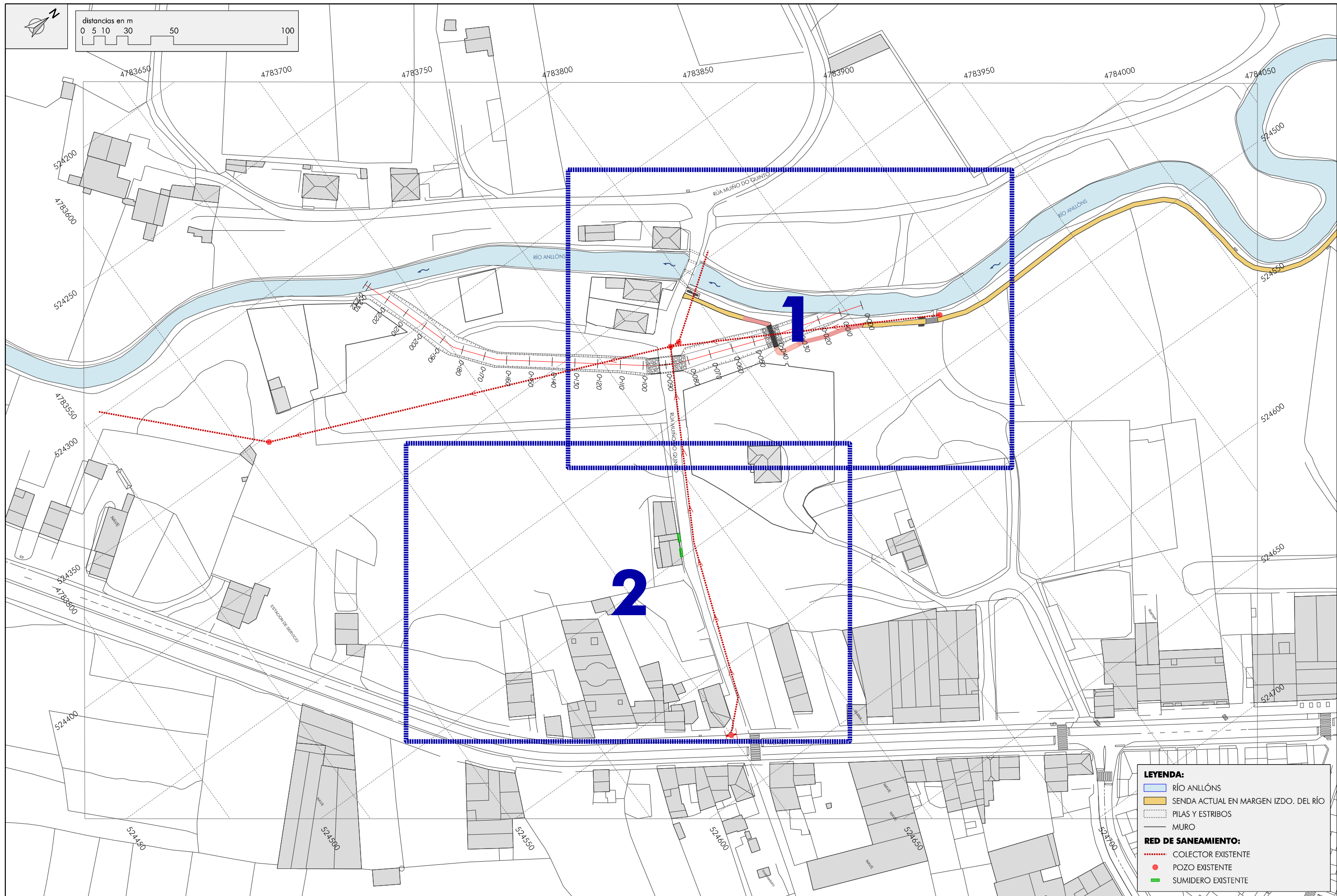


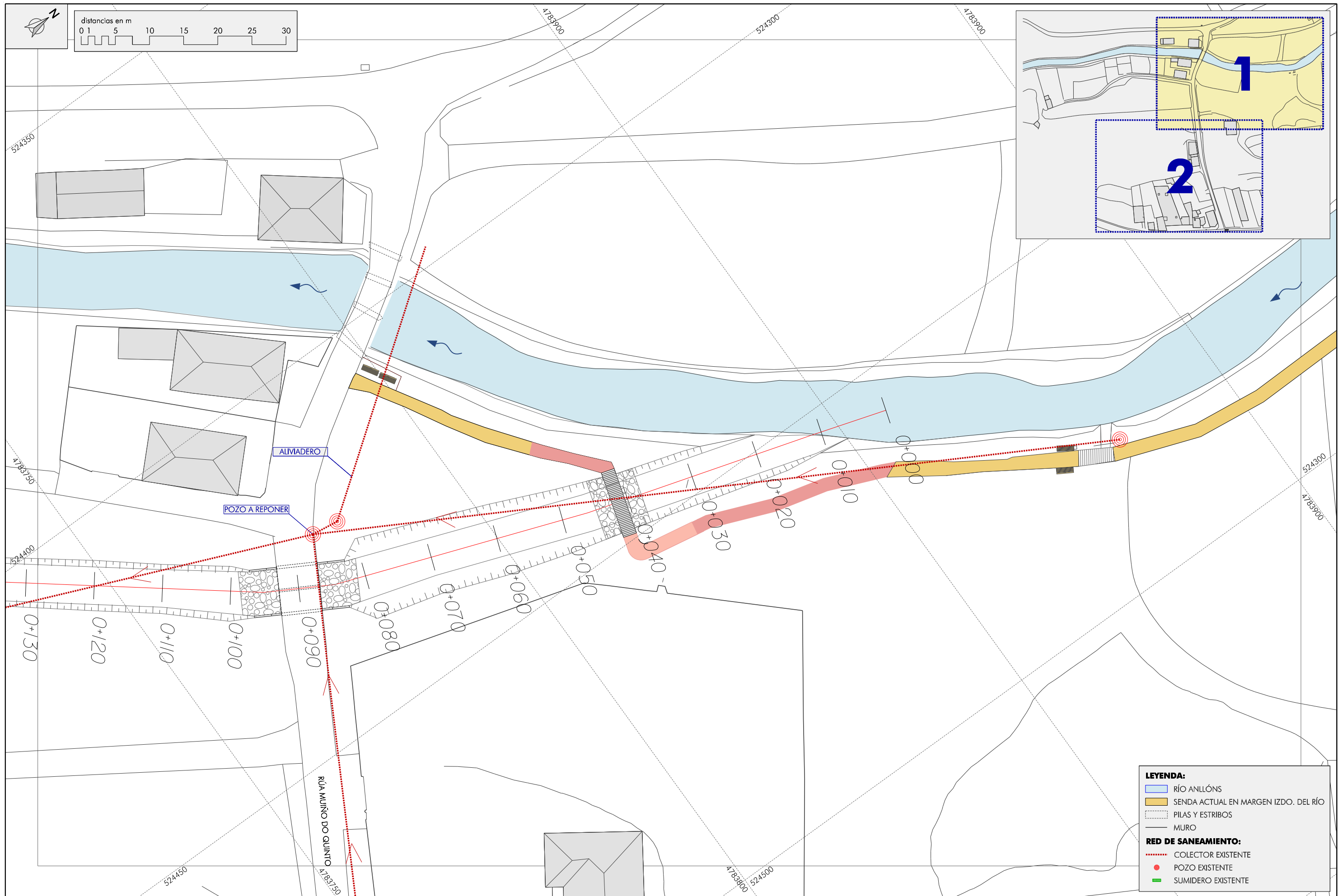
LEYENDA:

- RÍO ANLLÓNS
- SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
- PILAS Y ESTRIBOS
- MURO

RED DE ABASTECIMIENTO:

- CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO
- CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO
- ARQUETA EXISTENTE
- ARQUETA DE NUEVA EJECIÓN
- VENTOSA DE AIREACIÓN
- ACOMETIDA



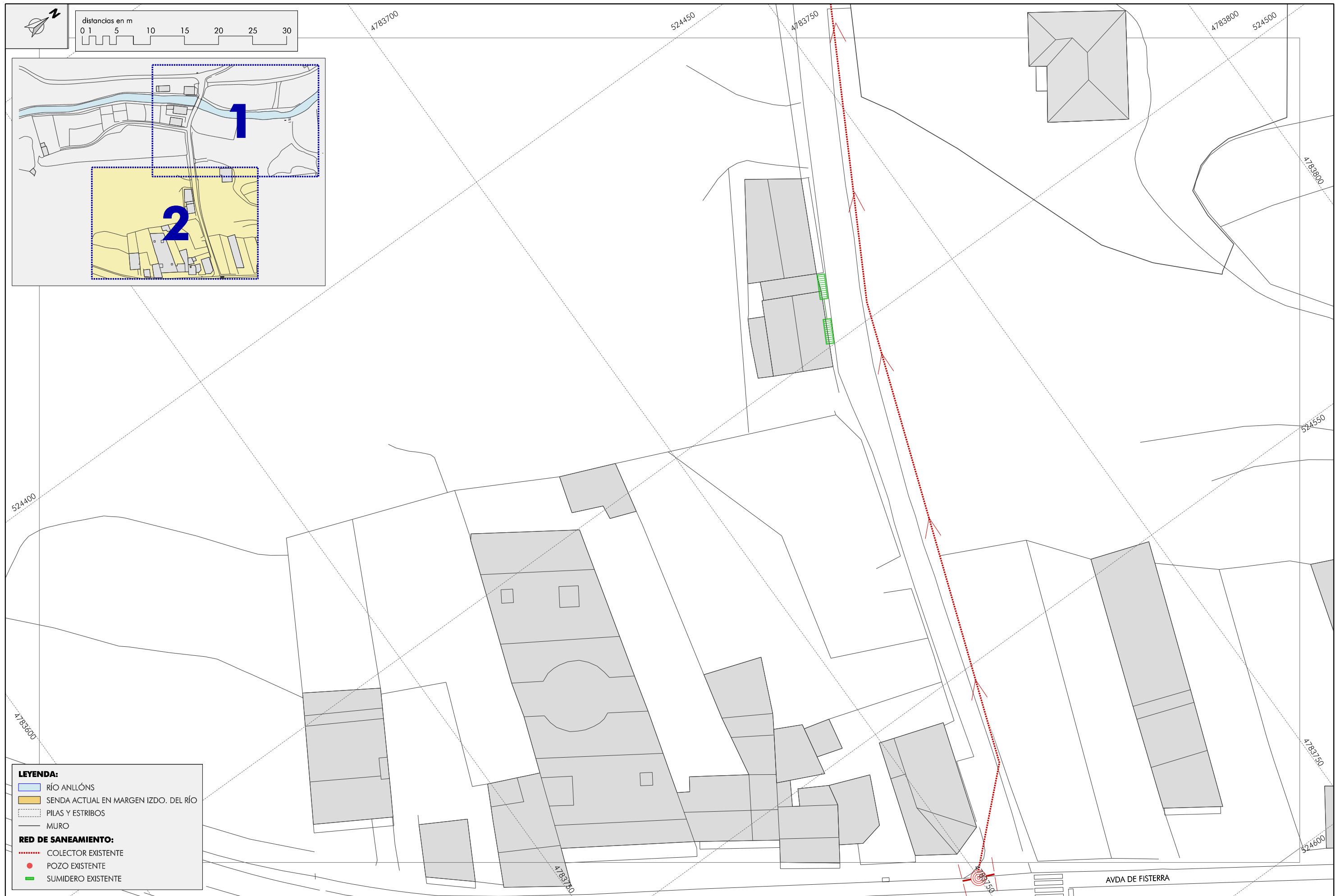


LEYENDA:

- RÍO ANLLÓNS
- SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
- PILAS Y ESTRIBOS
- MURO

RED DE SANEAMIENTO:

- COLECTOR EXISTENTE
- POZO EXISTENTE
- SUMIDERO EXISTENTE



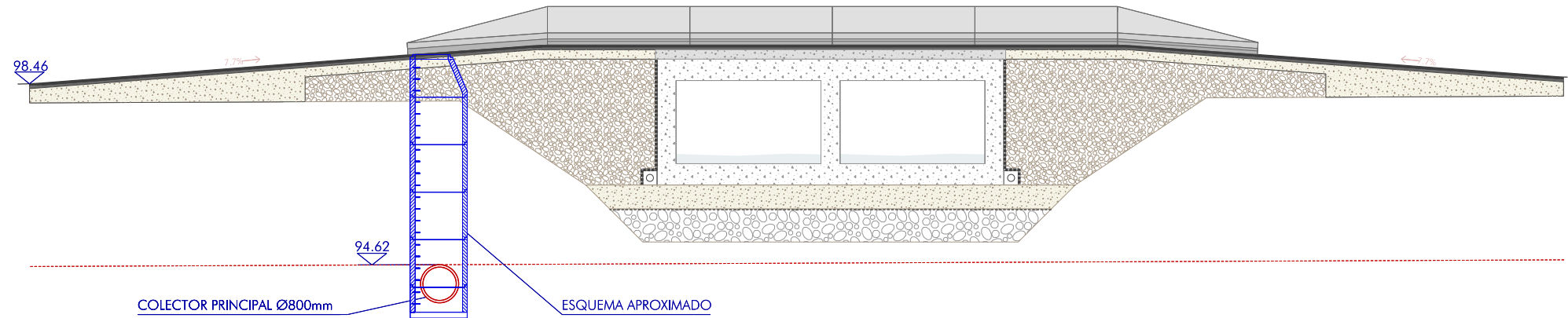
LEYENDA:

- RÍO ANLLÓNS
- SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
- PILAS Y ESTRIBOS
- MURO

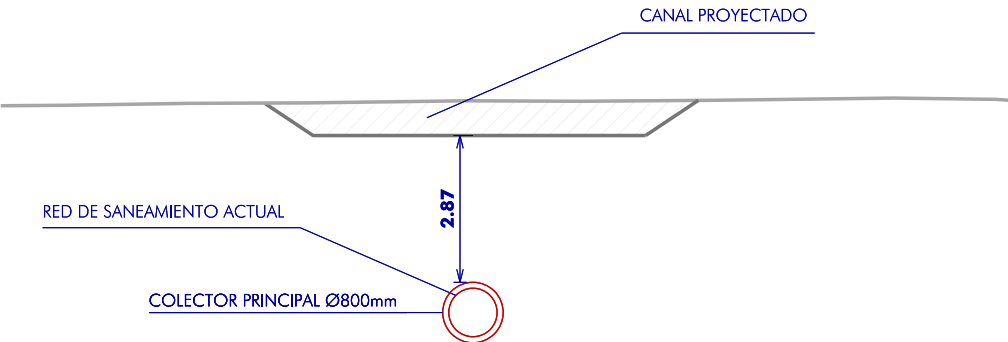
RED DE SANEAMIENTO:

- COLECTOR EXISTENTE
- POZO EXISTENTE
- SUMIDERO EXISTENTE

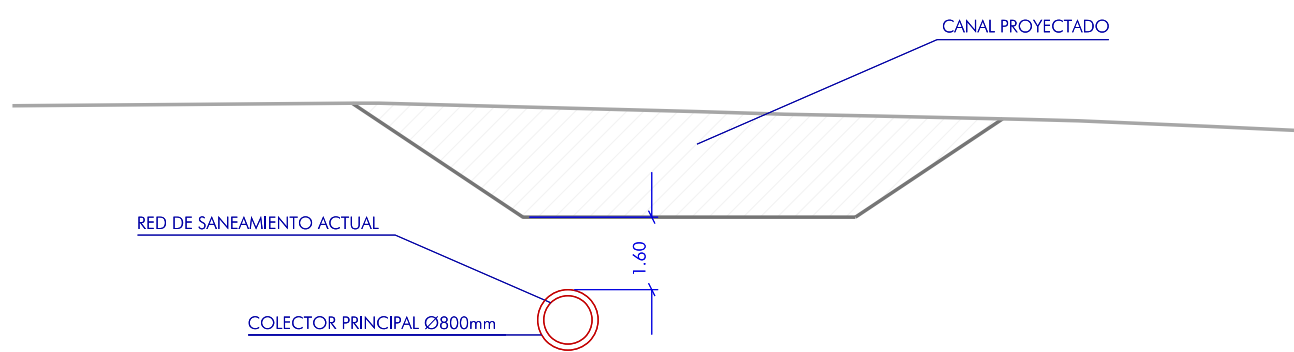
SECCIÓN TIPO BAJO CALZADA
RUA MUÑO DO QUINTO



SECCIÓN TRANSVERSAL PK 0+130 DEL CANAL



SECCIÓN TRANSVERSAL PK 0+060 DEL CANAL

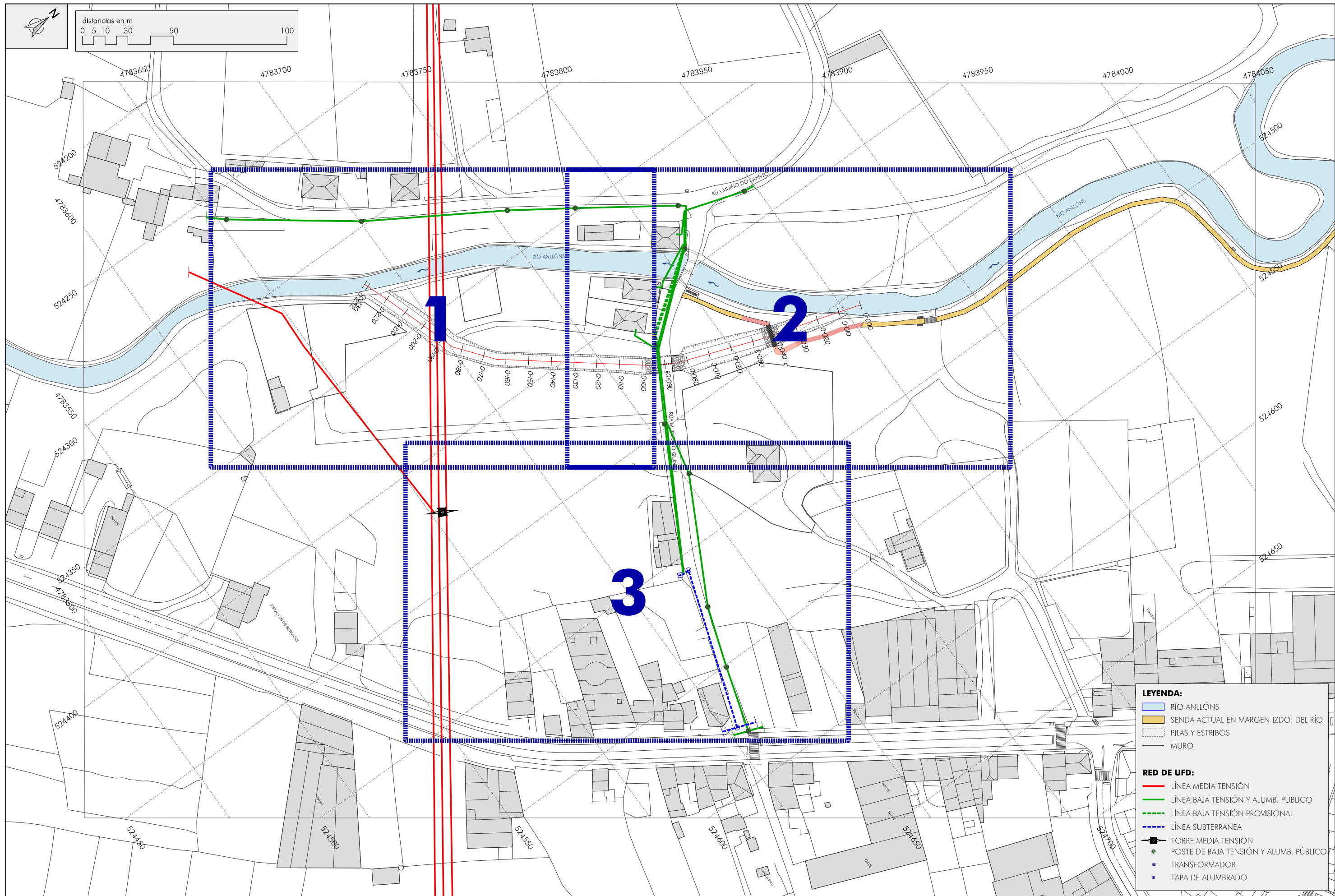


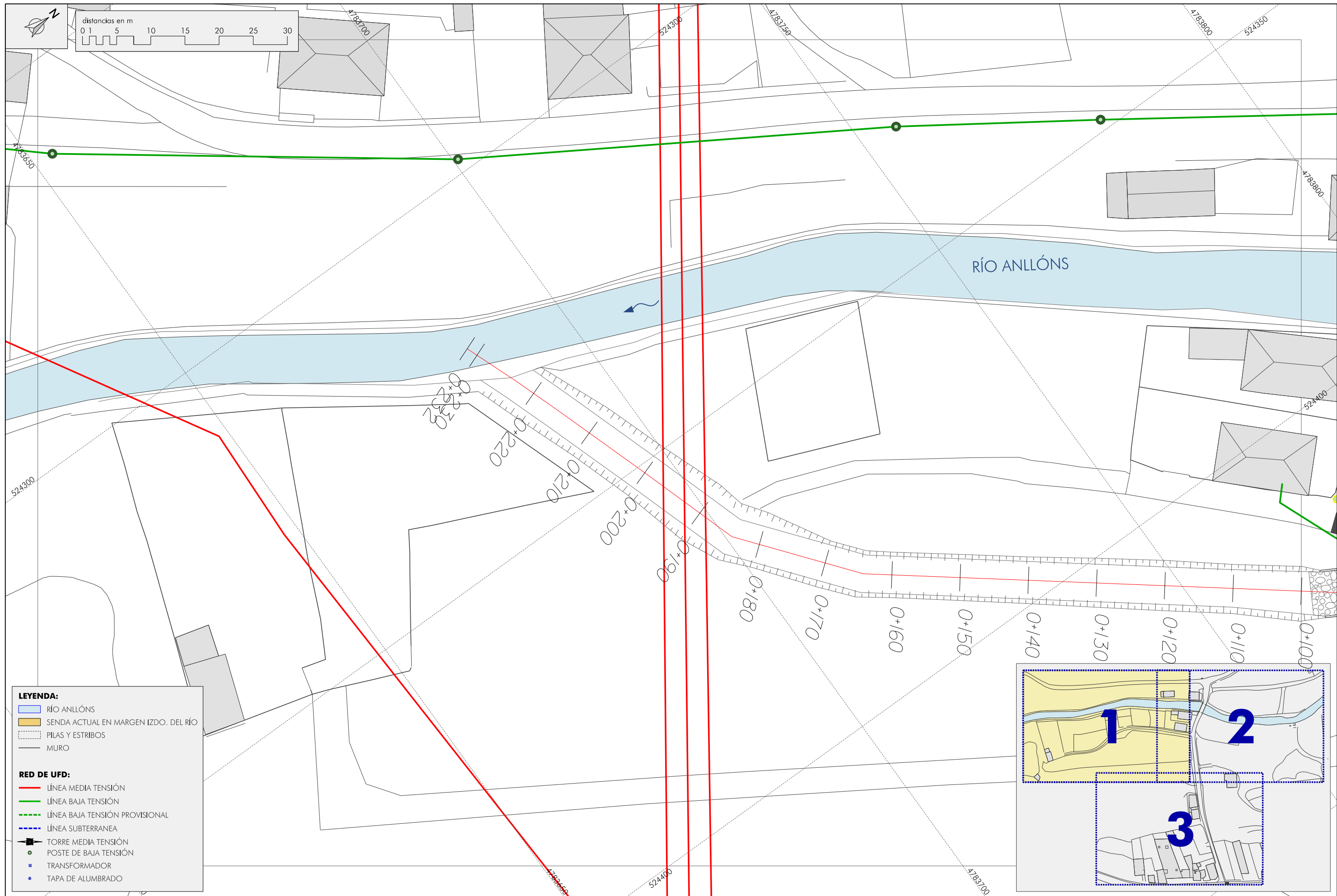
LEYENDA:

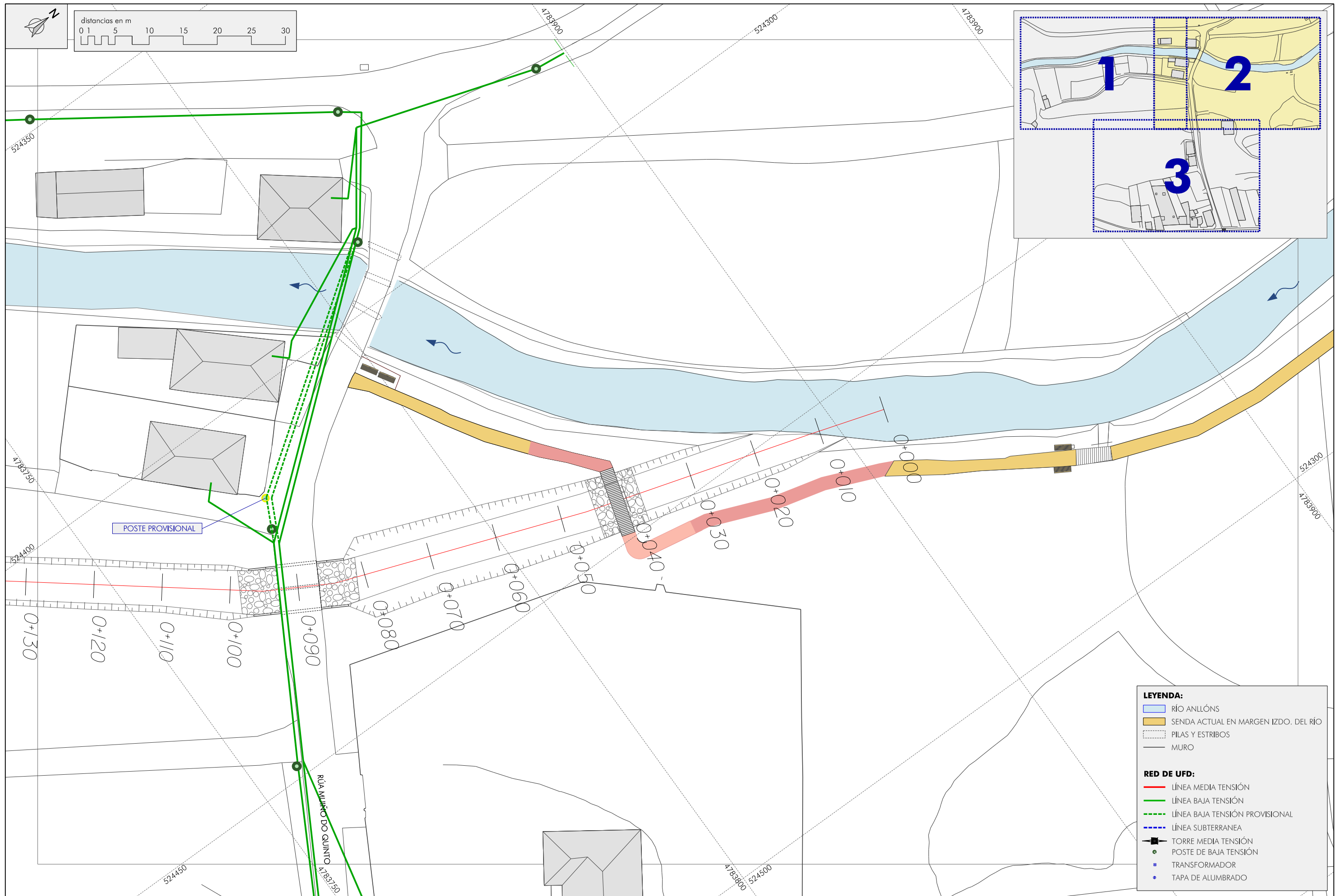
- RÍO ANLLÓNS
- SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
- PILAS Y ESTRIBOS
- MURO

RED DE SANEAMIENTO:

- COLECTOR EXISTENTE
- POZO EXISTENTE
- SUMIDERO EXISTENTE





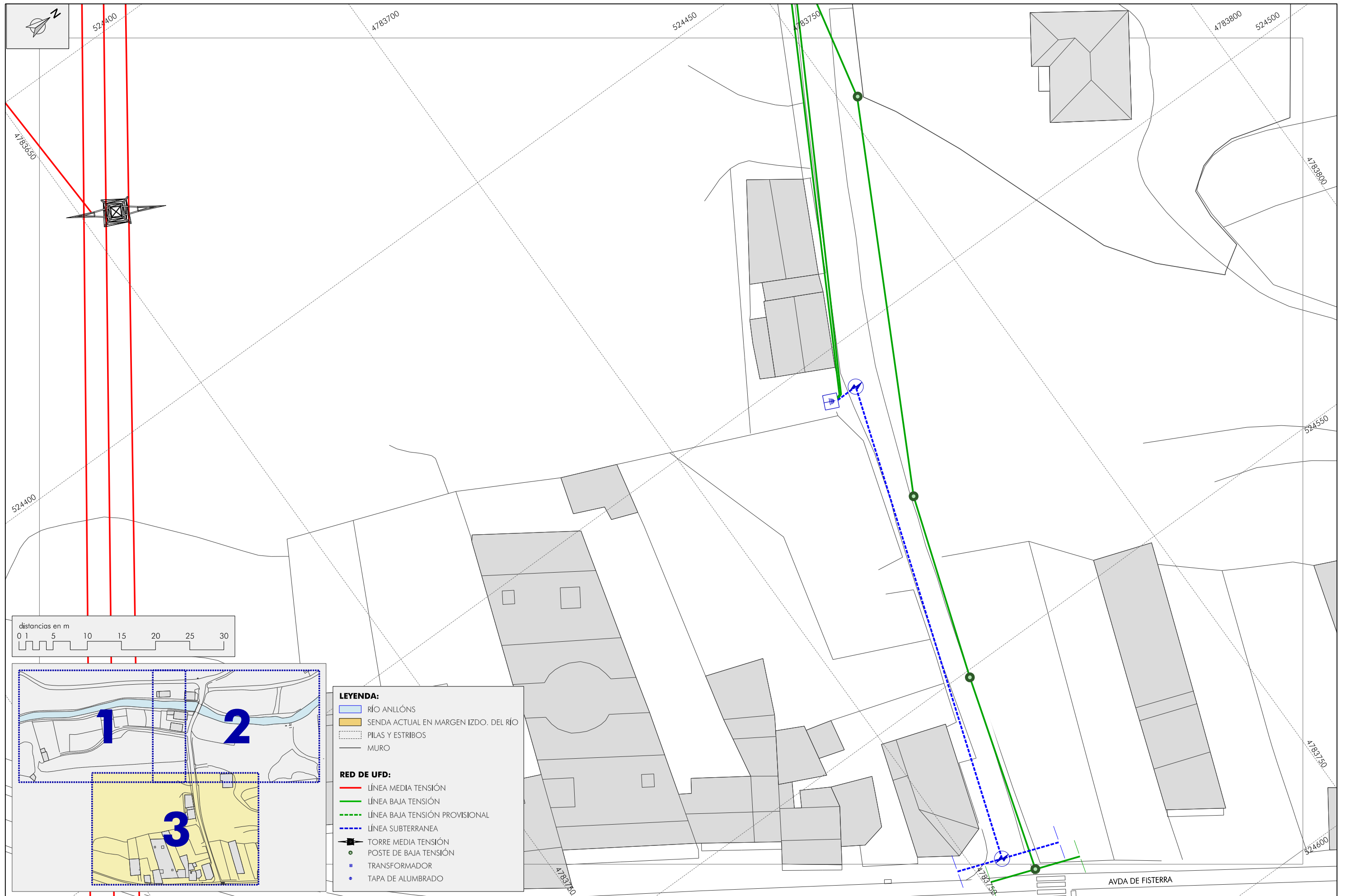


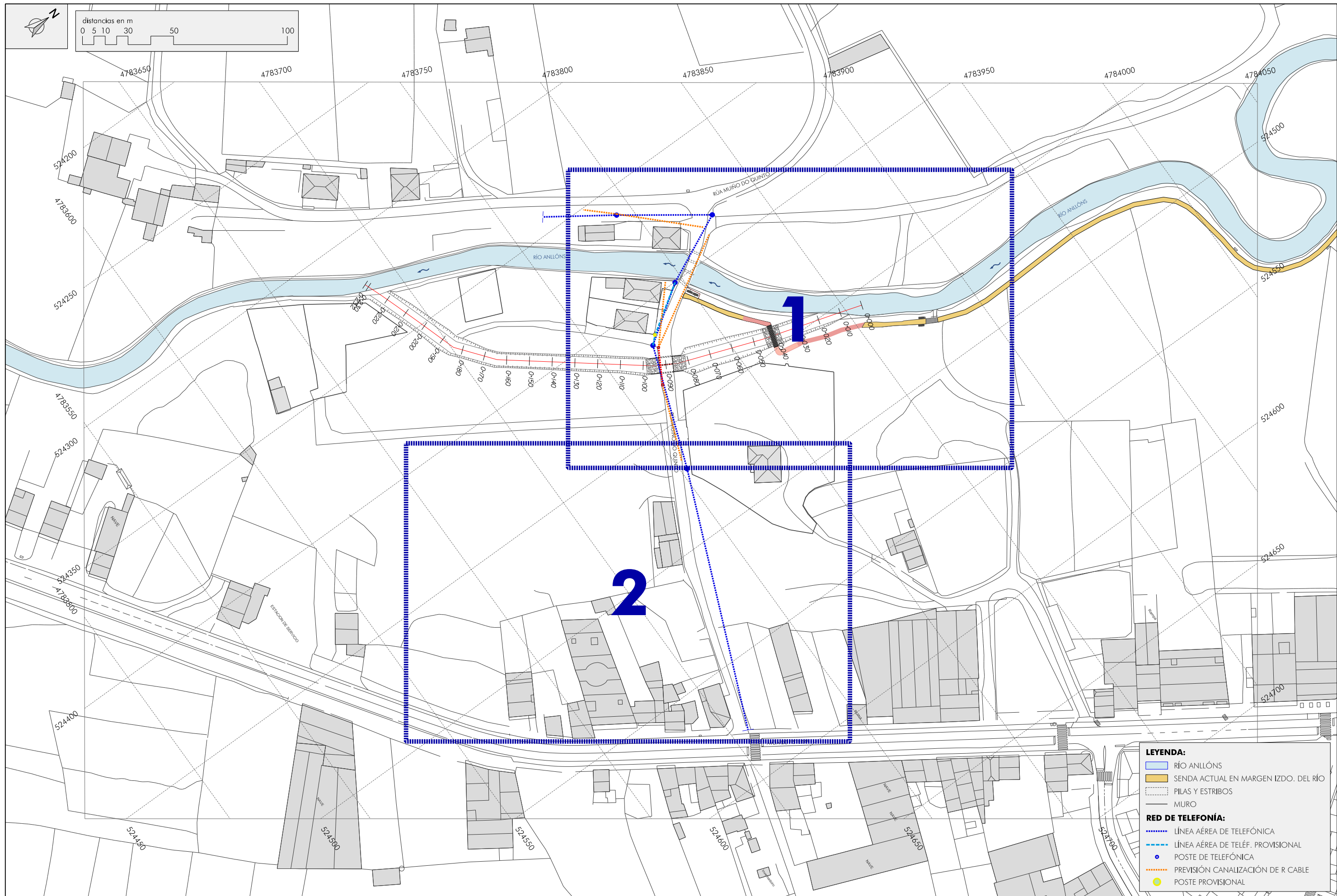
LEYENDA:

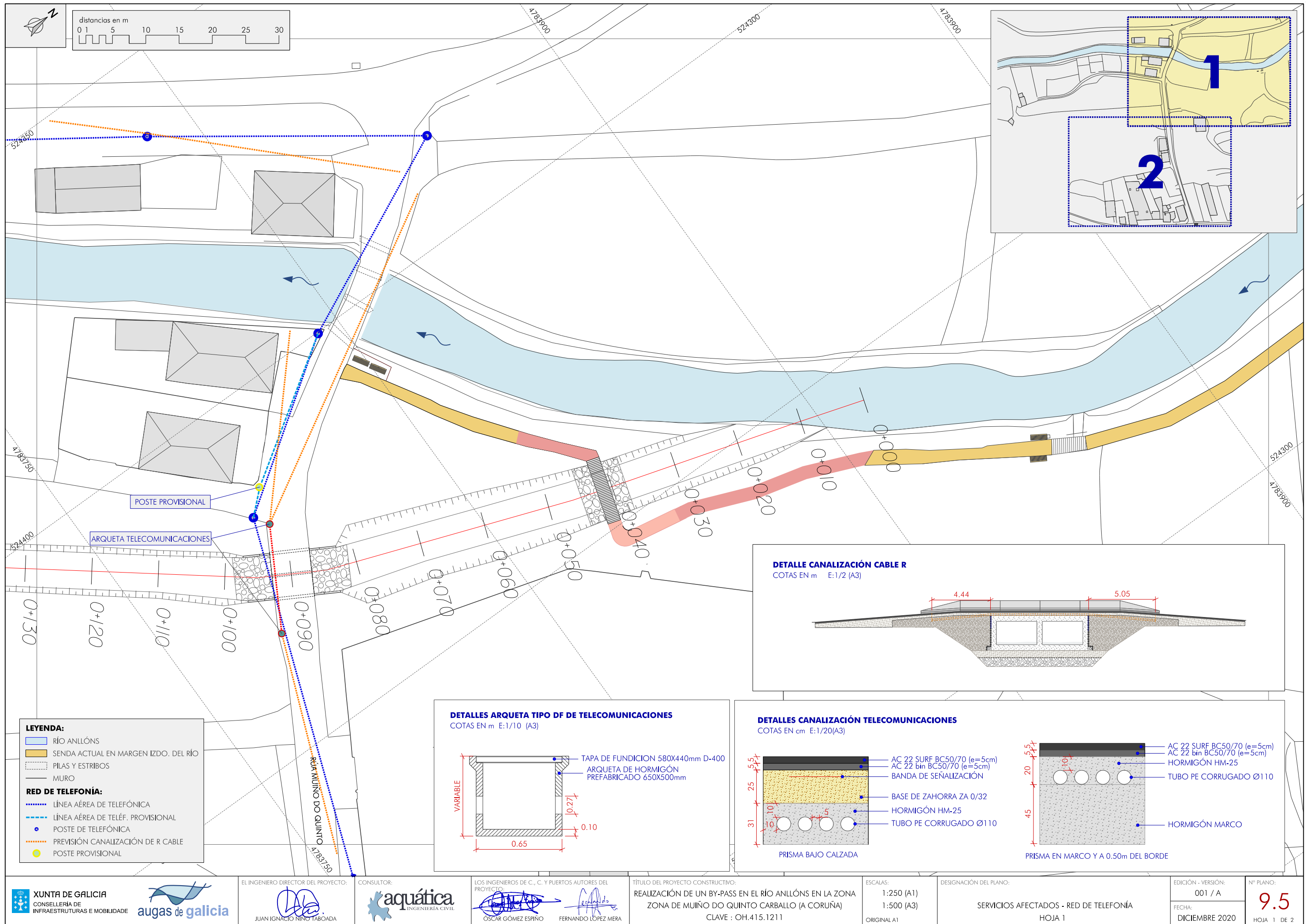
- RÍO ANLLÓNS
- SENDA ACTUAL EN MARGEN IZDO. DEL RÍO
- PILAS Y ESTRIBOS
- MURO

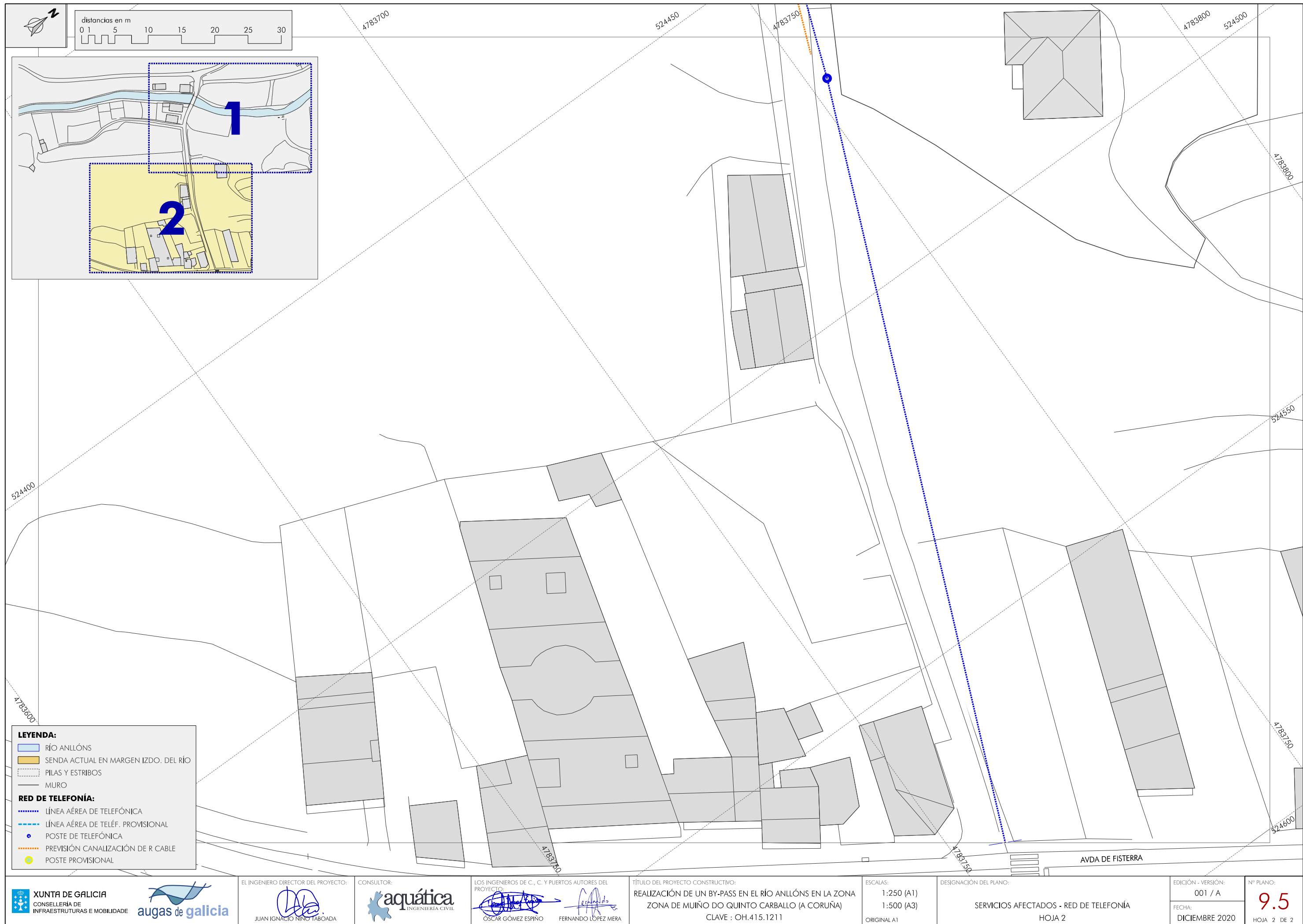
RED DE UFD:

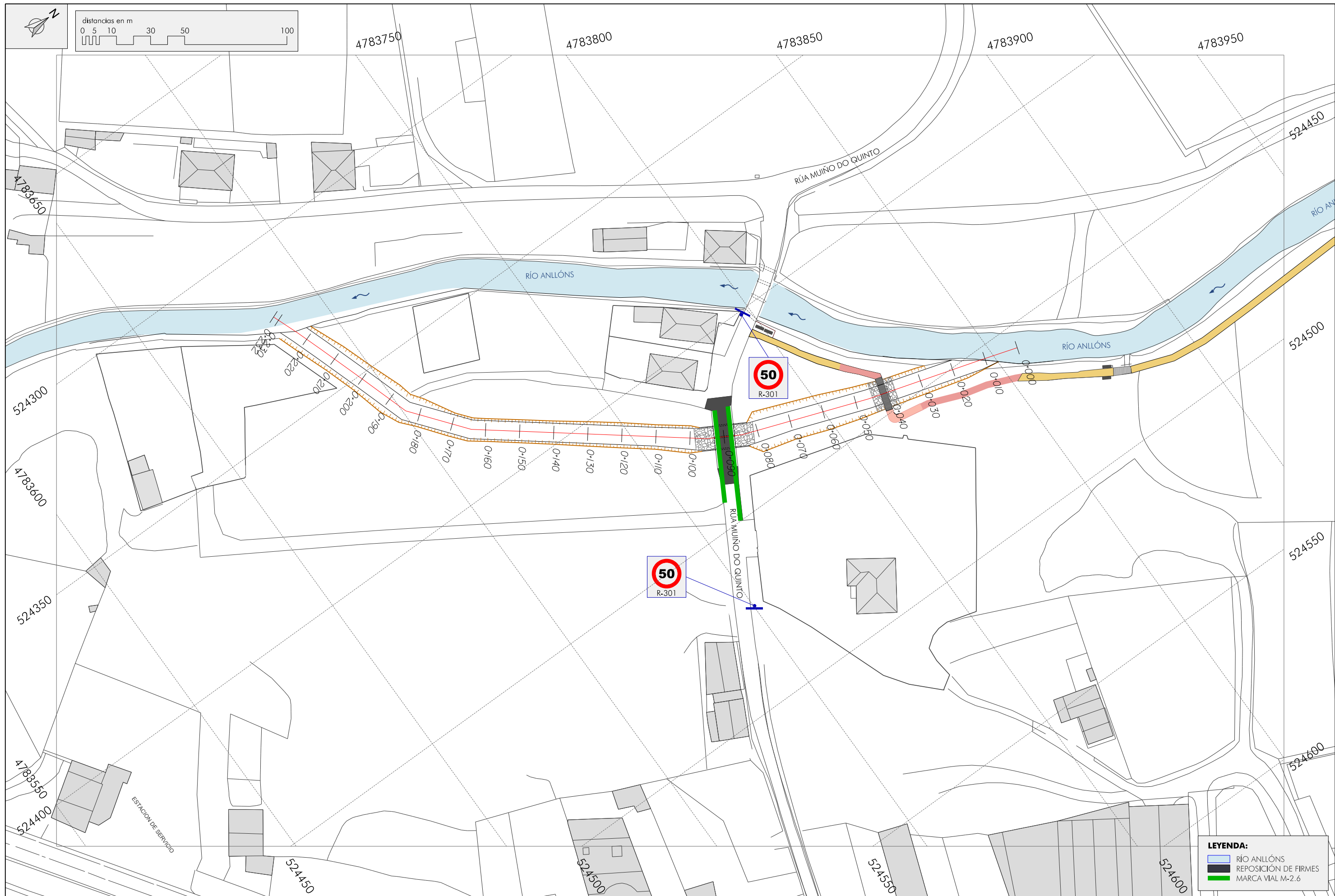
- LÍNEA MEDIA TENSIÓN
- LÍNEA BAJA TENSIÓN
- LÍNEA BAJA TENSIÓN PROVISIONAL
- LÍNEA SUBTERRANEA
- TORRE MEDIA TENSIÓN
- POSTE DE BAJA TENSIÓN
- TRANSFORMADOR
- TAPA DE ALUMBRADO







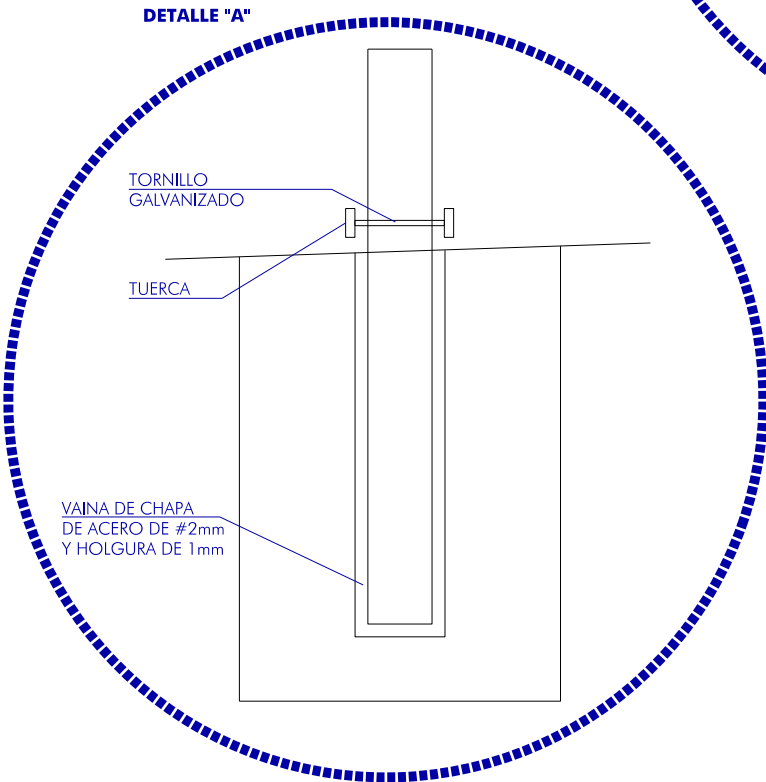
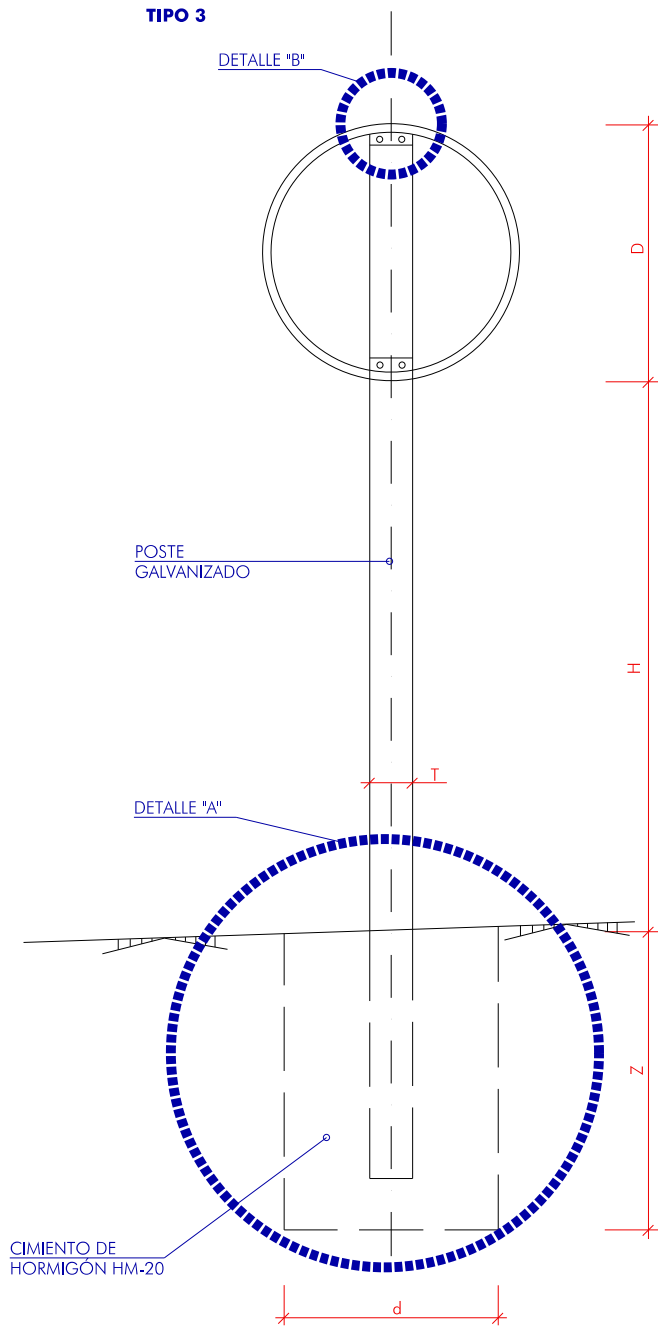




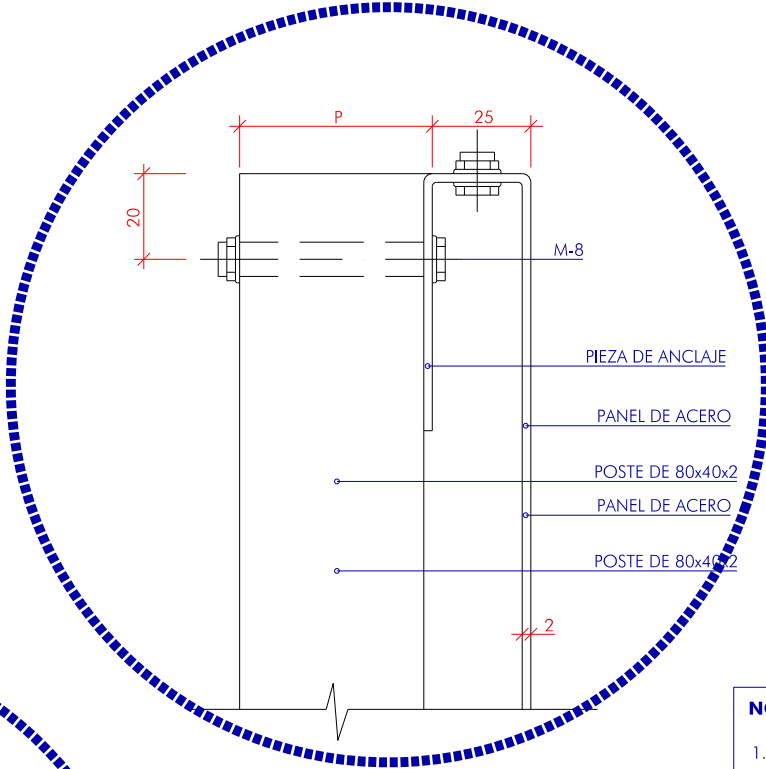
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS
M-2.6: BORDE DE CALZADA EN VÍAS CON VM ≤ 100 KM/H Y ARCÉN ≤ 1.5 m

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

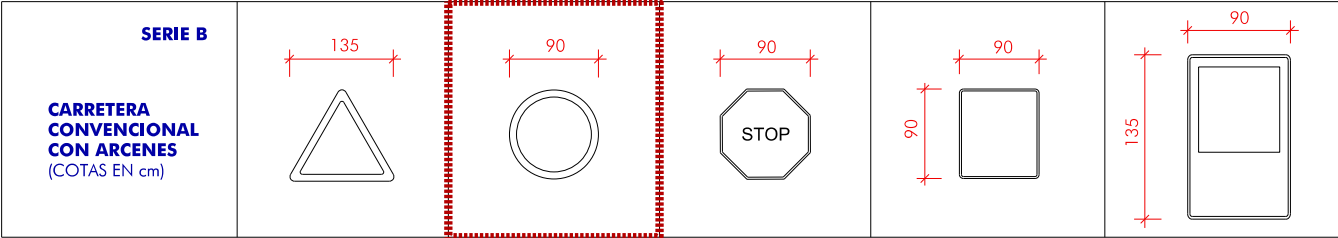


DETALLE "B"



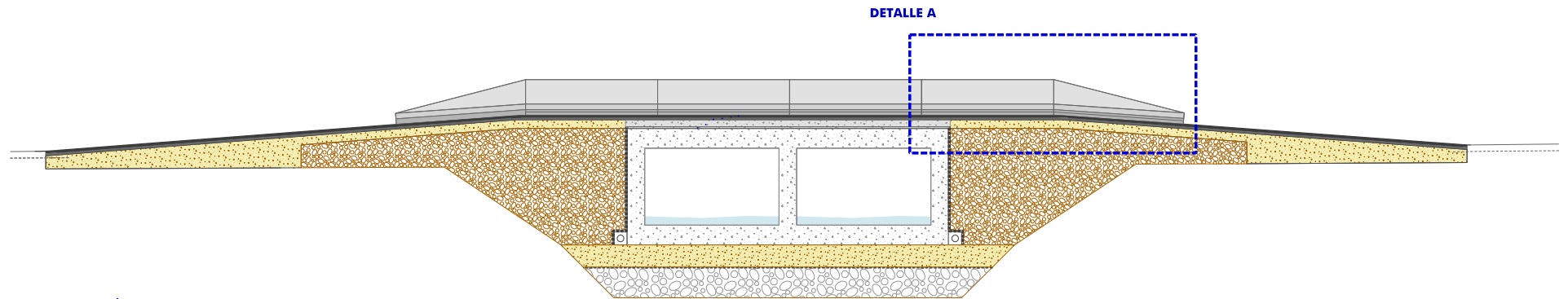
- NOTAS:**
- 1.- LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGUN LAS NORMAS 8.1-I.C. DEL MINISTERIO DE FOMENTO.
 - 2.- LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARAN DE TAL MODO QUE LA MODO QUE LA CARA DEL TEXTO SE ORIENTE HACIA EL TRÁFICO, FORMANDO EN PLANTA EL PANEL UN ÁNGULO DE 5-10° NORMAL DEL EJE.
 - 3.- LAS CIMENTACIONES SERAN EN TODOS LOS CASOS CILÍNDRICAS DE DIÁMETRO d.

SERIE		SERIE B					
SEÑAL TIPO		1	2	3	4	5	6
ALTURA=Hm		1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
MEDIDAS TUBO mm	T	100	100	100	100	100	120
	P	50	60	50	50	60	60
	E	3	3	3	3	3	3
CIMENT cm	d	80	60	65	70	80	90
	z	80	90	80	80	80	90



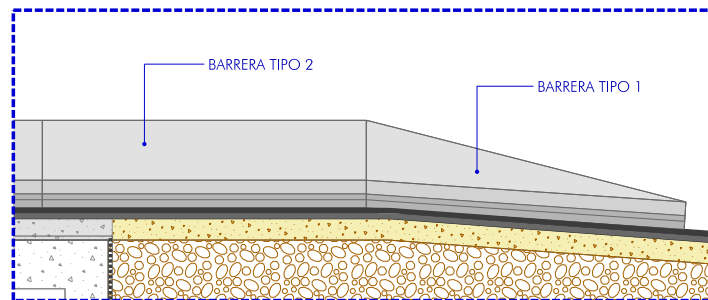
COTAS EN METROS

**SECCIÓN TIPO BAJO CALZADA
RÚA MUÑO DO QUINTO**
COTAS EN m

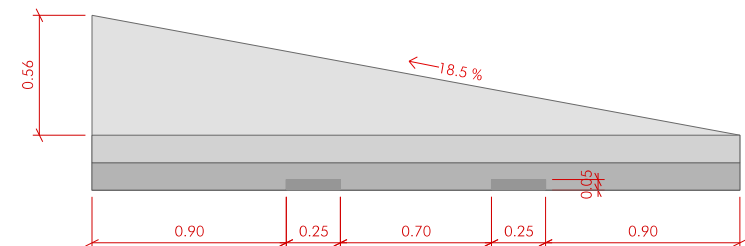


DETALLE A

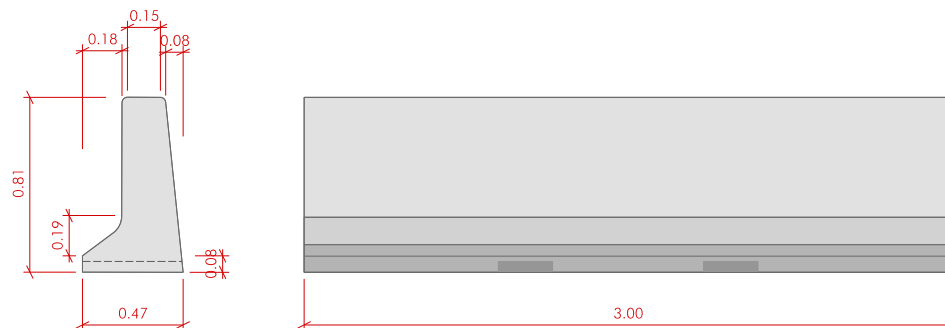
DETALLE A) BARRERA RÍGIDA PERMANENTE
COTAS EN m



BARRERA RÍGIDA PERMANENTE TIPO 1
COTAS EN m



BARRERA RÍGIDA PERMANENTE TIPO 2
COTAS EN m



NOTAS:

- LA BARRERA DE HORMIGÓN ARMADO TENDRÁ MARCADO CE CON UN NIVEL DE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR SEGÚN LO INDICADO EN LA OC 25/2014, ADEMÁS, DE LAS NORMAS UNE EN 1317 Y UNE 135900 PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD VIAL EN TODO MOMENTO.
- EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CUMPLIRÁ N2 B W1 D=0.0

LEYENDA:

TERENO ACTUAL	RELLENO TRASDÓS
RASANTE DE ACTUACIÓN	MARCO DE HORMIGÓN
RASANTE DE CANALIZACIÓN	BASE DE ESCOLLERA
	PEDRAPLEN

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

DOCUMENTO 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

ÍNDICE:

1	CAPITULO I. ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3	1.12.6	TRANSPORTE	15
1.1	OBJETO DEL PLIEGO	3	1.12.7	REPLANTEOS.....	15
1.2	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	3	1.13	CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	15
1.3	COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.....	3	1.13.1	DEFINICIÓN	15
1.4	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA.....	3	1.13.2	PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA	15
1.5	MARCO NORMATIVO.....	4	1.13.3	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.....	15
1.6	ACCESIBILIDAD	8	1.13.4	ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD	16
1.7	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	8	1.13.5	NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD	16
1.7.1	ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	8	1.13.6	INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.....	16
1.7.2	RECONOCIMIENTO.	8	1.13.7	MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES	16
1.7.3	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	8	2	CAPITULO II. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA	19
1.7.4	PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS.....	8	2.1	PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.	19
1.7.5	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	9	2.2	MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO.....	19
1.7.6	EQUIPOS Y MAQUINARIA	9	2.3	MATERIALES RECHAZABLES.	19
1.7.7	ENSAYOS	9	2.4	MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO.	19
1.7.8	MATERIALES.....	9	2.5	ÁRIDO FINO PARA MORTERO Y HORMIGÓN.	19
1.7.9	ACOIPIOS.....	9	2.6	ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES.....	20
1.7.10	TRABAJOS NOCTURNOS.....	10	2.7	AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES.....	20
1.7.11	TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	10	2.8	CEMENTO.....	20
1.7.12	DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS	10	2.9	ADITIVOS AL HORMIGÓN.....	20
1.8	OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.	10	2.10	BARRAS CORRUGADAS PARA ARMADURAS	20
1.8.1	ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE OBRA.....	10	2.11	BETUNES ASFÁLTICOS	21
1.8.2	INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.	11	2.12	EMULSIONES BITUMINOSAS	23
1.8.3	CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS.....	11	3	CAPITULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA	28
1.8.4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES.....	11	3.1	EXPLANACIONES.....	28
1.8.5	GASTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO.....	12	3.1.1	DESPEJE Y DESBROCE	28
1.9	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN LOS CASOS NO EXPRESADOS		3.1.2	DEMOLICIONES	28
TERMINANTEMENTE EN CONDICIONES.	12		3.1.3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS Y CIMIENTOS	29
1.9.1	DAÑOS Y PERJUICIOS	12	3.1.4	ESCOLLERAS.....	30
1.9.2	OBJETOS ENCONTRADOS	12	3.1.5	PEDRAPLÉN.....	31
1.9.3	EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.....	12	3.2	MATERIAL A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS.....	31
1.10	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	12	3.2.1	MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.....	31
1.11	SUBCONTRATACIÓN.	13	3.2.2	MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	31
1.12	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	13	3.2.3	MATERIAL DE PRÉSTAMO O CANTERA	32
1.12.1	NORMAS GENERALES.....	13	3.2.4	MATERIAL GRANULAR PARA ASIENTO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS.....	32
1.12.2	ABONO DE LAS OBRAS.....	14	3.2.5	CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA RELLENO DE ZANJAS	32
1.12.3	MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS, LAS INCOMPLETAS Y LAS		3.2.6	RELLENOS LOCALIZADOS.....	32
DEFECTUOSAS	14		3.3	ESTRUCTURAS.....	33
1.12.4	OBRA EN EXCESO.....	14	3.3.1	MARCO HORMIGÓN	33
1.12.5	CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE MEDICIÓN DE LAS OBRAS	14	3.3.2	HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	33
			3.3.3	PASARELA DE MADERA.....	35
			3.3.4	MICROPILOTES.....	36
			3.4	FIRMES.....	43
			3.4.1	PAVIMENTO TERRIZO TIPO ARIPAQ® O SIMILAR	43
			3.4.2	ZAHORRA ARTIFICIAL	43
			3.4.3	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	45
			3.4.4	RIEGOS DE ADHERENCIA E IMPRIMACIÓN	48
			3.5	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS.....	49

3.5.1	MARCAS VIALES.....	49
3.5.2	RETIRADA Y REPOSICIÓN DE SEÑALES Y OTROS.....	50
3.5.3	SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.....	51
3.5.4	SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRA Y ELEMENTOS AUXILIARES	51
3.5.5	BARREA DE CONTENCIÓN	52
3.6	OTRAS UNIDADES DE OBRA	53
3.6.1	GEOTEXTILES.....	53
3.6.2	LAMINA ASFÁLTICA IMPERMEABILIZANTE	54
3.6.3	DREN SUBTERRANEO	55
3.6.4	TUBERÍAS DE POLIETILENO	55
3.6.5	VALVULAS Y CODOS.....	56
3.6.6	ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES.....	59
3.6.7	ARQUETA DE ABASTECIMIENTO	59
3.6.8	TUBERÍA DE PE CORRUGADO DE DOBLE Ø110.....	59
3.6.9	LEVANTADO DE RED DE ABASTECIMIENTO	60
3.6.10	ANCLAJES METÁLICOS.....	60
3.6.11	TAPAS DE FUNDICIÓN	60
3.7	OTRAS PRESCRIPCIONES	61
3.7.1	RETIRADA Y COLOCACIÓN DE POSTES Y FAROLAS	61
3.7.2	REPOSICIÓN AMBIENTAL	61
3.7.3	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	62
3.7.4	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	63
3.7.5	SEGURIDAD Y SALUD	63
3.7.6	DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	63
3.7.7	PARTIDAS ALZADAS	63
3.7.8	UNIDADES NO INCLUIDAS	64
3.7.9	OBRA COMPLETA.....	64

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 CAPITULO I. ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir de un modo concreto y preciso las obras de construcción del Proyecto Constructivo de “**REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)**” así como las características que han de reunir los materiales que se empleen y su mano de obra, los detalles de la ejecución y de construcción, la forma de medir, valorar y abonar la obra.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

El documento número 2 PLANOS constituye la documentación que define las obras bajo un punto de vista geométrico y topográfico.

El documento número 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES, define las obras en lo referente a su naturaleza, características físicas, químicas y mecánicas de los materiales, el método a utilizar en su puesta en obra y el control de calidad de los mismos, y, finalmente, condiciones generales de desarrollo del contrato.

El CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1, parte integrante del documento Nº 4 PRESUPUESTO define los precios unitarios que serán de aplicación a cada unidad de obra durante la ejecución del CONTRATO.

1.3 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

Cualquier discrepancia, incompatibilidad, error u omisión que pueda darse entre documentos será comunicada a la Dirección del Contrato antes de adoptar cualquier decisión por parte del Contratista. Como norma general la prelación de documentos será la siguiente:

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

En caso de discrepancia entre documentos prevalecerá el orden jerárquico mencionado siempre y cuando la Dirección Facultativa dé su aprobación previa.

En caso de omisión de algún elemento en un documento que aparezca mencionado en otro, deberá ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre y cuando, la Dirección Facultativa considere suficientemente definida la unidad con lo mencionado en dicho documento.

En caso de definiciones incompletas en las descripciones, descomposiciones o detalles constructivos que sean manifiestamente indispensables para poder ejecutar la unidad, el Contratista estará obligado a la ejecución de dichos trabajos como si dicha unidad estuviera completa y correctamente especificada en los documentos definitorios de la obra siempre con la correspondiente notificación y aprobación previa por parte de la Dirección Facultativa.

1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA.

Este proyecto, que se enmarca en el Plan Específico de Gestión de Riesgos de Inundación (PEGRI) de la Demarcación Hidrográfica de Galicia Costa, tiene por objeto la realización de un By-Pass en la zona de Quinta do Muíño, Carballo.

En esta zona, aguas abajo del centro urbano de Carballo, el río Anllóns presenta un cauce de forma irregular, propia de un cauce alterado. Tal y como se presenta en las siguientes imágenes, se aprecian varias llanuras de inundación, con cotas inferiores a la senda y las viviendas presentes en la zona.



Figura 1. Llanura inundable en el margen izquierdo del río. Imagen realizada aguas abajo del puente. Vista hacia aguas arriba.



Figura 2. Llanura inundable en el margen izquierdo del río. Imagen realizada a la altura del puente. Vista hacia aguas arriba.

También se aprecia un encauzamiento del río aguas abajo del pequeño puente, debido a la presencia de viviendas particulares y muros que delimitan dichas parcelas.



Figura 3. Vista del tramo aguas abajo del Puente



Figura 4. Vista del tramo aguas arriba del Puente

El objetivo de la actuación es permitir que el río recupere su capacidad de desagüe por lo que se proyecta la construcción de un canal paralelo al cauce por su margen izquierda, y para ello se propone la construcción de un canal trapezoidal de entre 1 y 2 metros de profundidad y 6 metros de ancho en su base. El cruce del camino Muiño do Quinto, se resuelve con la construcción de una ODT en forma de marco de hormigón armado *in situ* de sección rectangular de dimensiones 7.30 x 6.00 m².

1.5 MARCO NORMATIVO.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

Asimismo, respecto de la normativa aplicable, se entenderán como igualmente válidas todas las prescripciones referidas a especificaciones técnicas contenidas en normas nacionales que incorporen normas europeas, a evaluaciones técnicas europeas, a especificaciones técnicas comunes, a normas internacionales, a otros sistemas de referencias técnicas elaborados por los organismos europeos de normalización o, a normas nacionales, a documentos de idoneidad técnica nacionales o a especificaciones técnicas nacionales en materia de proyecto, cálculo y ejecución de obras y de uso de suministros, equivalentes a las que de modo expreso se citen en el presente proyecto y demás documentación técnica

• CONTRATACIÓN

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del sector público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

• GENERALES.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (P.G. 3), O.M. de 6 de febrero de 1976, con sus posteriores modificaciones
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (P.G. 4), O.C. 8/2001.
- Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia, publicada en DOG de 12/7/2013 y BOE de 25/7/2013.
- Decreto 66/2016, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento general de carreteras de Galicia (DOG de 20 de junio de 2016).
- Ley 6/2015, de 7 de agosto, por la que se modifica la Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia.
- 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.

• DRENAJE

- Orden FOM/185/2017, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

• 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
- Orden Circular 2/2017 de accesos en las carreteras convencionales de titularidad de la comunidad autónoma de Galicia.

• FIRMES Y PAVIMENTOS

- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- ORDEN FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
- Orden circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Orden circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu).

• ESTRUCTURAS.

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

• SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (norma 8.3-IC).
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997.
- Orden Circular 309/90 C y E sobre Hitos de arista.
- Orden Circular 1/2009 sobre "Criterios de empleo de sistemas de protección de motociclistas"
- Orden Circular 35/2014 Sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos
- Orden circular 1/2008 de la Xunta de Galicia sobre señalización horizontal y limitación de velocidad en tramos urbanos y pasos de peatones.

• ALUMBRADO Y ELECTRICIDAD.

- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

• SEGURIDAD Y SALUD.

- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y su posterior modificación Ley 54/03.
- R.D. 1627/97, de 25 de Octubre, relativo a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. Se modifica el anexo IV por Real Decreto 2177/2004.
- R.D.39/1997, de 17 de Enero, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 31-1-97) (Reglamento de los Servicios de Prevención).
- R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Se modifica el anexo I, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre. (B.O.E.274 de 13.11.04)
- R.D. 487/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que impliquen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- R.D. 488/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- R.D. 411/1997, de 21 de marzo de 1997 del Ministerio de Industria y Energía. Modificación del real decreto 2200/1995 por el que se aprueba el reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.
- R.D. 1215/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 664/1997, sobre protección de los trabajadores expuestos a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección y utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual.
- R.D. 216/1999 de 5 de febrero de 1999 del Ministerio de Trabajo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- R.D.374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001 de 8 de junio de 2001 del Ministerio de la Presidencia. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, con sus ITC complementarias, en especial las ITC-BT-24 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos, y la ITC-BT-33 Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
- Ley 54/2003, Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, de 12 de diciembre de 2003 de Jefatura del Estado.
- R.D. 2177/04, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- RD 171/04 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 396/2006, de 31 de marzo disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- R.D. 604/2006 de 19 de mayo de 2006 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modificación del real decreto 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el real decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D.1765/2007, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.
- R.D. 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Resolución de 25 de noviembre de 2008 de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- R.D.1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Ley 35/2010, de 17 de septiembre, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo.
- R.D. 337/2010 de 23 de marzo, por el que se modifican:
 - RD 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención.
 - RD 1109/2007 de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
 - RD 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 38/2010, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.
- R.D.486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- ORDEN TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. Afectada por:
 - ORDEN ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
 - CORRECCIÓN de errores de la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. (2ª)
 - CORRECCIÓN de errores de la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- R.D. 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los Servicios de Prevención. Afectada por:
 - R.D. 901/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- RESOLUCIÓN de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Convenio Colectivo Provincial del Sector de la Construcción: Provincia de Orense.
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- RESOLUCIÓN de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 35/2014, de 26 de diciembre (BOE de 29 de diciembre de 2014 y corrección de erratas de 14 de marzo de 2015), modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social
- R.D.598/2015 del 03 Julio 2015, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, el R.D. 485/1997, de 14 de abril, el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 1072/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

- R.D.L. 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D.L. 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos
- Normativa General de Carreteras.
- Normas UNE-EN específicas.

Y todas aquéllas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras, que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción del presente estudio de seguridad y salud.

• GESTIÓN DE RESIDUOS Y MEDIO AMBIENTE.

- RD 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- RD 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican os anexos I, II y III del RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 26/2007 de 23 de octubre de Responsabilidad Ambiental.
- Reglamento 1357/2014 de la Comisión Europea de 18 de diciembre de 2014 por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- RD 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales e de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención e control integrados de la contaminación.
- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anexo 1 del Reglamento para o desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por el RD 782/1998, de 30 de abril.
- Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la rastreabilidad de los residuos.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por el que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RD 169/2014, de 26 de diciembre, por el que se deroga el RD 154/1993, de 24 de junio, por el que se aprueba el régimen jurídico básico del servicio público de gestión de los residuos industriales en la CCAA de Galicia.
- Orden de 1 de abril de 2013 por el que se designan los órganos de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras competentes para la tramitación de las comunicaciones previas al ejercicio de actividades de producción e gestión de residuos previstas por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Reglamento 1179/2012 de la Comisión Europea de 10 de diciembre de 2012 por el que se establecen criterios para determinar cuando el vidrio recuperado deja de ser residuo conforme a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e do Consejo.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- RD -Ley 17/2012, do 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Reglamento 333/2011 del Consejo Europeo de 31 de marzo de 2011 por el que se establecen criterios para determinar cuándo determinados tipos de ferralla dejan de ser residuos conforme a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de Augas de Galicia.

- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos e por la que se derogan determinadas Directivas.
- Ley 7/2008 de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.
- RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción e gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido
- RD 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- RD 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el RD 1997/1995, de 7 de diciembre, polo que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Orden de 15 de junio de 2006 por la que se desarrolla el RD 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- RD 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado e valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases
- RD 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- RD 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes de suelo y los criterios y estándares para la declaración de los suelos contaminados.
- Ley de Ruido. Ley 37/2003 de 17 de noviembre y su desarrollo en el RD 1513/2005 de 16 de diciembre e RD 1367/2007 de 19 de octubre
- RD 255/2003 de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- RD 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por RD 849/1986, de 11 de abril, con el fin de incorporar a la legislación interna la Directiva del Consejo 80/68/CEE de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico RD 849/1986 de 11 de abril, y RD 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico RD- 849/1986.
- Ley 1/1995 do 2 de enero, de protección ambiental de Galicia
- RD 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el RD 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre de Calidad del Aire y Protección de la Atmosfera.
- RD 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados.
- RD 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el RD 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos e solos contaminados

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria, o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

- **PATRIMONIO**

- Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas.
- Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional.
- Ley 5/2016, de 4 de mayo, del patrimonio cultural de Galicia.
- Decreto 232/2008, de 2 de octubre, sobre el Inventario general del patrimonio cultural de Galicia

- **URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Ley 6/2007, de 11 de mayo, de Medidas urgentes en materia de ordenación del territorio y del litoral de Galicia.
- Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de ordenación del territorio de Galicia.

- **RUIDO**

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

1.6 ACCESIBILIDAD

El presente Proyecto cumple los requisitos exigidos por la Ley 10/2014 de accesibilidad de la Comunidad Autónoma de Galicia y del artículo 63.2 de su reglamento de desarrollo (Decreto 35/2000).

1.7 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

De conformidad con lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de las Administraciones Públicas, antes de los treinta (30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar por escrito y por cuadruplicado, un Programa de Trabajo, en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras, para ser aprobado o modificado por la Superioridad, previo informe.

1.7.1 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El programa de trabajos, que ha de presentar obligatoriamente el contratista antes de comenzar las obras, tal como establece el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, habrá de ajustarse a las instrucciones que previamente ha de solicitar de la Dirección de Obra, referentes al orden a seguir en los trabajos para que estos no interfieran con el movimiento de embarcaciones, a la vez que se desarrollan lógicamente y sin eludir, en todo caso, aquellas zonas que presumiblemente pudieran ofrecer mayores dificultades.

Dicho programa, una vez aprobado por la Superioridad, obliga al Contratista al cumplimiento del plazo total para la terminación de los trabajos, y de los parciales en que se haya dividido la obra.

1.7.2 RECONOCIMIENTO.

El Contratista realizará cuantos reconocimientos estime necesarios para la perfecta ejecución de las obras. También la Dirección Facultativa podrá efectuar reconocimiento cuantas veces y en las partes de la obra que estime necesarios, y sus resultados constarán en Acta firmada por el Representante en la Contrata. Estos reconocimientos tendrán como objeto comprobar la calidad y estado de las obras en cualquier momento, así como la obtención de los perfiles necesarios para realizar las mediciones.

1.7.3 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Será el que fije la Superioridad en el Pliego de Condiciones Económicas Particulares o en el Contrato.

Dentro de los quince días (15) siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva, el Constructor deberá presentar a la Dirección de la Obra un plan de orden de ejecución de trabajos y de adopción de medios auxiliares, justificando que las obras contratadas podrán ejecutarse con arreglo a los plazos y demás condiciones de la Contrata.

Las obras deberán comenzar al día siguiente de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El orden de ejecución de los trabajos será subordinado de modo que se cumplan los diversos plazos parciales que se establezcan, entendiéndose que cuando las obras resultasen retrasadas respecto a los plazos marcados, se estimará el retraso como incumplimiento del contrato por parte del Constructor, con todas las consecuencias previstas en el Pliego de Condiciones Generales.

Las obras deberán de quedar terminadas en el plazo de **SEIS (6)** meses a partir de la orden de iniciación, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares

1.7.4 PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 107 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de las Administraciones Públicas, a la terminación de las obras se llevará a cabo su Recepción con los efectos previstos en dicho artículo. El plazo de garantía de las obras será de **UN (1) AÑO** a partir de su fecha de Recepción.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa hasta que sean recibidas todas las obras que integren el Proyecto.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

El Contratista deberá efectuar la reposición y cobro de los accidentes o deterioros causados por terceros con motivo de la explotación de la obra.

Transcurrido el plazo sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

1.7.5 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y la Dirección Facultativa autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

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.

1.7.6 EQUIPOS Y MAQUINARIA

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la administración, previo informe de la Dirección Facultativa de las obras.

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Esta aprobación se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

1.7.7 ENSAYOS

El Contratista deberá disponer de su propio laboratorio a efectos de poder contrastar sus resultados con los del laboratorio de la Dirección de Obra, en sus peticiones de "apto".

En todos los casos el importe de los ensayos y pruebas de carácter negativo serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control. El límite de importes imputables al Contratista no excederá del 1% del Presupuesto de la obra.

El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige la Dirección de Obra, a la vista de los ensayos realizados.

1.7.8 MATERIALES

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificara a la Dirección Facultativa con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que la Dirección Facultativa puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

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 asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, la Dirección Facultativa de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

La Dirección Facultativa de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

1.7.9 ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa de la Dirección Facultativa de las obras.

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 cargas 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.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural Estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

1.7.10 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa, y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que la Dirección Facultativa de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto Estado mientras duren los trabajos.

1.7.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El pliego de prescripciones técnicas particulares deberá, en su caso, expresar los límites dentro de los que se ejercerá la Facultad de la Dirección Facultativa de proponer a la administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

La Dirección Facultativa del contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

1.7.12 DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección Facultativa ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y construcción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

Si la Dirección Facultativa ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Administración contratante en el plazo de diez días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección Facultativa.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ella vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos, caso contrario correrán a cargo de la Administración.

Si la Dirección Facultativa estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El contratista queda

obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

1.8 OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.

El Contratista queda obligado al cumplimiento de todas las leyes promulgadas, o en lo sucesivo se promulguen y le sean aplicables en relación con la materia de seguridad física y social del trabajador, y de protección a la Industria Nacional.

Serán de cuenta del Contratista el pago de las Tasas en vigor por estos conceptos, así como el de los jornales que con motivo de la vigilancia de las obras pudieran producirse.

El Contratista estará obligado al cumplimiento, a su costa y riesgo, de todas las prescripciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la vigencia del Contrato.

La Administración podrá exigir del Contratista, en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad de los trabajadores.

Serán de cargo del Contratista los gastos de funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra tales como Economatos, Servidos de Alojamiento y Comedores, Servidos Sanitarios y todos los necesarios para asegurar la satisfacción de las necesidades materiales del personal a su servicio, sin que la enumeración anterior tenga carácter limitativo.

El personal nombrado por la Administración, relacionado con las obras tendrá derecho al disfrute de los servidos por el Contratista en las mismas condiciones que rija para su personal.

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

Por cada uno de los abonos formará la Dirección de las obras, en los primeros días de cada mes, una relación valorada de la obra ejecutada en el mes anterior. Examinada por el Contratista y prestada su conformidad se extenderá la correspondiente certificación que servirá de base para el abono al Contratista en la forma acordada en el contrato.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

1.8.1 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE OBRA.

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras.

Deberán adoptarse a este respecto las medidas que le sean señaladas por el Ingeniero Director de la Obra.

1.8.2 INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

La inspección de las obras se realizará por el Ingeniero Director o Ingeniero en quien delegue, durante el plazo de ejecución de las mismas.

El Contratista deberá mantener a pie de obra, durante la total ejecución de la misma un Técnico Superior con facultades plenas para adoptar cualquier resolución relacionada con la ejecución de la obra.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remuneración inherentes a la contratación temporal en los trabajos de vigilancia y control de la obra de personal en funciones de asistencia a la Dirección Facultativa, con la titulación adecuada a juicio del Director de Obra.

Todo el personal que intervenga en la ejecución de la obra se considerará a todos los efectos como dependientes del Contratista.

El Director de las obras, podrá disponer la suspensión de las mismas cuando observara alguna anomalía o considerara que no se realiza con arreglo a lo proyectado, pudiendo la Dirección Facultativa ordenar la democión de la obra ejecutada, siendo todos los gastos que se originen por cuenta del Contratista.

El Contratista tendrá en la obra un libro de órdenes convenientemente conservado, donde la Dirección Facultativa consignará por escrito las órdenes que hayan de formularse, debiendo firmar el enterado a continuación de cada orden inserta en el citado libro.

El Contratista deberá facilitar los medios y el personal auxiliar necesario para la inspección de las obras, sin derecho a abono alguno, si lo solicitase la Dirección de la obra. La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir la permuta o expulsión de la obra del personal del Contratista que diera lugar a quejas fundadas o que no reúna las condiciones de aptitud suficiente a juicio de dicha Dirección Facultativa.

El Contratista queda obligado a facilitar al encargado de la inspección la entrada libre en la obra y en cualquier taller o establecimiento donde se construyan o acopien piezas o materiales destinados a la ejecución de las obras, pudiendo exigir, si así lo estimase conveniente el encargado de la inspección, que en su presencia se sometan los materiales y piezas que designe a las pruebas usuales, para cerciorarse de su buena calidad y desechar aquellas que no sean admisibles.

El Contratista estará obligado a facilitar noticias exactas del estado de ejecución de las obras y del acopio de materiales y de cuantos datos, explicaciones y dibujos se le pidan por el Ingeniero Director o sus Delegados durante la inspección.

Con objeto de facilitar la inspección de las obras, el Contratista no programará ninguno de sus trabajos sin informar de ello al Ingeniero Director de la obra con antelación suficiente al comienzo de los mismos.

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director de la obra una exposición sobre el procedimiento que va a seguir en la construcción y propondrá una relación de operaciones para llevar a cabo el trabajo.

El procedimiento en las operaciones de construcción convenido no será modificado sin el consentimiento del Ingeniero Director de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir la permuta o expulsión de la obra del personal del Contratista que diera lugar a quejas fundadas o que no reúna las condiciones de aptitud suficiente a juicio de dicha Dirección Facultativa.

El Contratista queda obligado a facilitar al encargado de la inspección la entrada libre en la obra y en cualquier taller o establecimiento donde se construyan o acopien piezas o materiales destinados a la ejecución de las obras, pudiendo exigir, si así lo estimase conveniente el encargado de la inspección, que en su presencia se sometan los materiales y piezas que designe a las pruebas usuales, para cerciorarse de su buena calidad y desechar aquellas que no sean admisibles.

El Contratista estará obligado a facilitar noticias exactas del estado de ejecución de las obras y del acopio de materiales y de cuantos datos, explicaciones y dibujos se le pidan por el Ingeniero Director o sus Delegados durante la inspección.

Con objeto de facilitar la inspección de las obras, el Contratista no programará ninguno de sus trabajos sin informar de ello al Ingeniero Director de la obra con antelación suficiente al comienzo de los mismos.

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director de la obra una exposición sobre el procedimiento que va a seguir en la consunción y propondrá una relación de operaciones para llevar a cabo el trabajo.

El procedimiento en las operaciones de consunción convenido no será modificado sin el consentimiento del Ingeniero Director de la obra.

1.8.3 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares dispusiera otra cosa, se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

1.8.4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. La Dirección Facultativa de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada Tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que origino su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultarán necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior

la administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan estos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las Facultades inspectoras que sean de su competencia.

1.8.5 GASTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO.

Tal como se expone en los artículos anteriores serán de cuenta del adjudicatario los, gastos que originen el replanteo de las obras, los de alquiler de terrenos para depósito de materiales, los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro hasta su recepción definitiva, los de ensayo de materiales, así como los que ocasionen el establecimiento de la señalización y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la zona afectada por las obras.

1.9 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN LOS CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE EN CONDICIONES.

Es obligación del Contratista tomar las medidas necesarias para garantizar la buena conservación y mantenimiento de todos los elementos de la obra, debiendo cumplir las instrucciones que reciba al respecto del Director de Obra. El Contratista responderá de cuantos deterioros o daños se produzcan en las instalaciones, pavimentos, etc. del mismo, debidos a la ejecución de las obras.

1.9.1 DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier personal, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización o ejecución de las obras.

En especial, además de ser a cuenta de riesgo del Contratista los gastos y costes originados por las reparaciones y reposiciones, será responsable de los daños y perjuicios causados a terceros o a la propia Administración por incumplimiento total o parcial de las prescripciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones.

Los servicios y propiedades tanto públicas como privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa y las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas adecuadamente por el citado Contratista.

Se tendrá especial cuidado al efectuar las demoliciones y excavaciones con viviendas, garajes, almacenes, construcciones, conducciones y servicios existentes, estando el Contratista obligado a reponer inmediatamente y a su cargo todo daño causado. Si la Dirección estimase que alguno de los servicios debiera cambiar de posición o trazado, el Contratista estará obligado a efectuar el cambio sin derecho a reclamación alguna salvo el ser reintegrado de su coste.

El Contratista deberá aplicar todas las normas que le sean de aplicación sobre demoliciones y seguridad, no eximiéndole de su responsabilidad el desconocimiento de las mismas. También está obligado a

obtener todos los permisos y licencias que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, siendo a su cargo los gastos que suponga.

1.9.2 OBJETOS ENCONTRADOS

El Contratista será responsable de la conservación de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras; debiendo dar cuenta inmediata de los hallazgos a la Dirección Facultativa de las Obras y colocarlos bajo su custodia.

1.9.3 EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cualquier tipo por causa de las obras, así como las de combustible, aceite, ligantes u otro material que pueda ser perjudicial, incluso las contaminaciones de tipo biológico, siendo responsable de los daños que pueda causar a terceros producidos durante la ejecución de las obras.

1.10 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Contratista deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Será de obligado cumplimiento lo establecido en el Anejo nº 12 del Proyecto: Seguridad y Salud.

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar la Inspección del Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que correspondan a las características de las obras.

El Contratista debe establecer, bajo su exclusiva responsabilidad un plan que especifique las medidas prácticas de seguridad que para la consecución de las precedentes Especificaciones estime necesario tomar en la obra.

Este plan debe precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de la obra, con el objeto de asegurar eficazmente:

La seguridad de su propio personal, el del nombrado por la Propiedad y de terceros.

La higiene, medicina del trabajo, primeros auxilios y cuidados a enfermos y accidentados.

La seguridad de las instalaciones.

Este plan de seguridad deberá ser comunicado al Ingeniero Director con anterioridad al comienzo de las obras.

El Contratista deberá completar el plan ulterior y oportunamente con todas las modificaciones convenientes por razón de la evolución de la obra, poniendo en conocimiento del Supervisor inmediatamente la adopción de cualquier modificación del plan de seguridad vigente.

El plan de seguridad y sus modificaciones sucesivas deben tener en cuenta las modalidades especiales debidas al lugar de las instalaciones en servido y naturaleza de las obras.

1.11 SUBCONTRATACIÓN.

El Contratista podrá dar a destajo cualquier parte de la obra siempre que exista el consentimiento por parte de la Dirección de Obra. La proporción de obra a subcontratar no podrá exceder lo establecido en el artículo 215 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de las Administraciones Públicas.

La Dirección de Obra tiene facultad para decidir la exclusión de un subcontratista por motivos de incompetencia o por no reunir las condiciones necesarias para el correcto desarrollo de las obras.

El Contratista será responsable ante la Dirección Facultativa de la Obra de todas las actividades del subcontratista, especialmente de los cumplimientos de las condiciones dispuestas en el presente documento.

1.12 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

1.12.1 NORMAS GENERALES

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por volumen, superficie, longitud, peso o unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº 1. Para las unidades nuevas que pueden surgir y para aquellas en las que se precise la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono; en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica o costumbre de la construcción.

Solamente serán abonadas las unidades de obra que ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, figuran en los documentos del proyecto o que hayan sido ordenadas por la Dirección Facultativa.

Salvo indicación expresa o indicación de la Dirección Facultativa, sólo se abonará la medición de las unidades realmente ejecutadas, no considerándose abonable los sobrantes o excesos de medición que pudieran producirse durante el transporte o manipulación y ejecución de las mismas por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por algún otro motivo.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructura, etc., se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por la Dirección Facultativa y el Contratista. En él figuran cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos. En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán de cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales directos e indirectos como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos, etc. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con recibo, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figure determinado en los cuadros de precios o estado de mediciones.

Se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

De ser necesaria la realización de trabajos nocturnos para la ejecución de unidades de obra, estos trabajos no implicarán aumento alguno de los precios establecidos para dichas unidades en el cuadro de Precios Nº 1.

Serán de cuenta del Contratista los siguientes gastos y costes y que se entienda tiene el Contratista incluido en los precios que oferte:

- los gastos de vigilancia a pie de obra.
- los gastos ocasionados por los ensayos de materiales, hormigones y control que exija la Dirección Facultativa.
- los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones
- auxiliares, así como los mencionados en el resto del articulado que indique que son a cargo del Contratista.
- los gastos y costes de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales o para explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta que la cantera o canteras que no forman parte de la obra.
- los gastos y costes de seguros y de protección de la obra y de los acopios contra todo deterioro, daño, robo o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico, tanto terrestres como marítimas, boyas flotantes, muertos y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra.
- los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de las obras a su terminación.
- los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informes de cualquier tipo de pruebas o ensayos.
- los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquéllas derivadas de la obra.
- los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
- los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración que se expliciten en otros apartados.
- las tasas que por todos los conceptos tenga establecido la Administración en relación a las obras.
- los gastos y costes que se deriven a origen del contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.

- los gastos, costes y trámites necesarios para efectuar los enganches y acometidas a las redes de distribución de energía eléctrica y distribución de agua.

La valoración de las obras no especificadas en este Pliego se verificará de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Capítulo IV, Sección Primera, para su ejecución se deberá proceder a la localización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección Facultativa.

1.12.2 ABONO DE LAS OBRAS.

Certificaciones

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de Certificaciones, expedidas por la Dirección Facultativa en la forma legalmente establecida. Anualidades Para el abono de las obras, su presupuesto se distribuirá en la forma y anualidades establecidas en la adjudicación definitiva.

La modificación de las anualidades fijadas, deducida como consecuencia de la aprobación del Programa de Trabajo o de reajustes posteriores, se realizará en la forma y condiciones señaladas por la Legislación vigente para la contratación de obras del Estado.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con celeridad mayor que la necesaria para ejecutar las obras en el tiempo prefijado. Sin embargo, no tendrá derecho a percibir en cada año, cualquiera que sea el importe de lo ejecutado o de las Certificaciones expedidas, mayor cantidad que la consignada en la anualidad correspondiente. No se aplicarán partiendo de las fechas de las Certificaciones como base para el cómputo de tiempo de demora en el pago, sino partiendo de la época en que éste debió ser satisfecho.

Precios unitarios

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra tendrán incluidos todos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales directos e indirectos, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos, además de otros gastos y costes que se enuncien en los apartados de este Pliego. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna excedente de los precios consignados por estos conceptos.

Serán de cuenta del Contratista los incrementos de materiales empleados y la ejecución de las unidades de obras necesarias, incluso las no previstas, destinadas a corregir los efectos consecuencia de fallos, errores u omisiones en los cálculos del Proyecto o en la ejecución de las obras y referentes en especial a la estabilidad, asientos, deslizamientos, reposiciones, u otros motivos, etc.

Partidas alzadas de abono íntegro

Se abonarán íntegras al Contratista las partidas alzadas que se consignen en este Pliego, bajo esta forma de pago.

Su inclusión es perceptiva en los términos expresados en la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Materiales acopiados

En este sentido se estará a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

Instalaciones y equipos de maquinaria

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente; a no ser que expresamente se indique lo contrario en el Contrato.

1.12.3 MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS, LAS INCOMPLETAS Y LAS DEFECTUOSAS

Las obras concluidas, se abonarán, previas las mediciones necesarias a los precios consignados en el cuadro de precios número uno.

Cuando a consecuencia de rescisión u otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro número dos sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

Las obras defectuosas podrán ser recibidas, siempre que se les descuenta del precio establecido el tanto por ciento de defecto.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos.

1.12.4 OBRA EN EXCESO

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no ordenadas por la Dirección Facultativa, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler la parte de la obra así ejecutada y toda la que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, para terminarlo con arreglo al Proyecto.

1.12.5 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución y liquidación de ellas, serán de cuenta del Contratista.

La Contrata está obligada a suministrar a su cargo los medios y aparatos necesarios que la Dirección precise para tales operaciones, así como a presenciarlas, sometiéndose a los procedimientos que se les fije para realizarlas y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres días expresando su relación con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renunciará a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Administración.

Se tomarán cuantos datos estime oportunos la Administración después de la ejecución de las obras y en ocasión de la liquidación final.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscrito por la Administración y la Contrata y siendo de su cuenta los gastos que originen tales copias, que habrán de hacerse previamente en las oficinas de la Dirección de Obra.

1.12.6 TRANSPORTE

En la composición de precios se ha contado para la formación de los mismos, con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas.

Se sobrentiende que los materiales se abonan a pie de obra, sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por otros conceptos.

1.12.7 REPLANTEOS

Todas las operaciones necesarias para los replanteos serán efectuadas por cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

Asimismo, está obligado a suministrar a su cargo a la Administración los medios y aparatos necesarios que la Dirección de la Obra estime adecuados para llevar a cabo los replanteos de cualquier tipo.

1.13 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.13.1 DEFINICIÓN

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.13.2 PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad. La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

- Organización: se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato. El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados. El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.
- Procedimientos, instrucciones y planos: todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto. El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.
- Control de materiales y servicios comprados: el Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra. La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente: plano de equipo, plano de detalle, documentación complementaria suficiente para que la Dirección Facultativa pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo, materiales que componen cada elemento del equipo, normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado, procedimiento de construcción, y normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra. Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.
- Manejo, almacenamiento y transporte: el programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.
- Procesos especiales: los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables. El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.
- Inspección de obra por parte del Contratista: el Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.
- Gestión de la documentación: se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de las actividades y elementos incluidos en el programa de garantía de calidad. El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.13.3 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase. La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de voladuras.
- Control de soldaduras.
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de la organización del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.13.4 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Pliego de Prescripciones serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

En particular, todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de

aplicación al presente Proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

1.13.5 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Los ensayos para el buen desarrollo de las obras pueden también realizarse a juicio de la Dirección de Obra de las mismas.

Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor. Todos los ensayos se consideran a todos los efectos incluidos en los precios de las diferentes unidades de obra.

La Dirección de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere al 1% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

1.13.6 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios. Para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará facilidades para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad. Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.

Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

1.13.7 MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES

El contratista está obligado al cumplimiento lo indicado en el Anejo Nº 14 relativo a la vigilancia ambiental.

A continuación, se ofrecen una serie de prácticas recomendables para minimizar los efectos medioambientales de las actividades que abarcan las obras recogidas dentro del presente proyecto. Contemplan un amplio abanico de situaciones que potencialmente pueden ocurrir durante la ejecución de las obras.

Equipos:

- Tener siempre en cuenta, antes de adquirir nuevos equipos (maquinaria, equipos eléctricos y mecánicos, etc.) los que, con similares prestaciones, sean más respetuosos con el medio ambiente (menor consumo de energía y otros recursos, mayor capacidad de reciclabilidad, menor generación de ruidos, etc.).

Desechos:

- Se debe procurar siempre comprar los materiales de forma que no queden excedentes y procurando que los recipientes sean adecuados y reutilizables o reciclables.
- El número de contenedores vacíos se reduce comprando los materiales en recipientes de gran tamaño, siempre que ello no conlleve una acumulación excesiva de materiales: eso favorece la aparición de materiales caducados u obsoletos que se convertirán en residuos.
- Es aconsejable, antes de adquirir materiales, negociar con el proveedor para que acepte los sobrantes y la devolución de los envases y embalajes con el fin de reutilizarlos. En el caso de que a este no le interese, pueden localizarse clientes fuera de la empresa.

Producción:

- Regar periódicamente las pistas de acceso a la obra e instalaciones auxiliares.
- Retirar de las pistas el material formado por acumulación de polvo.
- Humedecer los materiales productores de polvo.
- Cubrir con lonas los volquetes de los camiones.
- Regar las pilas de materiales que se cargan sobre los volquetes.
- Rociar con agua la superficie expuesta al viento en lugares de acopio y / o cubrirlas con lonas.
- Estudiar la ubicación de las instalaciones auxiliares de acuerdo a las direcciones predominantes de los vientos.
- Instalar barreras acústicas.
- Instalar silenciadores en los equipos móviles.
- Reducir la velocidad de circulación y minimizar los cruces de pistas.
- Estudiar rutas alternativas de transporte en zonas próximas a las áreas urbanas.
- Evitar actividades ruidosas en horas no normales de funcionamiento.
- Comprobar periódicamente los ruidos producidos en obra.
- Organizar y optimizar el tráfico de maquinaria.
- Recuperar la capa vegetal de los terrenos restituidos (taludes, excavados, terraplenes y superficies desnudas).
- Recuperar la capa vegetal rápidamente tras los movimientos finales de tierra en cada zona.
- Recubrir las zonas sin pavimento con una capa productiva.
- Respetar en los drenajes el sistema anterior de las aguas de escorrentía.
- Colocar parapetos para retener los sedimentos.
- Reducir en lo posible el tamaño de excavaciones.
- Utilizar los productos de las excavaciones para rellenar en otros lugares.
- Redondear taludes, en planta y en alzado, evitando aristas y superficies planas.
- Plantar árboles y arbustos, preferiblemente autóctonos, que actúen como pantallas visuales y acústicas.
- Recoger y canalizar las aguas contaminadas de la obra hacia balsas donde se produzca la decantación de los sólidos antes del bombeo exterior.
- Gestionar dichos sólidos (lodos) como residuos.

- Evitar vertidos no autorizados a la red de saneamiento.

Almacenamiento:

- Proteger de las inclemencias del tiempo y de temperaturas extremas las áreas de almacenamiento para evitar daños sobre materias primas y productos.
- Establecer las zonas de almacenamiento sobre superficies impermeables.
- Establecer los acopios de material en áreas protegidas del viento.
- Almacenar los lodos de productos químicos procedentes de plantas de hormigonado en depósitos estancos impermeabilizados o en balsas de seguridad con canalizaciones perimetrales.
- Espaciar los contenedores, bidones, recipientes para facilitar su inspección. (con esta medida además se reduce el riesgo de choques o derrumbamientos que pueden generar accidentes, residuos y emisiones).
- Instalar cubetas de retención de líquidos debajo de contenedores o recipientes que mantengan sustancias peligrosas.
- Seguir las instrucciones de los proveedores y fabricantes sobre como almacenar y manipular los materiales suministrados.
- Controlar que los depósitos de combustibles cumplen las normativas preceptivas.
- Recomendaciones de manipulación:
- Etiquetar las sustancias peligrosas. Informar a los trabajadores de las precauciones que han de tomar para manipular dichos productos.
- Establecer prácticas de seguridad y procedimientos escritos de manejo de maquinaria para la manipulación de productos y sustancias peligrosas.
- Manipular los productos o sustancias peligrosas siguiendo instrucciones de trabajo y por personal cualificado.

Mantenimiento:

- Establecer áreas controladas y delimitadas para realizar el mantenimiento de la maquinaria.
- Recoger los aceites usados tras el mantenimiento de la maquinaria, si éste se realiza en obra, y gestionarlo a través de un gestor autorizado. Impedir el vertido de grasas y otros líquidos procedentes de las operaciones de mantenimiento de maquinaria.
- Evitar el uso innecesario de sustancias tóxicas en las operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria. (sustituir los productos de limpieza que contienen hidrocarburos aromáticos y clorados por otros con base de aceites vegetales).
- Utilizar hojas de instrucciones para los equipos y / o maquinaria.
- Realizar inspecciones rutinarias sobre la maquinaria y comprobar que han efectuado la Inspección Técnica de Vehículos correspondiente.
- Realizar las actividades de mantenimiento necesarias para que la maquinaria realice el menor ruido posible.
- Realizar un seguimiento de la evolución del coste de mantenimiento por cada equipo, incluyendo los residuos y emisiones generados.
- Reutilizar los trapos de limpieza y gestionarlos como residuo peligroso. Adquirir los trapos de material rehusado.
- Limpieza:
- Mantener el orden en las instalaciones. Delimitar áreas para depositar residuos, realizar el mantenimiento de la maquinaria, comida, almacenamiento de materiales, etc.
- El empleo de las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante cuando se utilizan productos de limpieza evita consumos innecesarios y contaminación.
- Evitar el riego como método de limpieza en la medida de lo posible.

- Las tarjetas y hojas de instrucciones de los equipos deben incluir la frecuencia y método de limpieza: con manguera de agua a alta o baja presión, durante cuánto tiempo y a que intervalos, sí se hace con difusor de agua u otro tipo de productos (detergentes o disolventes), donde almacenar o verter los residuos obtenidos en la operación, etc.
- Limpiar los equipos nada más usarlos, de forma que se eviten endurecimientos que exijan una mayor cantidad de agua o de producto de limpieza.
- Usar en la limpieza de equipos sistemas de aerosol o sprays frente a la inmersión en recipientes.
- El uso de disolventes o grandes cantidades de agua para limpiar interiores de tubería puede evitarse con el empleo de tacos de plástico o espuma, que se introducen mediante un gas propulsor inerte.
- Segregar los restos de limpieza de restos de hormigón y limpieza de cubas y tratarlos como residuos.

Gestión de residuos:

- Realizar en obra una correcta segregación de los residuos: papel y cartón, vidrio, maderas, chatarra no contaminada, inertes, plásticos, residuos peligrosos, etc. (asimilables a urbanos, inertes y peligrosos) de forma que se facilite la gestión de dichos residuos y se reduzcan los costes de gestión.
- Informar, formar y concienciar adecuadamente a los trabajadores para que cooperen y realicen correctamente la segregación de los residuos.
- Instalar recipientes adecuados para segregar los residuos, de forma que el contenido no "ataque" al continente ni viceversa y que sean fácilmente identificables y manejables.
- Etiquetar y almacenar correctamente los residuos.
- Reutilizar en la medida de lo posible los residuos para otros procesos (trapos, recipientes, etc.).
- Gestionar los residuos peligrosos a través de gestores autorizados.
- Realizar un seguimiento y una medición, relacionado con datos de producción, de los residuos que se producen y establecer objetivos de minimización.
- No depositar escombros en la vía pública.

2 CAPITULO II. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales que se empleen en las obras figuren o no en este Pliego de Prescripciones Técnicas, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción y la aceptación por la Administración de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los siguientes ARTÍCULOS de este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en el término y forma que prescriba el Ingeniero Director de la obra.
- La Dirección de Obra podrá ordenar los ensayos y pruebas que considere oportuno para comprobar la calidad de los materiales.
- Dichos ensayos se realizarán en los laboratorios debidamente homologados que designe la Dirección de obra y de acuerdo con sus instrucciones. En caso de que el contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio oficial designado por la Dirección de Obra.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación que establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.
- La Administración se reservará el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, la dirección de la obra podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al Laboratorio designado por ella la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados, y éste lo hará con la antelación necesaria en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de Prescripciones formales de este Pliego se demostrará que no eran adecuados para su proyecto la Dirección de la obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Administración, actuándose según lo establecido en el artículo 5 de este Pliego.
- Aun cumpliendo todos los requisitos antedichos podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el contratista tenga derecho

a indemnización alguna por este concepto aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad, y se hubiesen deteriorado por mal acopio o manejo.

2.2 MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO.

Los materiales que haya necesidad de emplear en la obra, y para los cuales no se hayan detallado condiciones en este Pliego, deberán ser de primera calidad y reunir todas las condiciones indispensables, a juicio del Ingeniero Director, para poder ser aceptados como buenos.

Antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Ingeniero Director o por la persona en quien delegue al efecto, pudiendo éste rechazarlos si, aun reuniendo las condiciones necesarias, existieran en el mercado materiales análogos que, siendo también de primera calidad, fueren a su juicio más apropiados para las obras o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese prestado el Contratista. En tal caso se emplearán los designados por el Ingeniero Director.

2.3 MATERIALES RECHAZABLES.

Aquellos materiales que no cumplen las especificaciones establecidas deberán ser evacuados inmediatamente del recinto de las obras, por cuenta del Contratista. Si transcurren siete (7) días, a partir del conocimiento de los ensayos sin que los materiales rechazables se hayan retirado, la dirección de la obra efectuará directamente dicha operación, por los medios que estime oportunos, pasando cargo de los costos al Contratista.

El hecho de que el uso de un material haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será obstáculo para que, una vez empleado, pueda ser rechazada la unidad de obra en que se hayan utilizado, si de la calicata o ensayo que se practique se dedujese que no son de las debidas condiciones o dimensiones, o que no se han empleado correctamente. La demolición y reconstrucción con arreglo a las condiciones del presente Pliego de la obra rechazada será de cuenta del Contratista, sin que por ello tenga derecho a indemnización o compensación económica alguna.

2.4 MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO.

La Dirección Facultativa de la obra podrá autorizar la utilización de algunos materiales que no cumplan las condiciones de este Pliego, previa fijación de un precio contradictorio inferior al del material que sí las cumpliera.

2.5 ÁRIDO FINO PARA MORTERO Y HORMIGÓN.

Se entenderá por árido fino o 'arena', el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 5 UNE 7.050.

La arena será de naturaleza silíceas y exenta de materias orgánicas. Cumplirá las condiciones exigidas para obras en ambiente III en el ARTÍCULO veintiocho (28) de la vigente Instrucción EHE para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Deberá realizarse el ensayo de pérdida de peso del árido al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con sulfato sódico o magnésico, debiendo cumplir los límites indicados en la Instrucción citada.

2.6 ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES.

El árido grueso para hormigones será rodado o de machaqueo procedente de piedra de alta calidad y dureza. Se excluyen expresamente la granítica meteorizada y la caliza blanda.

Cumplirán las condiciones exigidas en el ARTÍCULO 28º de la vigente Instrucción EHE

El tamaño máximo de la grava será el indicado para cada tipo de hormigón en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Deberá realizarse el ensayo de pérdida de peso del árido al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con sulfato sódico o magnésico, debiendo cumplir los límites indicados en la Instrucción citada.

2.7 AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

El agua cumplirá lo especificado en el ARTÍCULO 27º de la vigente Instrucción EHE, prohibiéndose la utilización de agua del mar tanto para la fabricación como para el curado del hormigón.

2.8 CEMENTO.

CONDICIONES GENERALES

El cemento para los hormigones se adecuará a lo indicado en la tabla 26 de la EHE-11 para hormigón en Masa y Hormigón Armado y cumplirán lo establecido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16 (RD 256/2016).

El Contratista deberá comunicar a la Dirección Facultativa la llegada de cualquiera partida de cemento para que aquella ordene la toma de muestras para la realización de los ensayos de recepción correspondientes en un Laboratorio debidamente homologado, de acuerdo con lo indicado la RC-16 (RD 256/2016), y no podrá ser empleado en obra mientras el Contratista rehaga la autorización correspondiente.

El Contratista entregará a la Dirección de Obra una copia del albarán y hoja de características del cemento, que deberán contener los datos indicados en la RC-16 (RD 256/2016).

Cuando el cemento se suministre en sacos se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido en fábrica, y se depositará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo o de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Será rechazado todo cemento que no se halle en estado de polvo suelto

En todos los casos tendrá el Contratista la obligación de colocar el cemento en almacenes que reúnan las debidas condiciones para este objetivo, debiendo someterse a lo que sobre el particular prescriba el Ingeniero Director de las obras, tanto respecto a la conservación del cemento en los almacenes como al orden en que hayan de emplearse las diversas partidas que hubiesen sido aprobadas con resultado satisfactorio, siguiendo las prescripciones de este Pliego.

Se cumplirán asimismo las condiciones exigidas para el almacenamiento del cemento en el ARTÍCULO 26º de la Instrucción EHE. El periodo de almacenamiento no podrá prolongarse más de tres meses.

El Ingeniero Director fijará de antemano las calidades de cemento que quedan autorizadas para su empleo en las distintas partes de la obra.

CEMENTO RECHAZADO

Toda partida de cemento que haya sido rechazada, cualquiera que sea la causa, será sacada de la obra, por cuenta del Contratista, en el término de ocho (8) días, y de no realizarse dentro de este plazo, el Ingeniero Director de las obras ordenará que se transporte por cuenta y riesgo del contratista, que tendrá además la obligación de abonar el alquiler del local necesario para colocar el cemento que no quiso transportar en el plazo antedicho, después de habersele ordenado.

2.9 ADITIVOS AL HORMIGÓN.

El empleo de aditivos en el hormigón deberá contar con la autorización expresa en cada caso del ingeniero Director de obra, que podrá exigir la realización de cuantos ensayos estime convenientes.

El hormigón previsto en proyecto es un HA-30/B/20/IIa.

En caso de utilizarse su uso, únicamente se podrán emplear aditivos cuyas características y comportamientos en las proporciones previstas vengan garantizados por el fabricante.

Se cumplirá lo especificado en el ARTÍCULO 29º de la Instrucción EHE.

2.10 BARRAS CORRUGADAS PARA ARMADURAS

Cumplirán las prescripciones de los artículos 241 y 600 y 601 del PG-3, así como los artículos 31º y 32º de la "Instrucción de Hormigón estructural (EHE)" aprobada por RD 1247/2008, de 18 de julio.

El tipo de acero a emplear será el B-500 S.

A dichas barras se les aplicará el nivel de control normal, tal y como se define en el artículo 92 de la EHE.

Las características mecánicas mínimas serán las indicadas en la tabla 32.2.a de la Instrucción EHE para el tipo de acero escogido. Además, las barras deberán tener aptitud al doblado-

desdoblado, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1.

El Contratista controlara la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente PPTP, en el pliego PG-3, la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre (BOE 3/1/15) y en la Instrucción EHE.

Las barras no presentaran en ningún caso defectos superficiales o grietas. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95,5%) de la sección nominal.

Medición y abono

La medición y abono del acero para armadura B500S se realizará por kilogramo (kg) conforme al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1

- 04.01.002 ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD

2.11 BETUNES ASFÁLTICOS

Será de aplicación lo especificado en el artículo 211 de 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.

Definición de la unidad de obra

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

En el presente Proyecto se empleará en las mezclas bituminosas en caliente el betún asfáltico tipo **BC50/70** (mejorado con caucho procedente de polvo de neumático fuera de uso).

Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los

productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

Denominaciones

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guion (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. del de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius ($\pm 10^{\circ}\text{C}$). Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b. del de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C , norma UNE-EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
 - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
 - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
 - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
 - Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

Control de calidad

Control de recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 del de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

Criterios de aceptación y rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25°C	1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 1,0
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 50	≥ 46
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 11	≤ 10	≤ 11
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
SOLUBILIDAD	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TABLA 211.2.b - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACIÓN A 25°C	1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 55	≥ 50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 10	≤ 10
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De +0,1 a +1,5	De +0,1 a +1,5
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	TBR	≤ -8	≤ -12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C	≥ 245	≥ 235	≥ 235
SOLUBILIDAD	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TBR (To Be Reported): Valor informativo a proporcionar

Medición y abono

La medición y abono del betún asfáltico BC 50/70 se realizará por tonelada (tn) conforme al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

- RLFAQ0006 Tn Betún mejorado con caucho BC 50/70

2.12 EMULSIONES BITUMINOSAS

Será de aplicación lo especificado en el artículo 214 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre (BOE 3/1/15), la cual modifica dicho artículo del PG-3/75.

Definición de la unidad de obra

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante. Se consideran a efectos de aplicación este Pliego únicamente las emulsiones catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

En este Proyecto se emplearán las siguientes emulsiones bituminosas:

- RLFAQ0009 **C60B3 TER** en riegos de Adherencia. La dotación mínima será de 0,50 kg/m².

- RIMPEC60BF4 **C60BF4 IMP** en riegos de Imprimación. La dotación mínima será de 1,00 kg/m².

Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros, o betunes oxidados.

Denominaciones

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

- **C** designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- **% ligante** contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- **B** indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- **P** se añadirá esta letra sólo en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- **F** se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).
- **C.rotura** número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- **aplicación** abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

- ADH riego de adherencia.
- TER riego de adherencia (termoadherente).
- CUR riego de curado.
- IMP riego de imprimación.
- MIC microaglomerado en frío.
- REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, del de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 214.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

TABLA 214.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original						
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 ⁽¹⁾ Clase 3	70-155 ⁽³⁾ Clase 3	70-155 ⁽⁴⁾ Clase 3	110-195 Clase 4	110-195 Clase 4	110-195 ⁽⁶⁾ Clase 4	> 170 Clase 5
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	48-52 Clase 4	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	12846-1	s	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3	15-70 ⁽⁷⁾ Clase 3	15-70 ⁽⁸⁾ Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

⁽¹⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH

⁽²⁾ Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

⁽³⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER

⁽⁴⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR

⁽⁵⁾ Se admite un tiempo de fluencia ≥20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.

⁽⁶⁾ Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC

⁽⁷⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

⁽⁸⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

TABLA 214.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDA D	Ensayos sobre el ligante residual						
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)									
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 330 ⁽⁹⁾ Clase 7	≤ 50 ⁽¹⁰⁾ Clase 2	≤ 330 ⁽⁹⁾ Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤100 Clase 3	≤ 330 Clase 7
PENETRACIÓN 15°C	1426	0,1mm				> 300 ⁽¹¹⁾ Clase 10	> 300 ⁽¹¹⁾ Clase 10		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 35 ⁽⁹⁾ Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35 ⁽⁹⁾ Clase 8	≥ 35 ⁽¹¹⁾ Clase 8	≥35 ⁽¹¹⁾ Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35 Clase 8
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)									
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 220 ⁽⁹⁾ Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 220 ⁽⁹⁾ Clase 5	≤ 220 Clase 5	≤ 270 Clase 6	≤100 Clase 3	≤ 270 Clase 6
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 35 ⁽⁹⁾ Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35 ⁽⁹⁾ Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35 Clase 8

DV: Valor declarado por el fabricante

⁽⁹⁾ Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6)

⁽¹⁰⁾ Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro

⁽¹¹⁾ En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15°C de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 °C (Clase 9)

TABLA 214.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original		
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 ⁽¹⁾ Clase 3	70-155 ⁽³⁾ Clase 3	110-195 ⁽⁴⁾ Clase 4
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	12846-1	s	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

⁽¹⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH

⁽²⁾ Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

⁽³⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER

⁽⁴⁾ Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC

⁽⁵⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

TABLA 214.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDA D	Ensayos sobre el ligante residual		
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 330 ⁽⁶⁾ Clase 7	≤ 50 ⁽⁷⁾ Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 35 ⁽⁶⁾ Clase 8	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm ²	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	DV Clase 1	≥ 50 Clase 5	≥ 50 Clase 5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 220 ⁽⁶⁾ Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 43 ⁽⁶⁾ Clase 6	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm ²	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	≥ 50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

DV: Valor declarado por el fabricante

⁽⁶⁾ Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 °C (Clase 4).

⁽⁷⁾ Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).

Transporte y almacenamiento

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar

que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b. del de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

Recepción e identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.

- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión según UNE-EN 13808:
 - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
 - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNE-EN 13614).
 - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

Control de calidad

Control de recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).

- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el PPTP o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b del PG-3, según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7 d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Criterios de aceptación y rechazo

El PPTP, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b. de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

Medición y abono

La medición y abono de las emulsiones bituminosas se realizará como parte del abono de las unidades de Riego de Adherencia e imprimación.

3 CAPITULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

3.1 EXPLANACIONES

3.1.1 DESPEJE Y DESBROCE

Definición y alcance

La unidad de obra consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los matorrales, zarzas, tocones, maleza, broza, basura o cualquier otro material indeseable; eliminando los arbustos que entorpezcan el crecimiento de los árboles y realizando las podas oportunas para facilitar el desarrollo de los mismos.

Se preservarán en todo momento las especies arbóreas existentes en buen estado, por lo que las operaciones de desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para evitar daños en la vegetación a conservar.

Ejecución de las obras

La operación de tala de árboles se realizará troceándolos por su copa y tronco progresivamente para evitar daños en los ejemplares próximos. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

En los desmontes todos los tocones mayores de 10 cms. de dimensión máxima en sección, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la explanación de los caminos. En el terreno natural se eliminará hasta una profundidad no inferior a 20 cms.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Se realizarán las podas necesarias para controlar el desarrollo de los árboles, para aumentar su rendimiento y para realzar su función en el paisaje. En los ejemplares maduros ya bien establecidos, sólo se precisa la poda para eliminar las ramas muertas, enfermas o dañadas.

Se deberá tener en cuenta:

- Que los árboles resinosos de hoja persistente no deben podarse sino en puntas de ramas o, en casos excepcionales, con supresión de ramas muy jóvenes.
- Deberá evitarse el cortar ramas muy gruesas y cuando esto se haga se tratará con cicatrizantes inmediatamente después.
- Los árboles o arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en otoño.
- Los que florezcan en las ramas del año anterior se podarán inmediatamente después de la floración.
- Los arbustos de follaje ornamental se podarán en otoño.
- La poda deberá tender siempre a conseguir la máxima ventilación y soleamiento de todas las partes de la planta.
- Las ramas que se supriman definitivamente deberán cortarse lo más raso posible en su punto de

inserción.

- Las leñas de la poda deberán trocearse, atarse y ser transportadas a vertedero en el día siguiente a su corte.
- Todas las ramas muertas y partes secas deberán eliminarse en la operación de poda.

Las ramas largas se eliminarán a tramos. El corte final se efectuará junto al cuello de la rama. Se hará siempre pasada la horquilla o en el tronco principal y sin dejar un trozo de rama largo, aunque, en último extremo, sea preferible pecar por exceso que cortar demasiado cerca del tronco. Cuando se eliminan ramas muertas no se cortará el tejido vivo que envuelve la base de los mismos.

Para el apartado de desbroce, limpieza y acondicionamiento del terreno, se incluyen una unidad de obra en el presupuesto del Proyecto.

- Despeje y desbroce del terreno, incluyendo la retirada de árboles de gran porte y tamaño medio indicados por la dirección facultativa, incluyendo el almacenaje de los mismos para su posterior reubicación en las plantaciones finales de la obra.

Para la ejecución de estas unidades de obra, se seguirá en todo momento las instrucciones del Ingeniero Director de las Obras.

Medición y abono

Se abonarán por metro cuadrado (m2) de despeje y desbroce del terreno, incluso retirada de arbolado y eliminación de tocones u otros elementos desechables, con carga y transporte a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia, de los productos de la excavación, y cuantas operaciones o mediciones auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, de acuerdo con el Pliego de Condiciones.

Las unidades se abonarán de acuerdo a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- U01DM01 m2 DESPEJE Y DESBROCE

3.1.2 DEMOLICIONES

Definición y alcance

Consistirá en demoler o desmontar y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación o en aquellos puntos incluidos dentro de la zona de ocupación permanente de los terrenos todas las obras de fábrica de hormigón armado o en masa, de mampostería, bordillo, baldosa hidráulica o similar definidas en el Proyecto y las que la Dirección de Obra señale.

Se entiende incluida en esta unidad la demolición de las obras de fábrica y la carga. En el caso del desmontaje de muros de mampostería también estará incluido el acopio de los materiales susceptibles de aprovechamiento en obra bajo autorización de la Dirección de obra.

Ejecución de las obras

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente en el Proyecto o sean autorizadas por el Director de Obra.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el Director de Obra estimara oportuno emplear alguno de los materiales procedentes de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria.
- Limpieza de los mismos.
- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

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

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados al vertedero facilitado por el Contratista, tras la debida autorización por parte de la Dirección de Obra.

Medición y abono

Se abonarán por metro cuadrado (m2) de demolición estando incluidos el derribo o demolición de las obras de fábrica y la carga.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- DEMOLPAVIM m2 de demolición de pavimento existente

3.1.3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS Y CIMIENTOS

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás y pozos para cimentación de los macizos de anclaje, pozos de registro, arquetas, etc.

En el presente apartado se incluye tanto las excavaciones realizadas por medios manuales como las realizadas por medios mecánicos con o sin sostenimiento.

Ejecución de las obras

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 del PG-3.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

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.

Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

Drenaje

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 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.

Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

Empleo de los productos de excavación

Serán aplicables las prescripciones del apartado 46 EXPLANACIONES de este Pliego.

Caballeros

Serán aplicables las prescripciones del apartado 46 EXPLANACIONES de este Pliego.

Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

Medición y abono

La excavación de zanjas y pozos se abonará por metro cúbico (m³) realmente ejecutado, por aplicación de los precios indicados en el Cuadro de Precios nº1, según perfiles tomados sobre el terreno con la limitación a efectos de abono, de los taludes y dimensiones máximas señaladas en los planos y con la rasante determinada en los mismos o en el replanteo, no abonándose ningún exceso sobre éstos aun cuando estén dentro de las tolerancias admisibles, a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los que se dedujesen de éstos.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidos en los precios unitarios, incluyendo el acopio del material que vaya a ser empleado en otros usos y en general todas aquéllas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes, y soleras de la excavación, pasarelas, escaleras, señalización, etc, No se incluye el transporte a vertedero o lugar de utilización ni el canon de vertido.

Están incluidos en el precio todas las operaciones de agotamiento, salvo las que correspondan a sistemas especiales, tal y como se define en otros apartados de este Pliego.

Siempre que el Contratista aprecie la aparición de roca no ripable, así como cualquier otro cambio en el tipo de excavación, deberá tomar perfiles topográficos de dicho cambio, así como dará parte a la Dirección de Obra, con el objeto de que se compruebe el hecho por parte de la misma. En caso de incumplimiento de dicha notificación, no será tomada en cuenta la aparición de la roca no ripable ni el cambio del tipo de excavación a efectos de medición y abono.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aun cuando éstas cumplan las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del Contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto y no hayan sido aceptadas previamente por escrito por la Dirección de Obra.

Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista.

La aplicación de los precios de excavación en zanja o pozo con entibación cuajada solamente será de aplicación en aquellos casos en que el proceso de entibación se vaya realizando simultáneamente con la excavación. Por lo tanto, cuando la entibación de la zanja o pozo se realice con posterioridad a la apertura de la misma, se aplicarán los precios de excavación correspondientes a zanja o pozo sin entibación.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- D02EP051 m3 excavación mecánica terreno flojo
- 01BE099 m3 Excavación en zanjas, pozos y cimientos
-

3.1.4 ESCOLLERAS

Las escolleras empleadas se medirán y abonarán en metros cúbicos (m3) medidos sobre perfil teórico de proyecto, correspondiente a cada sección una vez asentada y consolidada, siendo dicho volumen determinado mediante planos, a los precios que se indican en el Cuadro de precios número uno (1) de este Proyecto.

Para comprobar la realidad de la obra ejecutada y medir lo que quede fuera de tolerancia se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra, una vez asentado y consolidado, deduciendo el volumen por diferencia, restando de dicho abono, las cantidades que queden fuera de la tolerancia fijada en este Pliego.

En caso de que además hubiera que retirar dicho material fuera de tolerancia, este gasto correría a cargo del Contratista. La Dirección podrá ordenar, si lo cree necesario, la instalación de báscula a pie de obra, como comprobación adicional, pero sin que, a los efectos del abono, se admita ninguna reclamación del Contratista de incremento de los m3 ejecutados, basados en el pesaje de las escolleras por básculas.

En el precio de la escollera está incluido el importe de la piedra, clasificación, mezcla, transporte desde la cantera, y su colocación en obra, y su reperfilado, hasta alcanzar las dimensiones definitivas previstas en el Proyecto.

Para aplicar a las escolleras y material granulado el precio correspondiente, es preciso, además, que se encuentren colocadas en la zona de la obra, que por su peso y lugar que exprese en precio que les corresponda.

No se admitirá que se coloque escollera de un peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material.

En el precio de la escollera se considera incluido el asiento propio, la penetración y el asiento del terreno. No serán de abono los excesos o las correcciones, debidas a inestabilidades de la escollera por roturas geotécnicas, que puedan sobrevenir antes de completarse las secciones del proyecto.

Los vehículos, plataformas o vagones utilizados para el transporte de las escolleras y material granular desde los lugares de extracción hasta las básculas, estarán previamente tarados y numerados.

Se levantará oportunamente acta de todos los elementos que se vayan a utilizar en el transporte, debiendo dar cuenta el Contratista de toda la modificación que cualquiera de ellos pudiera sufrir para rectificar su tarado.

No podrán utilizarse los vehículos o vagones no tarados o modificados sin comprobación de tara, bajo penalidad de dar por vertidas las escolleras y materiales transportados por los mismos desde su última verificación.

Todos los gastos de instalación, conservación y comprobación de las básculas que sean precisos poner en funcionamiento y controlar por parte de la Dirección de obra la pesada de la escollera, serán de cuenta del Contratista.

Medición y abono

Se establecen las siguientes unidades de abono:

- ESC500R m3 Colocación de escollera natural de 250-500 kg

3.1.5 PEDRAPLÉN

Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 331.4 del PG-3, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera o la creación de una superficie saneada para la ejecución de otras unidades.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas.
- Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Materiales

Aunque los materiales pétreos a emplear pueden proceder de la excavación de la explanación, se prevé que provengan de cantera. Las características del material serán las definidas en el artículo 331.4 del PG-3

Medición y abono

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales. El precio incluye la obtención del material, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- D38AR018 m3 Pedraplén procedente de préstamo

3.2 MATERIAL A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS

3.2.1 MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN

Se definen como tales aquéllos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a suelos adecuados.

3.2.2 MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que, tras ser sometidos a un proceso sistemático de clasificación o selección, reúnen las características necesarias para relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.

Estos materiales, tras el proceso de clasificación o selección, reunirán, como mínimo, las características de suelos seleccionados.

3.2.3 MATERIAL DE PRÉSTAMO O CANTERA

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación o porque así se especifique en los planos.

Estos materiales reunirán, como mínimo, las características indicadas en otros apartados del presente Pliego.

3.2.4 MATERIAL GRANULAR PARA ASIENTO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña", o en su caso, según lo especificado en los Planos de detalle del Proyecto.

Se define como material para recubrimiento o protección de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de aquel.

El material granular para asiento y protección de tuberías consistirá en un árido rodado o piedra machacada que sea drenante, duro, limpio, químicamente estable y cuya granulometría cumpla los husos siguientes:

Porcentaje que pasa:

Porcentaje que pasa				
Tamiz	Tipo A-40	Tipo A-20	Tipo A-14	Tipo A-10
63 mm	100			
37.5 mm	85 - 100	100		
20 mm	0 - 25	85 - 100	100	
14 mm			85 - 100	100
10 mm	0 - 5	0 - 25	0 - 50	85-100
5 mm		0 - 5	0 - 10	0 - 25
2.36 mm				0 - 5

Según el diámetro de la tubería se utilizará el material correspondiente al huso definido de acuerdo con el siguiente criterio:

Diámetro interior de la tubería (mm)	Tipo
>1300	A 40
600 – 1300	A 20
300 – 600	A 14
<300	A 10

Los materiales granulares para asiento y protección de tuberías no contendrán más de 0,3 por ciento de sulfato expresado como trióxido de azufre.

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

3.2.5 CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA RELLENO DE ZANJAS

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en los Artículos precedentes del presente Pliego mediante los ensayos indicados que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 metros lineales de zanja
- Cada 500 m³ a colocar en obra

3.2.6 RELLENOS LOCALIZADOS

Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 del PG3: "Rellenos localizados de material drenante".

Zonas de los rellenos

Será preceptivo lo recogido en el punto 332.2 del PG3.

Materiales

Será preceptivo lo recogido en el punto 332.3 del PG3.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será preceptivo lo recogido en el punto 332.4 del PG3.

Ejecución de las obras

Será preceptivo lo recogido en el punto 332.5 del PG3.

Limitaciones a la ejecución

Será preceptivo lo recogido en el punto 332.6 del PG3.

Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- 01DE251 m3 Relleno seleccionado
- RELLMATEXCV01 m3 Relleno Material procedente excavación

3.3 ESTRUCTURAS

3.3.1 MARCO HORMIGÓN

Definición y Ejecución

Marcos de estructura tipo cajón para canalizaciones hidráulicas de torrentes, pasos inferiores de infraestructuras, colectores de drenaje, galerías de servicio, pasos inferiores peatonales etc.

Relleno

El relleno deberá empezarse tan pronto como sea posible tras la instalación de las piezas, siempre y cuando estas tengan la edad suficiente para garantizar su resistencia. Se realizará con material seleccionado y de manera que ambos laterales vayan subiendo a la vez en tongadas de 20 a 30 cm de espesor y con una diferencia de nivel entre ambos laterales no superior a 50 cm. El relleno inicial en la parte superior de la pieza se hará también en tongadas del mismo espesor, evitando bolos y piedras que pudieran dañarla (ver dibujo adjunto).

Se evitará el uso de materiales helados y orgánicos. Tanto en el relleno lateral como en el superior de la pieza, se utilizarán medios de compactación ligeros o manuales para evitar posibles daños.

Las cargas debidas a compactadores o vehículos de obra pueden condicionar el diseño de las piezas, por lo que, si se espera que éstas puedan ser afectadas por dichas cargas, se debe comunicar al fabricante con el fin de que realice las comprobaciones o estudios necesarios.

En el caso de instalación de varios marcos en batería "bicelular" o "multicelular" es conveniente que exista un contacto continuo entre los marcos mediante relleno compacto, mortero u otro material que transmita las cargas para las que ha sido diseñado el marco "unicelular".

Medición y abono

Se incluye el alambre de atar y separadores. Incluso la parte proporcional de encofrado, replanteo, colocación de separadores, fijación de las armaduras, vertido del hormigón, apeos, y en general cualquier actividad necesaria para la correcta ejecución, totalmente terminado.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- MARCOHA30 m3 HA-30/B/20/Ila en Marco de Hormigón Armado

3.3.2 HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.

Será de aplicación lo que se especifica en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", que tipifica diferentes hormigones en función del ambiente al que estarán sometidos durante su vida útil.

El tipo de ambiente se define por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que se expondrá la estructura y que pueden provocar su degradación como consecuencia de efectos que no tienen relación con los estados de cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

No se admiten hormigones en masa de resistencia inferior a 20 N/mm². Respecto a los hormigones armados o pretensados no se admiten resistencias inferiores a los 25 N/mm². Hormigones más pobres quedan fuera del ámbito de la Instrucción EHE y sólo se admiten para elementos no estructurales como hormigones de limpieza y similares.

Dosificación de hormigones

No se admitirán hormigones estructurales en el que el contenido mínimo de cemento por metro cúbico sea inferior a:

- 200 kg en hormigones en masa
- 250 kg en hormigones armados

Asimismo, no se admiten hormigones estructurales en los que la relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental del hormigón, no sea como máximo la establecida en la tabla 37.3.2a de la Instrucción EHE.

Designación completa del hormigón

La designación del hormigón que consta en planos, memorias y pliego de condiciones, tiene el formato que se indica en el artículo 39.2 de la EHE:

T-R/C/TM/A

con las siguientes correspondencias:

T-HM	Hormigón en masa
T-HA	Hormigón armado
T-HP	Hormigón Pretensado
R	Resistencia característica en compresión a los 28 días expresada en N/mm ²
C	Consistencia de acuerdo con los tipos:

- S Seca
- P Plástica
- B Blanda
- F Fluida

TM	Tamaño máximo del árido expresado en mm.
A	Tipo de ambiente (art. 8.2.1 EHE).

Recepción en obra

El hormigón fabricado en central, tanto si pertenece a las propias instalaciones de la obra como si no, no podrá utilizarse si no va acompañado de una hoja de suministro (Art. 82), debidamente cumplimentada y firmada por persona física.

En los hormigones designados por propiedades debe indicarse:

- La tipificación de acuerdo con el apartado 39.2 de la EHE (T-R/Cífm/A).
- Contenido de cemento en kg/m³ con tolerancia de ± 15 kg.
- Relación agua/cemento con tolerancia de $\pm 0,02$

En los designados por dosificación debe indicarse:

- Contenido de cemento por m³ de hormigón.
- Relación agua/cemento con tolerancia de $\pm 0,02$.
- Tipo de exposición ambiental prevista de acuerdo con la tabla 8.2.2 de la EHE.

Las hojas de suministro deberán de ser archivadas por el Contratista, que las tendrá a disposición de la Dirección de Obra.

En la recepción queda prohibida la adición de cualquier cantidad de agua al hormigón fresco.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseerían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impidan o dificulten su adecuada puesta en obra y compactación.

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

- Preparación del tajo. Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de estos, si a su juicio no tienen suficiente calidad de terminación o resistencia.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

- Puesta en obra del hormigón. Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

- Compactación del hormigón. Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueas, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

- Juntas de hormigonado. Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho *fin*, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

- Curado de hormigón. Durante el primer periodo de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante 7 días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

- Acabado del hormigón. Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma

que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón, en ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

- Observaciones generales respecto a la ejecución. Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, a partir de las dimensiones indicadas en los planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

Medición y abono

Se abonarán por metro cúbico (m3) realmente colocados de acuerdo con la documentación del proyecto y las mediciones realizadas por la Dirección de obra.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

- HM25BASE m3 hormigón de limpieza HM-20
- ENCEPADOQM m3 HA-30/B/20/IIa en encepados

3.3.3 PASARELA DE MADERA

Pasarela de madera peatonal, de 10 metros de luz de 2,0 m. de ancho. Formado por vigas rectas en vigas principales, riostras, viguetas, pies derechos de barandilla y pasamanos según secciones MLE (madera laminada encolada clase III).

Pavimento de tablilla ranurado con barrotillos y diagonales según secciones MA (madera aserrada clase III).

El pavimento se constituye a base de un entarimado de superficie pisable de pavimento de madera, con barras transversales que eviten el deslizamiento de los usuarios, la fijación a la estructura principal se hace mediante tornillería metálica inox.

Toda la estructura va protegida con una barandilla de madera de características indicadas en planos y apoyada sobre pilares de madera.

Materiales

Se empleará madera de pino rojo laminada GL28 H con protección en autoclave clase III.

Se define la madera laminada encolada, como aquella que está constituida por láminas de grosor fiables en longitudes diversas, ensambladas por entalladuras de múltiples testas y encoladas, unas a otras, para la obtención de elementos macizos de sección rectangular. La madera laminada desarrolla los planos de encolado paralelos al eje de giro y por flexión de la sección. Se denominan habitualmente como elementos de encolado horizontal.

La madera a utilizar será acorde con la norma UNE-ENV-1995 Eurocódigo nº5 "Proyecto de estructuras de madera". La madera estará constituida por láminas de espesor 33 mm, y será del tipo GL28H según esta norma, debiendo tener las especificaciones mínimas de resistencia dadas por dicha norma. La clase de servicio es III.

La madera a emplear será pino rojo, clase resistente GL28H y madera aserrada clase resistente C18, tratadas en autoclave clase III, homologada con sus certificados correspondientes y con control externo conforme Eurocódigo 5 y CTE SE-M Documento Básico SE-M Seguridad Estructural (Estructuras de madera) pero será válida cualquiera que cumpla estas especificaciones.

Las colas de resorcina estarán homologadas por el F.M.P.A, Otto Graff Institut. El encolado, será acorde con la norma DIN 1052 "Construcción en madera", y las especificaciones del suministrador de la cola. El encolado se ejecutará en una sala cerrada, mínimo 20°C y humedad ambiente controlada. El tiempo abierto de cola para la fabricación de cualquier elemento estructural no superará los 90 minutos.

El acabado de las vigas se realizará mediante regruoso-cepillo de alta capacidad, que aportará superficies planas.

Contenido de humedad

En función del lugar de instalación se especificará el contenido de humedad exigible y, si es posible, lo más cercana posible a la humedad media de equilibrio higroscópico correspondiente a la ubicación de la obra. Los contenidos de humedad que se especifican habitualmente son:

- Para clases de servicio 1 y 2 Hasta el 15%
- Para clase de servicio 3 Hasta el 18%

La medición del contenido de humedad de la madera se realizará directamente con xilohigrómetro de resistencia inmediatamente a la recepción y apertura de los paquetes procedentes de la fábrica, si se requiriera un valor más exacto se realizará la medición con balanza y estufa (UNE-EN 13183-1); para madera tratada con protectores de sales metálicas se determinará con balanza y estufa. En caso de

dudas se enviarán muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios especializados y acreditados o se solicitará una inspección de comprobación a un organismo de reconocido prestigio

Dimensiones y tolerancias

Se especificarán las dimensiones nominales de las piezas referidas a un contenido de humedad de referencia del 12%. Los valores nominales de anchura, altura y longitud de las piezas se comprobarán de acuerdo con las tolerancias especificadas en la norma UNE-EN 390.

Si el contenido de humedad es diferente al de referencia (12 %) las dimensiones deberán corregirse con los coeficientes que indica la norma anteriormente citada. En coníferas y chopo y para humedades comprendidas entre el 6 y el 25 % se puede emplear el coeficiente de contracción unitario siguiente: 0,0025 en dirección perpendicular a la fibra y 0,0001 en dirección paralela a la fibra. El valor correspondiente a la dirección perpendicular a la fibra es la media entre el coeficiente tangencial y radial.

Para la comprobación de las dimensiones se utilizarán calibres y flexómetros. Se podrá realizar directamente en obra o acudir a técnicos cualificados o laboratorios acreditados.

Propiedades mecánicas – clases resistentes

La clase resistente será la GL28H.

Calidad de encolado

Se especificará el cumplimiento de las especificaciones definidas en la norma UNE-EN 386 o UNE-EN 14080, en función de su situación en interior o exterior (clases de servicio) que le corresponda. En caso de que se considere necesario se ensayará de acuerdo con la norma UNE-EN 391 (delaminación) en laboratorios acreditados.

Recepción

- Se comprobará que el material venga con los paquetes correctamente identificados y el embalaje plástico protector en buenas condiciones.
- Se comprobará la documentación acompañante al suministro de acuerdo con las indicaciones del pliego y el pedido realizado
- Debe almacenarse bajo cubierta en un lugar bien ventilado o bien al exterior por corto espacio de tiempo envuelto en los paquetes de plástico del fabricante y bajo lonas impermeables. Las pilas deberán estar sobreelevadas del suelo unos 20-30 cm sobre rastreles.
- Si la madera se moja durante su puesta en obra debe dejarse secar al aire antes de proceder a la colocación de elementos y sistemas auxiliares que impidan su correcta ventilación (por ejemplo, plásticos).
- Por precaución la madera tratada químicamente con protectores deberá ser manipulada con guantes y si se corta o taladra deberá emplearse mascarilla.

Almacenaje, transporte y montaje

- Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.
- En el caso de vigas de gran longitud deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal a la vertical.
- Los elementos de madera almacenados en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie, evitando que queden almacenados en clases de uso distintas para las que han sido diseñados o solicitados. Para clases de uso 1 y 2, una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

Medición y abono.

Se establece como unidad de abono:

- PASARELA10 Ud Pasarela de 10 m

3.3.4 MICROPILOTES

Definición y clasificaciones

Se definen como micropilotes los pilotes cilíndricos, de diámetro inferior a trescientos milímetros (300 mm), perforados en el terreno, armados con tubería de acero reforzada a veces con una o varias barras corrugadas, e inyectado con lechada o mortero de cemento en una o varias fases.

Se consideran los siguientes tipos de micropilotes:

- Según la forma de transmisión de los esfuerzos al terreno:
 - Individualmente como cimentación profunda, a través del fuste y la punta.
 - Como grupo, actuando sobre una determinada zona del terreno.
- Según el tipo de sollicitación dominante a la que están sometidos:
 - Esfuerzos axiales de compresión o tracción (normalmente en obras de cimentación).
 - Momentos flectores y esfuerzos cortantes (normalmente en obras de estabilización de laderas, contención de tierras, paraguas en túneles, etc.).

Materiales y productos

Camisa perdida

Donde sea necesario por desprendimientos en la perforación, se dejará una camisa perdida de 4 mm de espesor.

Armaduras

La armadura de los micropilotes estará constituida por un tubo de acero estructural.

Según el proceso de fabricación empleado, la armadura tubular deberá cumplir lo especificado en una de las dos normas siguientes, según el caso de que se trate:

- UNE EN 10210. Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino.
- UNE EN 10219. Perfiles huecos para construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino.

En obras permanentes no se reutilizarán, como armaduras tubulares, perfiles procedentes de campañas petrolíferas, sondeos, o cualquier otra aplicación.

El límite elástico del acero a emplear como armadura tubular en este proyecto es de cuatrocientos sesenta megapascals ($f_y = 460$ MPa).

Lechadas de cemento

La lechada de cemento a emplear en los anclajes cumplirá las especificaciones del apartado 612 del PG-3.

Protección contra la corrosión

Las armaduras de los micropilotes y el resto de los elementos metálicos de los mismos, como por ejemplo los de unión, deberán estar protegidos frente a la corrosión durante su vida útil.

El sistema de protección considerado en este documento se basa en la disposición de un recubrimiento mínimo de la armadura, mediante lechada o mortero de cemento y en la consideración de una reducción del espesor de acero debida a la corrosión.

Ejecución de los micropilotes

Operaciones básicas

La ejecución de un micropilote comprende normalmente la realización de las siguientes operaciones básicas:

- Perforación a rotoperusión con martillo de fondo del micropilote.
- Colocación de la armadura.
- Inyección del micropilote.
- Conexión con la estructura ó con el resto de los micropilotes, mediante un encepado.

Para poder realizar estas operaciones se deberá disponer una plataforma de trabajo que cuente con la superficie necesaria para ubicar tanto el material como los equipos. El galibo debe ser adecuado a dichas necesidades.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Perforación del taladro del micropilote

Características geométricas

Las perforaciones se efectuarán respetando las posiciones, diámetros, longitudes e inclinaciones, indicadas en los planos del proyecto.

El diámetro del taladro debe garantizar el recubrimiento mínimo de la armadura tubular a lo largo de todo el micropilote.

En este proyecto se emplearán los siguientes diámetros de excavación:

- Diámetro de perforación D_p , con revestimiento provisional 115 mm.
- Diámetro exterior de la armadura tubular de 73 mm
- El espesor de la armadura es de 6 mm

Salvo justificación expresa en otro sentido, el equipo de perforación deberá realizar los taladros con las siguientes tolerancias:

- La posición del eje de la boca de la perforación no deberá estar desplazado más de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de su posición teórica, a comprobar incluso con cinta métrica. Esta verificación (comprobación del replanteo) se efectuará en todos y cada uno de los taladros.
- Respecto al diámetro nominal del micropilote D , previsto en el proyecto, su posible reducción, fundamentalmente debida al desgaste de los útiles de perforación, deberá ser inferior o igual a dos milímetros ($DD < 2$ mm), a comprobar midiendo dichos útiles con calibre. Se verificará cada vez que se cambie el útil de perforación o cuando se observe un desgaste apreciable y en todo caso en al menos un cinco por ciento (5%) de los micropilotes que se ejecuten.
- La longitud de la perforación no debe diferir en más de veinte centímetros ($DL < 20$ cm) de la indicada en el proyecto, a comprobar midiendo, incluso con cinta métrica, la longitud total de los útiles de perforación empleados. Esta verificación se efectuará en al menos un veinte por ciento (20%) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.
- Respecto a la inclinación del taladro, no se deberá desviar más de dos grados sexagesimales ($Di < 2^\circ$) respecto de la teórica, comprobándose con clinómetro o escuadra con doble graduación en milímetros. Se efectuará en al menos un cinco por ciento (5%) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.

Maquinaria de perforación

Para la perforación se utilizarán máquinas de rotación o roto-percusión, de dimensiones adecuadas al galibo disponible en cada tajo.

Sistemas de perforación.

Se deberá escoger un sistema de perforación que afecte lo menos que sea posible al terreno y a las estructuras a recalzar, en su caso.

Según cual sea la consistencia del terreno y su posible riesgo de colapso frente al agua, se determinará si la perforación se debe efectuar al amparo de entubación metálica, recuperable o no, o simplemente de los fluidos más adecuados en cada circunstancia. Si los trabajos forman parte de obras de recalce, o en el caso de suelos susceptibles al agua, resulta fundamental el empleo de aire en lugar de agua.

Los fluidos de perforación no serán nocivos ni para los materiales constituyentes de la inyección, ni para la armadura del micropilote, debiendo cumplir en todo caso la normativa vigente en materia medioambiental y de seguridad y salud.

En el caso de terrenos blandos, cársticos, colapsables, etc., será necesario el empleo de entubaciones provisionales. Normalmente se usará la entubación perdida en zonas de huecos o cavernas.

Los sistemas de perforación a utilizar serán:

- Perforación a rotación: consiste en provocar la rotura del terreno, o los materiales a perforar (en el caso de cimentaciones preexistentes), por la fricción generada en la rotación del útil de perforación. Resulta especialmente recomendable para atravesar cimentaciones antiguas al provocar, en general, menores vibraciones que la rotopercusión. En general se efectúa con la batería usual de sondeos, con barrenas helicoidales o tricono.
- Perforación a rotopercusión: consiste en provocar la trituración de los materiales a perforar, por fricción y percusión de manera conjunta. Se emplean para ello martillos de fondo o en cabeza.

La maquinaria de perforación debe contar con sistemas de recuperación de polvo cuando se trabaje en seco y especialmente cuando se haga en roca.

El proceso de perforación deberá efectuarse de forma que cualquier variación significativa de las características del terreno, respecto a lo previsto en el proyecto, sea detectada inmediatamente, debiendo reflejarse en el correspondiente parte de trabajo.

Principales precauciones a adoptar en la perforación

Las perforaciones deberán ejecutarse de conformidad con lo especificado en el proyecto, y en todo caso, según lo indicado en el protocolo de ejecución.

Se deberán prever con antelación las técnicas necesarias para contrarrestar la presión del agua y los posibles desmoronamientos de los taladros, tanto durante la propia perforación como durante la colocación de la armadura y la realización de la inyección.

En concreto, se adoptarán precauciones especiales al atravesar niveles artesianos para evitar la salida de agua con arrastres de terreno. Se podrán emplear varios sistemas: inyección de la zona hasta conseguir taponar la afluencia de agua, y reperforación posterior; entubación perdida desde la superficie hasta la cota inferior de artesianismo; elevación de la plataforma de trabajo para contrarrestar la presión; sistema de cierre en la boca de taladro, etc.

El contratista en el protocolo de ejecución deberá definir el sistema de perforación (preferiblemente con aire), la secuencia constructiva a seguir en la ejecución de los micropilotes, especificando de modo expreso el orden de ejecución y los tiempos de espera a observar.

En general, no se perforarán dos micropilotes adyacentes de forma consecutiva; así, en zapatas corridas o vigas de arriostramiento, se dejarán al menos dos micropilotes intermedios mientras ello sea posible y en zapatas aisladas deberá transcurrir un mínimo de veinticuatro horas (24 h) entre la ejecución de cada dos micropilotes consecutivos en el mismo cimiento.

Colocación de la armadura

Después de finalizar la perforación del taladro deberá procederse, a la mayor brevedad posible, a la colocación de la armadura.

Previamente a la colocación de la armadura tubular se comprobará que toda la longitud del taladro se encuentra libre de obstáculos y limpia de incrustantes o de cualquier posible material o cuerpo extraño.

Asimismo, se comprobará el estado de las uniones de las armaduras tubulares.

La colocación de la armadura se efectuará sin alterar la posición de ninguno de sus elementos (centradores, manguitos, etc.).

Se empleará el número de centradores necesario para garantizar la correcta colocación de la armadura y asegurar el recubrimiento mínimo frente a la corrosión, disponiéndose de modo tal que no impidan el correcto proceso de inyección del micropilote y sean solidarios a la armadura tubular. Salvo justificación expresa en otro sentido, se colocarán al menos cada tres metros (3 m) de longitud de la armadura. En cualquier caso, e independientemente de la longitud del micropilote, el número mínimo de secciones transversales en que se instalen centradores será de dos (2).

En caso de utilizarse, además de la armadura tubular, barras de acero corrugadas, será necesario disponer elementos que las centren o mantengan en la posición adecuada.

Se recomienda que la armadura tubular quede a una distancia mínima de diez centímetros (10 cm) del fondo del taladro.

Inyección del micropilote

Consideraciones generales

Después de efectuar la perforación del taladro y la colocación de la armadura, deberá procederse, a la mayor brevedad posible, a la inyección del micropilote.

La inyección del micropilote, con lechada o mortero de cemento, tiene los siguientes objetivos fundamentales:

- Constituir el fuste y la punta del micropilote propiamente dichos, materializando tanto el contacto con las paredes de la perforación como el relleno interior de la armadura tubular.
- Proteger a la armadura de la corrosión.

Los parámetros de inyección (presión, caudal, etc.) deben definirse en el protocolo de ejecución, y reflejarse en los correspondientes partes de trabajo.

El tiempo transcurrido entre la perforación, instalación de la armadura e inyección habrá de ser el menor posible, debiéndose establecer de forma expresa en el proyecto y en todo caso en el protocolo de ejecución, según las características del terreno y de las obras a realizar. Se recomienda que en ningún caso este tiempo sea superior a veinticuatro horas (24 h).

Tipos de inyecciones

A los efectos de este documento, se diferencian tres clases de micropilotes, atendiendo al tipo de inyección empleado (IU, IR, IRS) y cuatro tipos de inyecciones, al considerar de manera independiente la denominada previa, que puede utilizarse con cualquiera de dichas clases.

A continuación, se describen, de forma breve, cada uno de los tipos de inyección referidos:

(a) Inyección previa: cuando las pérdidas de inyección se prevean elevadas, entendiéndose normalmente como tales cuando sean superiores a dos veces y media o tres veces el volumen teórico de inyección ($m = 2,5-3$), se realizará una inyección previa con lechada o mortero de cemento, que será necesario re-perforar para proseguir con la ejecución del micropilote.

(b) Inyección única global (IU): efectuada en una sola fase, rellena el hueco comprendido entre el taladro de la perforación y la armadura tubular, así como el interior de esta. La inyección se debe realizar desde la punta a la cabeza del micropilote, pudiéndose efectuar de alguna de las siguientes maneras:

- Mediante inyección a través de un tubo, generalmente de plástico, colocado en el fondo del taladro, produciéndose el ascenso de la lechada tanto por el exterior como por el interior de la armadura tubular. En este caso, y debido al pequeño diámetro de los tubos de plástico empleados, solo se puede inyectar lechada.
- Inyectando directamente la lechada o mortero por el interior de la armadura tubular para que rellene tanto el hueco entre ésta y el terreno (ascendiendo por la corona exterior), como el interior de la armadura tubular.

En algunos casos, si transcurrido cierto tiempo (sin alcanzar el fraguado) se observa que disminuye el nivel de la lechada, por penetración de ésta en el terreno, puede ser necesario volver a inyectar.

En los micropilotes tipo IU la presión de inyección normalmente será superior a la mitad de la presión límite del terreno e inferior a dicha presión límite:

$$0,5P_{lim} < P_i < P_{lim}$$

La presión límite del terreno P_{lim} será la obtenida preferiblemente en el ensayo presiométrico o, en su defecto, por correlación con otros ensayos o parámetros del suelo.

La presión de inyección se podrá medir a la salida de la bomba, siempre que la boca del taladro no se encuentre a una distancia superior a cincuenta metros (50 m) en planta, ni a un desnivel mayor de un metro (1 m). En caso contrario, se medirá en boca de taladro.

En la mayoría de los casos, suele resultar un criterio práctico suficiente fijar la presión de inyección entre medio y un megapascal ($0,5 < P_i < 1$ MPa), salvo cuando dichos valores superen la presión límite del terreno, lo que podría suceder en suelos granulares de compacidad floja a media, cohesivos de consistencia blanda y media a firme, o rocas muy fracturadas.

En aquellos casos en que, bien por no permitirlo el terreno según los criterios recién especificados, o bien por cualquier otra circunstancia, la presión de inyección no hubiera alcanzado al valor mínimo de medio megapascal ($P_i < 0,5$ MPa) durante todo el proceso de inyección, los ábacos para el cálculo del rozamiento unitario límite por fuste no resultarían de aplicación, recomendándose preferentemente en estos casos, la realización de pruebas de carga.

(c) Inyección repetitiva (IR): En estos micropilotes el relleno e inyección se realiza en dos fases:

- En primer lugar, y una vez introducida la armadura, se realiza un relleno del taladro con lechada en la forma ya descrita para los micropilotes del tipo IU.
- Posteriormente se realiza la reinyección, de alguno de los siguientes modos:
 - A través de la propia tubería que sirve de armadura y que esta provista de válvulas antirretorno de efecto simultáneo en la zona a reinyectar.
 - Mediante un tubo o circuito con válvulas antirretorno de efecto simultáneo, colocado en el espacio entre el terreno y la armadura y que debe limpiarse para permitir una inyección posterior.
 - Mediante conductos (en general, de plástico) de distinta longitud que lleguen a diferentes cotas del micropilote, colocados por el exterior de la armadura, a través de los cuales se inyecta la lechada.

Al final de la última fase de inyección, la presión en la boca del taladro deberá cumplir los mismos criterios que se han especificado para las inyecciones del tipo IU, no siendo de aplicación los ábacos de la figura 3.3, cuando la presión de inyección no alcanzase el valor mínimo requerido para poder considerarlos en las inyecciones del tipo IU.

Acabado el proceso se realizará una inyección final de relleno de la armadura tubular.

(d) Inyección repetitiva (IRS): Realizada mediante inyección a presión de la perforación, desde el interior de la armadura tubular, con doble obturador, a través de manguitos instalados en dicha armadura. La distancia entre cada dos manguitos consecutivos deberá ser como máximo de un metro (1 m).

Previamente, la corona anular entre la tubería de armadura y la pared del taladro debe rellenarse con una lechada (inyección de sellado) que sirva de cierre, e impida a la inyección a presión escapar hacia la superficie.

Se puede inyectar más de dos veces a través de aquellos manguitos que se desee en función, normalmente, de la admisión de lechada obtenida.

La presión de inyección será normalmente algo superior a la presión límite del terreno, que deberá obtenerse del ensayo presiométrico o, en su defecto, por correlación con otros ensayos o parámetros del suelo:

$$P_i \leq P < P_{lim}$$

Además de lo anterior, la presión de inyección deberá ser, en general, mayor que un megapascal ($P_i > 1$ MPa).

Acabado el proceso se realizará una inyección final de relleno de la armadura tubular.

Maquinaria de inyección

El equipo para la ejecución de la inyección estará constituido al menos por una mezcladora, un agitador y una bomba de inyección.

- La mezcladora deberá ser de alta turbulencia, de forma que se garantice la calidad y homogeneidad de la mezcla obtenida.

- El agitador sirve como depósito de acumulación entre la mezcladora y la bomba de inyección, para garantizar la continuidad de inyección. Mediante unas aspas que giran lentamente se homogeneiza la lechada o mortero durante su permanencia en el depósito, evitando así la formación de burbujas de aire. Deberá disponer de un sistema para controlar la admisión en cada fase o taladro.
- La bomba de inyección, hidráulica o neumática, es la encargada de impulsar la mezcla durante la inyección, proporcionando los caudales y presiones especificados en el proyecto.

Irá provista de un manómetro para medir la presión.

- °

El volumen máximo de inyección es la cantidad máxima de lechada o mortero que es previsible que sea necesario inyectar para la ejecución de un micropilote. Es función de las características del terreno y del tipo de inyección.

El volumen máximo de inyección V_{max} es igual al volumen teórico del micropilote V_t más el volumen adicional V_a de lechada o mortero que se introduce al inyectar, bien por infiltración en el terreno, por irregularidades geométricas, etc. La relación entre los parámetros V_{max} y V_t , puede expresarse a través del coeficiente adimensional m , es decir:

$$V_{max} = V_t + V_a = m \cdot V_t$$

donde:

V_{max} : Volumen máximo de inyección.

V_t : Volumen teórico de inyección (obtenido al considerar el diámetro nominal del micropilote, "D").

V_a : Volumen adicional de inyección.

m : Parámetro adimensional que relaciona los volúmenes máximo y teórico de inyección.

Los valores del parámetro m que pueden esperarse normalmente, en función del tipo de inyección, son los que se indican en la tabla 4.2. Dentro de los intervalos aproximados que se incluyen en dicha tabla, los valores más altos se corresponderán con rocas muy fracturadas, suelos con elevada porosidad, suelos muy deformables, etc.

Tipo de inyección	M
Previa, IU	1.25 – 1.50
IR	1.50 – 2.00
IRS	1.50 – 3.00

Conexión de los micropilotes con la estructura

Una vez efectuada la inyección del micropilote, se deberá proceder a la conexión de éste con la estructura o con el resto de los micropilotes mediante un encepado o viga de atado.

En el caso de recalces en que la unión entre la estructura a recalzar y los micropilotes se realice de una forma directa, es decir que la propia cimentación existente haga las veces de encepado, se recomienda observar las siguientes cuestiones básicas:

- Antes de la ejecución del micropilote se debe perforar el cimiento preexistente mediante un taladro pasante.
- Posteriormente se debe ejecutar el micropilote.
- En la última fase se debe eliminar la lechada o mortero de la zona en que el micropilote atravesase el antiguo cimiento (mediante chorro de arena a presión preferiblemente), y rellenarse con lechada o mortero sin retracción para garantizar el contacto efectivo entre las diferentes superficies. Si se produjera decantación en esta última inyección, debería procederse a su relleno hasta compensar ésta.

Cuando se construyan nuevos encepados o elementos de unión, se debe limpiar de lechada o mortero la zona de armadura tubular que vaya a quedar en contacto con el hormigón armado, en los encepados o vigas de atado. Se deben colocar, asimismo, en el tramo limpio de la armadura tubular, los conectadores previstos en el proyecto, efectuándose las conexiones con sujeción a lo especificado en el mismo.

Protocolo de ejecución y partes de trabajo

Protocolo de ejecución

El Contratista deberá presentar para su aprobación, al Director de las Obras, un protocolo de ejecución indicando cómo se van a realizar los micropilotes.

Este protocolo, que deberá elaborarse en todo caso, habrá de incluir al menos los siguientes aspectos:

- Ubicación y numeración de los micropilotes, referida a planos.
- Sistema de perforación a utilizar en cada uno de los micropilotes, y sistema de sostenimiento temporal de la perforación en caso necesario.
- Diámetros de la perforación y nominal de cada micropilote.
- Inclinación prevista.
- Longitud de cada micropilote y criterios de empotramiento.
- Orden cronológico de ejecución y tiempos de espera necesarios, en su caso.
- Definición de la armadura a utilizar (indicando al menos, diámetros y características del acero), de las uniones, manguitos, centradores, conectadores y otros elementos, en su caso.
- Tiempo máximo que podrá transcurrir entre la finalización de la perforación, instalación de la armadura e inyección del micropilote.
- Características de la lechada o mortero: dosificación de la mezcla (incluyendo aditivos en su caso), resistencia a compresión simple al menos a siete y veintiocho días (7 y 28 d), densidad, viscosidad, estabilidad y tiempo de amasado.

Estos valores se fijarán mediante la realización de ensayos de laboratorio previos y constituirán la fórmula de trabajo de la mezcla de inyección. Se fijará un límite máximo para el tiempo que puede transcurrir desde la ejecución de la mezcla hasta la finalización de la fase de inyección.

En caso de que sea necesario para establecer el orden cronológico de ejecución de los micropilotes, se determinará también, mediante ensayos previos, la resistencia a compresión simple a uno y tres días (1 y 3 d) de edad, estimando, si fuera preciso, una curva de evolución de resistencia de la mezcla.

- Características de los equipos de fabricación de la lechada o mortero y sistema de dosificación a emplear.

- Definición del tipo de inyección (IU, IR, IRS), necesidad en su caso de inyección previa, número mínimo de reinyecciones y presión límite del terreno. En el caso de los tipos IR e IRS se indicarán, además, la distancia y situación de las válvulas o manguitos a instalar en la armadura tubular del micropilote y su ubicación aproximada.
- Procedimiento de inyección, que incluya volúmenes (teórico y máximo), caudales, presiones, tiempos de ejecución y criterios para dar por finalizada la fase de inyección.

Características de los equipos de inyección y sistemas de control y registro de los parámetros de inyección: volúmenes, caudales y presiones de inyección.

- Definición de los ensayos de control a efectuar durante la fase de inyección.
- Descripción de los trabajos a llevar a cabo para la conexión con la estructura existente o encepado.
- Definición de apeos, apuntalamientos y cualquier otra medida provisional a adoptar en la estructura a recalzar y en las del entorno, en su caso.
- Ensayos de carga o pruebas "in situ" de otro tipo, que se hayan previsto.
- Cuando fuera preciso, plan de auscultación de movimientos de la estructura y de las del entorno, en su caso.
- Medidas a adoptar en caso de que durante la ejecución se produzcan imprevistos o se aprecien desviaciones importantes respecto a los parámetros previstos en proyecto, características del terreno, presión de inyección, movimientos excesivos en estructuras, etc.
- Cualquier otra circunstancia que, en función de las características concretas de la obra, deba tenerse en cuenta.

Partes de trabajo

Una vez concluida la ejecución de cada micropilote se realizará un parte de trabajo redactado a partir de lo realmente ejecutado en obra, que incluya al menos la siguiente información:

- Ubicación y numeración de cada micropilote, referida a planos.
- Comprobación del replanteo de cada taladro.
- Datos de la perforación: fecha y horas de inicio y conclusión, longitud, inclinación, tipo de avance (rotación o roto-percusión), tipo de sostenimiento (entubación perdida o recuperable, empleo de lodos, perforación estable, etc.), diámetros (en el terreno y en el cimiento antiguo en su caso), así como descripción cualitativa del terreno y de su dureza, afluencia de agua y cualquier otro dato que se considere relevante.
- Datos de la armadura (tubular y de acero corrugado en su caso), uniones, manguitos, centradores y otros elementos, conforme a lo especificado en el protocolo de ejecución.
- Datos de la mezcla de inyección: fórmula de trabajo de la lechada o mortero utilizada; fecha y horas de la preparación de la mezcla y de comienzo y final de la inyección y de las reinyecciones en su caso; tiempo transcurrido entre la finalización de la perforación, instalación de la armadura e inyección; volúmenes inyectados, caudales, presiones, dosificación, tiempo de amasado, densidad y viscosidad; identificación de las probetas tomadas para ensayos y resultados de los mismos.
- Secuencia constructiva realmente seguida, refiriendo fechas y horas de ejecución de cada uno de los micropilotes.
- Incidencias o imprevistos, de cualquier tipo, acaecidos durante la realización de los trabajos y medidas adoptadas ante los mismos.

- Personas responsables de cada comprobación u operación referida en este parte y equipos de perforación e inyección utilizados.
- Cualquier otro aspecto que, a la luz de lo especificado en el proyecto o en el protocolo de ejecución, se considere relevante.

Procedimientos de control

Consideraciones generales

Los procedimientos de control deberán establecerse de acuerdo con lo especificado en la normativa vigente al respecto, en particular en la EHE-11, RC-08 y PG-3.

Deberán controlarse, en cualquier caso, los siguientes aspectos:

- Materiales.
- Cada una de las fases de ejecución:
 - Perforación y colocación de camisa perdida
 - Colocación de la armadura.
 - Fabricación de la lechada o mortero
 - Inyección
- Partes de trabajo.

Control de materiales

Armadura tubular

A los efectos del control del suministro de los productos de acero para armadura tubular, se denomina partida al material que cumpla simultáneamente las siguientes condiciones:

- Que corresponda al mismo tipo de perfil hueco.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.
- Que proceda de un mismo fabricante.
- Que haya sido suministrado de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero como armadura tubular que no adjunten la documentación indicada a continuación:

- A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:
 - Nombre y dirección de la empresa suministradora.
 - Fecha de suministro.
 - Identificación del vehículo que lo transporta.
 - Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, numero de perfiles, tipo y grado de acero del material base de partida).
- Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación:
 - Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características especificadas en la norma UNE EN 10210 ó UNE EN 10219, según corresponda.

- Resultados de los ensayos que justifiquen que los productos de acero cumplen las características anteriormente citadas.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se debe proceder a comprobar el correcto marcado de los perfiles o paquetes de perfiles, que debe incluir la designación abreviada de la norma que corresponda, el tipo y grado de acero y el nombre o las siglas del fabricante.

Ejemplo: EN10210 - S275 JO + Marca del fabricante

Barras de acero corrugadas

Para el control de las barras de acero corrugadas se estará a lo especificado en el artículo 240 del PG-3.

Cemento

Se estará a lo especificado en el artículo 202 del PG-3.

Control de ejecución

Control de la perforación y colocación de la armadura

Durante la ejecución de los micropilotes se comprobará que se cumplen los procedimientos y secuencias constructivas establecidas en el proyecto y en el protocolo de ejecución.

Al realizar la perforación se comprobará que el estado y características del terreno se corresponden con las previstas en el proyecto. En caso contrario se deberán analizar las potenciales repercusiones de dichas variaciones en la propia concepción del micropilote y en su proceso de ejecución.

En caso de que fuera necesario emplear sistemas de perforación diferentes de los previstos en el proyecto, deberá tenerse en cuenta su repercusión en la determinación del valor de la resistencia estructural, a través del coeficiente de influencia del tipo de ejecución.

Se comprobará el replanteo de cada uno de los micropilotes, ejecutándose posteriormente la perforación con las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o en las normas de ejecución.

Respecto a la colocación de la armadura se deberá verificar el cumplimiento de las tolerancias geométricas indicadas en el proyecto o en las normas vigentes.

Control de la fabricación de la lechada o mortero y del proceso de inyección

Se efectuarán controles para verificar la idoneidad, tanto de la fabricación de la mezcla, como del proceso de inyección.

En el protocolo de ejecución, se dividirá la obra en lotes de control y se fijará el número de muestras y ensayos a llevar a cabo por cada lote, atendiendo a las características de la obra, la función de los micropilotes, el carácter temporal o permanente de los mismos, etc., incluyendo como mínimo los siguientes:

- Se llevarán cabo con frecuencia diaria, al menos los siguientes controles:

- Tiempo de amasado.
- Relación agua/cemento (a/c).
- Cantidad de aditivo utilizado.
- Viscosidad con el cono Marsh.
- Densidad aparente de la lechada con una balanza de lodos, inmediatamente antes de la inyección.
- Al menos dos veces por semana se efectuará una toma de muestras para realizar los siguientes ensayos:
 - De resistencia a compresión de la lechada o mortero, mediante la rotura de tres (3) probetas a veintiocho días (28 d) de edad.
 - De exudación y reducción de volumen.

Se comprobará que los valores de los parámetros controlados coinciden con los establecidos en el protocolo de ejecución.

Partes de trabajo

Una vez se haya concluido la ejecución de cada micropilote, se completará un parte de trabajo.

Se verificará la existencia de un parte de trabajo por cada micropilote, comprobando su contenido, conforme a lo indicado en el párrafo precedente. Los partes de trabajo de ejecución estarán en todo momento a disposición del Director de las Obras, recomendándose su archivo junto con el resto de documentación técnica de las mismas.

Medición y abono

La medición se efectuará en metros (m) realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos desde la punta hasta la cara inferior del encepado, incluyendo el conjunto de operaciones y suministros necesarios para su ejecución.

En caso de que existan causas que lo justifiquen, podrá abonarse, en kilos de cemento (kg) el exceso de inyección consumida sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro del micropilote.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga de los micropilotes, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso o por causas que sean imputables al Contratista.
- Los ensayos de nuevas series de control ordenadas por el Director de las Obras como consecuencia de haberse encontrado pilotes defectuosos.
- Los micropilotes rechazados o defectuosos.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- MICROP.73-6 ml de micropilote diámetro 115mm, armadura 73/6.

3.4 FIRMES

3.4.1 PAVIMENTO TERRIZO TIPO ARIPAQ® O SIMILAR

Definición

Compuesto fabricado a partir de un conglomerante mineral hidráulico, creado a partir de residuos de vidrio no reciclables en la industria del vidrio micronizado a 20 µm en el percentil 50 y de una arena natural de machaqueo, calibrada conforme a unos husos granulométricos determinados, resultante de explotaciones seleccionadas o bien de una arena de hormigón de reciclaje. El ligante contiene, además, reactivos básicos naturales con miras a mejorar algunas de sus propiedades y, especialmente, el comportamiento en la compactación.

Ligante ecológico

Compuesto por calcín de vidrio y reactivos básicos, es un polvo muy fino con las siguientes características generales:

- Granulometría ≤ 20 micras en el percentil 50
- Densidad aparente = 1 Kg/dm³
- Color = claro

El comportamiento del pavimento está en función de las granulometrías de la molturación, que estarán totalmente aseguradas por el estricto proceso de fabricación del ligante.

El agua para amasado debe cumplir lo especificado en el artículo correspondiente del presente Pliego de Prescripciones Particulares.

Como árido, se pueden utilizar arenas naturales de machaqueo o arenas de hormigón recicladas.

Condiciones de la mezcla

Es una mezcla lista para el empleo dosificado y humidificado según las características de la arena utilizada y el destino del revestimiento que ha de realizarse.

- Presenta un rechazo superficial de grano. Contiene una dosificación de ligante de un 8%.
- Densidad en el momento de fabricación 2.1 g/cm³ (según el árido)
- Humedad en el momento de fabricación 7,2% (según el árido)
- La humedad óptima y la densidad máxima será determinada por el ensayo del 95% Proctor Modificado
 - o Índice CBR: 43
 - o Hinchamiento: Nulo
 - o Agua absorbida: 3%
 - o Permeabilidad $\geq 6,76E-07$ m/s

El pavimento presenta el color inicial del árido, aunque se puede colorear con óxidos naturales en una gama de colores (amarillo, pardos, rojos; etc). Las posibilidades de aplicación se estudiarán según zonas geográficas y condiciones de ejecución.

Control de calidad del ligante

El ligante es una mezcla íntima de calcín de vidrio y reactivos básicos. Este ligante se producirá bajo la autorización de la patente Europea nº EP 1250397 B1. En todos los casos se presentará Certificado de Autorización para su fabricación.

Control de áridos

Cualquier utilización de arena o de grava por el procedimiento, obligatoriamente ha de ser validada por el departamento técnico de la empresa suministradora (curva granulométrica dentro de los límites requeridos, índice de triturado, procedencia geológica, capacidad para la compactación, probetas...).

Certificación medioambiental

Se presentará certificado ambiental del pavimento, estando este en posesión de la DECLARACIÓN AMEBIENTAL – ETIQUETADO AMBIENTAL TIPO II.

Medición y abono

El pavimento se medirá por metro cuadrado (m²) de 8 cm de espesor realmente ejecutadas en obra y se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- PAVTERRIZO m² de Pavimento terrizo continuo

3.4.2 ZAHORRA ARTIFICIAL

Definición

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la compone es de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

Materiales

Condiciones generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presente dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos, se ajustará a los usos previstos en la Orden FOM/2523/2014

El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3.

Composición granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de la Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	ACUMULADO %	
	ZA 0/32	ZA 0/25
40	100	-
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
0,40	8-20	8-22
0,080	0-10	0-10

Calidad

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de la indicada en la citada Norma.

Plasticidad

El material será "no plástico", según las Normas NLT-105/72 y 106/72.

El equivalente de arena será superior a treinta (30), según la Norma NLT-113/72.

Ejecución de las obras

Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial 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. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT-109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma, lave al material.

La explanada sobre la que se asienta la senda será como mínimo suelo adecuado, al que se le exigirá un CBR mayor o igual que diez ($CBR \geq 10$) y una compactación mínima del 98% del P.M.

Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras,

rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

Limitación de la ejecución

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

Control de calidad

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al ciento por ciento (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada uno de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Proctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo,

debiendo superar en el segundo de ellos "E2", los ciento sesenta Newton por milímetro cuadrado ($E2 > 160 \text{ N/mm}^2$).

La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,2.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Tolerancia de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Medición y abono

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- D33333A115 m3 de zahorra artificial

3.4.3 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 °C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascals (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Se define para este Proyecto el siguiente tipo de mezcla bituminosa en caliente:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf BC50/70 S en capa de rodadura.
- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC50/70 S en capa intermedia.

Materiales

■ Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado

CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

■ Ligantes hidrocarbonados

En la mezcla AC22surf BC50/70 S (antigua S-20), siguiendo las especificaciones de la Tabla 542.1 del PG-3 actualizado, considerando zona térmica estival media y conociendo que el tráfico posible el tramo de proyecto es T3, se escoge el betún BC50/70.

Este tipo de ligante cumplirá lo prescrito en los artículos 211 y 212 del PG-3.

Si se modificase el ligante mediante la adición de activantes, rejuvenecedores, polímeros, asfaltos naturales o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, la Dirección de Obra establecerá el tipo de aditivo y las especificaciones que deberán cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

■ Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento ($\leq 15\%$) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento ($> 15\%$), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento ($> 60\%$) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. A demás se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que estarán establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MB < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento,

deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

▪ *Árido grueso*

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

Cumplirán las especificaciones de angulosidad, índice de lajas, coeficiente de desgaste de Los Ángeles, coeficiente de pulimento acelerado y limpieza recogidos en el Artículo 542 del PG-3 actualizado para el caso de mezclas continuas.

En particular, el resumen es el siguiente:

Árido Grueso	AC16 surf BC50/70 S
Angulosidad (% trituración)	≥ 90
Angulosidad (% partículas redondeadas)	≤ 1
Índice de Lajas	≤ 25
Coeficiente de Los Ángeles	≤ 25
Coeficiente de Pulimento Acelerado (CPA)	≥ 50
Limpieza (% impurezas)	≤ 0,5

▪ *Árido fino*

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 9332).

Cumplirán las especificaciones de procedencia, limpieza y resistencia a la fragmentación, especificada en el Artículo 542 del PG-3 actualizado para el caso de mezclas continuas.

En particular, el resumen es el siguiente:

Árido Fino	AC16 surf BC50/70 S
Procedencia (% no triturado)	≤ 10
Limpieza (% impurezas)	0
Coeficiente de Los Angeles	≤ 25

▪ *Filler*

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

Cumplirán las especificaciones de procedencia, granulometría y densidad aparente especificadas en el apartado 542 del PG-3 actualizado para el caso de mezclas continuas. Las características resumidas son las siguientes:

Filler	AC16 surf BC50/70 S
Procedencia (% aportación)	≥ 50
Husos granulométricos	Tabla 542.7 del PG-3 actualizado
Densidad (g/cm³)	0,5≤D≤0,8

▪ *Aditivos*

La Dirección Facultativa, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

Tipo y composición de la mezcla

Se cumplirán las siguientes especificaciones definidas de acuerdo a lo dispuesto en el PG-3 actualizado:

Tipo y composición de la mezcla	AC16 surf BC50/70 S
Husos granulométricos	Tabla 542.8 del PG-3 actualizado
Dotación mínima de ligante (% s/árido seco)	4,5
Ligante residual en riego de adherencia (Kg/m²) firme nuevo	-
Ligante residual en riego de adherencia (Kg/m²) firme antiguo	-
Relación polvo mineral - ligante	1,2

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se tomarán las medidas recogidas en el apartado 542.4 del artículo 542 del PG-3, según la redacción dada por la Orden FOM/2523/2014.

Ejecución de las obras

Se ejecutará la unidad de acuerdo con las pautas recogidas en el apartado 542.5 del artículo 542 del PG-3, según la redacción dada por la Orden FOM/2523/2014.

Tramo de prueba

Se tomarán las medidas recogidas en el apartado 542.6 del artículo 542 del PG-3, según la redacción dada por la Orden FOM/2523/2014.

Especificaciones de la unidad terminada

Se cumplirá lo prescrito en el apartado 542.7 del PG-3/75 modificado con la Orden FOM/2523/2014. En particular, se prestará especial atención a las siguientes características:

Especificaciones de la unidad terminada	% de Hm	AC16 surf BC50/70 S
Índice de Regularidad Internacional para firmes de nueva construcción (IRI) (dm/hm)	50%	<1,5
	80%	<2,0
	100%	<2,5
Índice de Regularidad Internacional para firmes rehabilitados estructuralmente con espesor de recrecimiento menor o igual que 10 cm (IRI) (dm/hm)	50%	<2,0
	80%	<2,5
	100%	<3,0
Macrotextura superficial (mm)		0,7
Resistencia al deslizamiento (CRT) mínimo (%)		65
Densidad mínima obtenida según UNE-EN 12697-6 (tn/m³)		2,45

Limitaciones de ejecución

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8 °C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, la Dirección Facultativa podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa por la Dirección Facultativa, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

Control de calidad

Se adoptará el control detallado en el apartado 542.9 del artículo 542 del PG-3, según la redacción dada por la Orden FOM/2523/2014.

Criterios de aceptación o rechazo

Se adoptarán los criterios de aceptación o rechazo estipulados en el apartado 542.10 del artículo 542 del PG-3, según la redacción dada por la Orden FOM/2523/2014.

Medición y abono

La medición y abono se hará por tonelada (T) de mezcla ejecutada, incluyendo, áridos, fabricación, extensión y compactación. El precio de las mezclas incluye el precio del filler, que no podrá ser objeto de abono independiente. No se incluye el precio del betún, que será objeto de abono independiente.

- MBCAC22 m2 MBC AC22 Surf 5 Capa de rodadura
- D36GD475 m2 MBC AC22 Bin 5 Capa intermedia

3.4.4 RIEGOS DE ADHERENCIA E IMPRIMACIÓN

Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de la Orden FOM/2523/2014 como riegos de curado.

Materiales

Los materiales cumplirán con lo dispuesto en al artículo 531.2 de la Orden FOM/2523/2014

Se empleará una emulsión C60B3TER que cumplirá los criterios establecidos en el Artículo 214 de la Orden FOM/2523/2014 para el riego de adherencia.

Se empleará una emulsión C60BF4 IMP que cumplirá los criterios establecidos en el Artículo 214 de la Orden FOM/2523/2014

Dotación del ligante

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar será de 0,50 kg/m². para riego de adherencia y 1 kg/m² para riego de imprimación

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 del de la Orden FOM/2523/2014o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de la Orden FOM/2523/2014) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (< 250 g/m²).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección Facultativa.

El equipo para la aplicación de la emulsión irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio de la Dirección de Obra, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. En puntos inaccesibles el equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y/o las instrucciones de la Dirección de Obra.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar, sobre todo junto a acopios de áridos, los cuales deberán ser retirados, si fuese preciso, antes del barrido.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiese haber, y se repararán los desperfectos que pudiesen impedir una correcta adherencia.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por la Dirección Facultativa. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante. La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dichas temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados centígrados (5°C) si el ambiente tuviere tendencia a aumentar

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando la Dirección de Obra lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal ($\geq 0,6$ MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal ($\geq 0,4$ MPa) en los demás casos.

CONTROL DE CALIDAD

El Control de calidad se realizará según las disposiciones recogidas en el apartado 531.8 de la Orden FOM/2523/2014

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo se establecen en función de las disposiciones recogidas en el apartado 531.9 de la Orden FOM/2523/2014

MEDICIÓN Y ABONO

El riego de adherencia se medirá m² realmente aplicados en obra. Incluso barrido y preparación de la superficie.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- RLFAQ0009 EMULSIÓN TERMOADHERENTE C60B3 TER (0.5 Kg/m²)
- RIMPEC60BF4 EMULSIÓN BITUMINOSA C60BF4 IMP (1kg/m²)

3.5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS

3.5.1 MARCAS VIALES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 700 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre (BOE 3/1/15), la cual modifica dicho artículo de la Orden FOM/2523/2014

Definición

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

Características de las marcas viales

Las marcas viales de uso permanente incluidas en este Proyecto serán tipo II (RR) de pintura blanca reflectante acrílica con microesferas de vidrio. La tipología de cada marca vial será la que precise la reposición de la marca vial existente actualmente. Son las siguientes:

- Marca vial reflexiva de 0,10 m de ancho.

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal.

Materiales

Será de aplicación lo indicado en el artículo 700.3 de la Orden FOM/2523/2014

Especificaciones de la unidad terminada

Será de aplicación lo indicado en el artículo 700.4 de la Orden FOM/2523/2014

Maquinaria de puesta en obra

Será de aplicación lo indicado en el artículo 700.5 de la Orden FOM/2523/2014

Ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 700.6 de la Orden FOM/2523/2014

Limitaciones a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 700.7 de la Orden FOM/2523/2014

Control de calidad

Será de aplicación lo indicado en el artículo 700.8 de la Orden FOM/2523/2014

Criterios de aceptación o rechazo

Será de aplicación lo indicado en el artículo 700.9 de la Orden FOM/2523/2014

Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación

Medición y abono

Marcas viales longitudinales y transversales

Las marcas viales lineales se abonarán por metros lineales (ml) realmente ejecutados. No se contabilizarán para el abono, por tanto, las zonas de vano en las líneas discontinuas. De igual manera, no se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

Los resaltes para marcas longitudinales se abonarán por metro lineal (ml) de marca vial sobre la que se aplican.

La medición se realizará independientemente para los distintos tipos según su anchura y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

Para el abono de estos conceptos se aplicará el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

- RLFAQ0036 ml marca vial reflexiva de 10 cm

3.5.2 RETIRADA Y REPOSICIÓN DE SEÑALES Y OTROS

Definición

Se define como desmontaje y reposición de barrera señales y otros, el conjunto de operaciones y medios necesarios para retirar de su emplazamiento las señales de tráfico, carteles, báculos, etc incluyendo las operaciones necesarias para el perfilado de la base con el fin de mantener la homogeneidad de la superficie y la seguridad de la circulación y su posterior colocación.

Medición y abono

Estas unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo dicho precio toda la mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de cada unidad, recuperación del material, incluso carga y transporte a lugar indicado por la Dirección Facultativa.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- **RETORTE** Ud. de retirada y colocación de postes y farolas

3.5.3 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 701 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre (BOE 3/1/15), la cual modifica dicho artículo del PG-3/75.

Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Tipos

Las señales incluidas en el presente proyecto son las siguientes:

- Señal circular L=90 con nivel RA2

Materiales

Será de aplicación lo indicado en el artículo 701.3 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

Especificaciones de la unidad terminada

Será de aplicación lo indicado en el artículo 701.4 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

Ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 701.5 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

Limitaciones a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 701.6 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

Control de calidad

PPTP.AQ/OH.415.1211

Será de aplicación lo indicado en el artículo 702.7 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

Criterios de aceptación o rechazo

Será de aplicación lo indicado en el artículo 702.8 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

Periodo de garantía

Será de aplicación lo indicado en el artículo 702.9 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación

Medición y abono

La instalación de señales verticales se medirá y abonará por unidades (ud) realmente colocadas, estando incluido en el precio los postes de sustentación o abrazaderas.

Estas unidades se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1, según su forma y tamaño, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de cada unidad. Este precio incluye la parte proporcional de poste de acero galvanizado, tornillería y todo lo necesario para el anclaje.

- RLFAQ0017 Ud Señal circular L=90 con nivel RA2

3.5.4 SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRA Y ELEMENTOS AUXILIARES

Definición

Se definen como elementos de señalización vertical de obra y elementos auxiliares, el conjunto de elementos para señalización vertical de viales fijados a su soporte, el cual puede ser un trípode metálico o sistema similar cuando, por tratarse de señales provisionales, no requieren de una fijación convencional mediante cimentación en dado de hormigón o mediante dado de hormigón para aquellos carteles que así lo requieran junto con aquellos elementos habituales en trabajos. Se incluyen además los elementos auxiliares habituales en este tipo de trabajos en carreteras y que se definen en el presente artículo.

En las obras proyectadas se prevé llevar a cabo una regulación provisional del tráfico haciendo uso únicamente de uno de los dos carriles existentes en la vía, dando paso a los vehículos de forma alternativa por el carril en el que no se estén ejecutando las obras en cada momento. Para proceder a la regulación del tránsito de vehículos se colocarán sendos semáforos que regulen alternativamente el paso desde los dos extremos del tramo de obra. Dicho dispositivo constará de un grupo semafórico compuesto por dos semáforos autónomos portátiles (TL-1) con batería.

Tipos

Las señales incluidas en el presente proyecto son las siguientes:

- Señal circular TR D=90

- Señal triangular TP-18 L=90
- Señal triangular TP-18 con trirflash TL-4
- Panel de Obra reflectante TB-2
- Panel de Obra reflectante TB-5
- Cono reflectante tipo TB-6
- Semáforo TL-1
- Panel Dirección TS-210
- Panel Dirección TS-220

Medición y abono

La instalación de señales verticales se medirá y abonará por unidades (ud) realmente colocadas, estando incluido en el precio los postes de sustentación o abrazaderas.

Estas unidades se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1, según su forma y tamaño, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de cada unidad. Este precio incluye la parte proporcional de poste de acero galvanizado, tornillería y todo lo necesario para el anclaje.

- RLFAQ41 Ud Señal circular TR D=90
- RLFAQ42 Ud Señal triangular TP-18 L=90
- RLFAQ47 Ud Señal triangular TP-18 con trirflash TL-4
- RLFAQ0048 Ud Panel de Obra reflectante TB-2
- RLFAQ43 Ud Panel de Obra reflectante TB-5
- RLFAQ44 Ud Cono reflectante tipo TB-6
- RLFAQ60 Ud Panel Dirección TS-210
- RLFAQ61 Ud Panel Dirección TS-220
- RLFAQ49 Ud Semáforo TL-1

3.5.5 BARREA DE CONTENCIÓN

Definición

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

Tipos

Las barreras de seguridad, empleadas se clasifican según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

Materiales

La barrera de seguridad estará fabricada en hormigón armado deberá estar en posesión del marcado CE, debiendo estar homologadas.

Características

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad dispondrán preferiblemente el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

En el caso que nos ocupa, el nivel de contención mínimo exigido es N2.

Podrán utilizarse elementos constituyentes de las barreras de seguridad importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), sus características técnicas serán las especificadas en las normas UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos constituyentes de las barreras de seguridad cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los elementos ofertados (marca "N" de AENOR). Para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 de la Orden

Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

Control de calidad

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5 de la Orden FOM/2523/2014

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad certificados (marca "N" de AENOR).

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado *Materiales* serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregidos sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

Medición y abono

La barrera de seguridad se abonará por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- BARRRIGIDA01 ml BARRERA RÍGIDA MARCADO CE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR

3.6 OTRAS UNIDADES DE OBRA

3.6.1 GEOTEXTILES

Definición y campo de actuación

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego, utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

- Función separadora entre capas de diferente granulometría.
- Función de filtro en sistemas de drenaje.

En esta obra se utilizarán como filtro en sistemas de drenaje, así en capa filtrante de explanada.

Materiales

Se entenderá lo dispuesto en el artículo 422.2 del PG-3.

Ejecución de las obras

Se entenderá lo dispuesto en el artículo 422.2 del PG-3.

Limitaciones de ejecución

Se entenderá lo dispuesto en el artículo 422.4 del PG-3.

Control de calidad

Se entenderá lo dispuesto en el artículo 422.5 del PG-3.

Geotextiles en pared de muro

Las principales operaciones a seguir para la realización de esta unidad de obra serán las siguientes:

- Comprobación de la superficie de apoyo
- Colocación de la lámina
- Colocación de las fijaciones
- Resolución de los elementos singulares (ángulos, juntas, encuentros, etc.)

Las principales características del proceso de ejecución serán:

Tendrá un aspecto superficial plano y regular, con un mínimo de imperfecciones (bultos, arrugas, etc.). Las láminas solaparán entre ellas y protegerán el sentido del recorrido del agua. Los encuentros de la membrana con los paramentos verticales serán achaflanados o curvos. El extremo de la lámina quedará empotrado dentro de una zanja o fijado al paramento con un perfil de remate, siguiendo las especificaciones del apartado 2.1.3.1 del DB HS1. En ambos casos esta unión quedará sellada. La cara con nódulos ha de quedar en contacto con la superficie a impermeabilizar y la otra cara ha de quedar en contacto con el origen de la humedad (terreno).

Será imputrescible y compatible con los materiales con los que tenga que estar en contacto.

Tolerancias de ejecución:

- Solapes: ± 5 mm
- Planeidad: ± 50 mm/m

El soporte estará limpio, sin irregularidades que puedan perforar la lámina. Las láminas colocadas se protegerán del paso de las personas, equipos o materiales. Los anclajes se realizarán a una temperatura ambiente máxima de 20°C, procurando o transmitir tensiones a la membrana.

Medición y abono

Las unidades de geotextiles se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios. El precio por metro cuadrado (m2) incluirá todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del producto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, si así lo determina el Director de Obra.

Las unidades aquí comprendidas se abonarán según los precios indicados en el cuadro de precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- D38DC010 m2 geotextil separar./drenaje TS-20

3.6.2 LAMINA ASFÁLTICA IMPERMEABILIZANTE

Definición

Se define como impermeabilización con lámina asfáltica al empleo de una lámina con componente bituminosa la cual, mediante aplicación de calor, se solapan entre ellas y se adhieren a la superficie a impermeabilizar de manera que, una vez enfriado, se genera una superficie continua de un material impermeable que impide que llegue agua al elemento adherido.

Se colocará una lámina impermeabilizante bituminosa de superficie no protegida tipo LBM(SBS)-48-FP o similar, compuesta por una armadura de fieltro de poliéster no tejido, recubierta por ambas caras con un mástico de betún modificado con elastómeros (SBS), usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras (Esterdan 48 P ELAST o similar) en pendientes de cubierta, totalmente adherida con soplete.

Características

La lámina será asfáltica de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-48-FP, UNE-EN 13707 (Esterdan 48 P ELAST o similar), con armadura de fieltro de poliéster no tejido, recubierta por ambas

caras por un mástico de betún modificado con elastómeros (SBS), usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras.

La lámina presentará un aspecto uniforme, sin desperfectos tales como orificios, bordes desgarrados o no rectilíneos, roturas, grietas, protuberancias, resquebrajamientos, etc.

Tendrá un acabado antiadherente en la capa no protegida, para evitar la adherencia al enrollarse.

El material presentado en rollos no estará adherido, al desenrollarlo a temperatura de 35°C; ni se resquebrajará al desenrollarlo a 10°C.

Las características técnicas a cumplir serán las siguientes:

DATOS TÉCNICOS	VALOR	UNIDAD	NORMA
Reacción al fuego	E	-	UNE-EN 11925-2; UNE-EN 13501-1
Resistencia a la tracción longitudinal	700 \pm 200	N/5cm	UNE-EN 12311-1
Resistencia a la tracción transversal	450 \pm 150	N/5cm	UNE-EN 12311-1
Elongación a la rotura longitudinal	45 \pm 15	%	UNE-EN 12311-1
Elongación a la rotura transversal	45 \pm 15	%	UNE-EN 12311-1

Ejecución

En la colocación de la impermeabilización deberán respetarse las condiciones de continuidad, discontinuidad, terminación, etc., así como cualquier otra disposición que afecte al diseño de la solución constructiva planteada.

En todos los casos deberán seguirse las instrucciones de instalación proporcionadas por el fabricante. De manera general, en ausencia de indicaciones en este sentido por parte del proyecto y/o la Dirección de Obra, deberán cumplirse las siguientes indicaciones:

- La impermeabilización deberá colocarse, preferentemente, en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente y los solapes quedar a favor de la corriente de agua.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos, siempre deberá utilizarse una capa de protección pesada.
- Cuando la pendiente del faldón sea mayor que 10%, las láminas podrán colocarse paralelas a la línea de máxima pendiente.
- La anchura entre solapes de las distintas láminas que compongan la membrana impermeable serán las siguientes:
 - Sistemas monocapa: Solapes longitudinales ≥ 8 cm y transversales ≥ 10 cm
 - Sistemas monocapa fijados mecánicamente: Solapes longitudinales y trasversales ≥ 12 cm
 - Sistemas bicapa: Solapes longitudinales y transversales ≥ 8 cm. Las láminas de la segunda capa deben tener sus solapes longitudinales de tal forma que queden desplazados con respecto a la primera una longitud aproximada de la mitad del ancho de la lámina (menos el ancho del solape).
 - Sistemas bicapa de láminas bituminosas autoprotegidas: Solapes longitudinales ≥ 8 cm, y transversales ≥ 10 cm. Las láminas de la segunda capa deben tener sus solapes longitudinales de tal forma que queden desplazados con respecto a la primera una longitud aproximada de la mitad del ancho de la lámina (menos el ancho del solape).

Por lo que a las juntas de dilatación se refiere, se deberán realizar conforme venga marcado en el proyecto de la actuación. En ausencia de indicaciones por parte del proyecto de la actuación y/o la Dirección de obra, las juntas de la membrana de impermeabilización deberán constar de los siguientes elementos:

- Las juntas de dilatación del soporte se resolverán con una banda de refuerzo ≥ 30 cm de ancho.
- Las juntas de dilatación de la capa de protección se resolverán con un sellante dispuesto sobre un relleno. El sellante quedará enrasado en la superficie.
- Las juntas de dilatación estructurales se resolverán con dos bandas de adherencia ≥ 25 cm de ancho, una banda de refuerzo ≥ 45 cm de ancho, un cordón de sellado y una de terminación ≥ 30 cm de ancho
- El proceso de soldadura de los solapes se realizará conforme a las instrucciones proporcionadas por el fabricante (aplicación de calor, usos de disolventes, etc.) De manera general, todas las soldaduras serán revisadas pasando una aguja metálica roma a lo largo de todo el canto de la unión (o método similar).

Medición y abono

Las unidades de lámina asfáltica de impermeabilización se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios. El precio por metro cuadrado (m²) incluirá todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del producto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, si así lo determina el Director de Obra.

Las unidades aquí comprendidas se abonarán según los precios indicados en el cuadro de precios nº 1.

- IMPERMLAMASF m² IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINA ASFÁLTICA

3.6.3 DREN SUBTERRANEO

Definición

Son zanjas rellenas de material drenante y aisladas de las aguas superficiales, en el fondo de las cuales generalmente se dispone tubería drenante

La ejecución se especificará conforme a lo indicado en los artículos 321, 420 y 421 del PG-3.

Materiales

La tubería drenante es una tubería perforada, ranurada, etc., que normalmente estará rodeada de un relleno de material drenante o un geotextil, y que colocada convenientemente permite la captación de aguas freáticas o de infiltración.

Sus características se determinarán de acuerdo con lo especificado en los apartados 420.2.1 y 421.2.2 del PG-3.

El diámetro interior mínimo de los tubos será de ciento cincuenta milímetros (150 mm), salvo justificación en contra del proyecto efectuada teniendo en cuenta las necesidades de limpieza y conservación del sistema.

Cuando la sección no fuera circular, esta deberá permitir la inscripción de un círculo de dicho diámetro.

Ejecución

Se ejecutarán según las indicaciones de los planos, en aquellos puntos especificados por la Dirección de Obra y cumpliendo los criterios establecidos en el PG-3.

Medición y abono

Los drenes subterráneos se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado (ml)
Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- DRENODT01 ml Dren

3.6.4 TUBERÍAS DE POLIETILENO

Prescripciones técnicas

Serán de aplicación las prescripciones del Pliego de Tuberías de Abastecimiento del M.O.P.T.
La tubería deberá reunir las siguientes características:

En general deberá cumplir las especificaciones que concreta la normativa UNE-EN 12201:2012 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE)", y UNE-EN 12099:1997 "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Materiales y componentes de tubería de polietileno. Determinación del contenido en materiales volátiles".

Los tubos de polietileno para conducción de agua potable a presión serán de color negro con bandas azules.

Tipo Esfuerzo de diseño Resistencia mínima Coeficiente de Norma σ requerida MRS seguridad C

- PE-40 3,2 4,0 1,25 UNE EN 12201
- PE-80 6,3 8,0 1,25 UNE EN 12201
- PE-100 8,0 10,0 1,25 UNE EN 12201

Condiciones de ejecución

Transporte de tuberías: El transporte se realizará en vehículos, con ausencia de objetos punzantes y agentes químicos que puedan producir daños en el tubo. El tubo debe descansar por completo en la superficie del vehículo. No debe sobresalir por la parte posterior más de 40 cm. Se deben proteger los

extremos de los tubos para evitar daños. No se utilizarán amarres metálicos para sujetar las tuberías. Las tuberías no deben someterse a esfuerzos, evitándose cargas pesadas.

Manipulación:

La manipulación debe realizarse con el utillaje adecuado teniendo en cuenta, como principio básico, que todas las superficies que vayan a estar en contacto con el material estén debidamente protegidas. Las tuberías suministradas serán manipuladas con el suficiente cuidado, evitando roces con el suelo o superficies abrasivas que dañen el material. En la manipulación de las barras se evitará el uso de cables metálicos, de modo que puedan producirse flexiones excesivas o cizalladuras en el material. Las bobinas se manipularán por rodadura o elevación mediante grúa. Si debido a la manipulación o almacenaje defectuoso, una tubería resulta dañada o con dobleces, el tramo afectado debe suprimirse totalmente.

Montaje de tuberías:

Serán de aplicación las normas generales dispuestas en la norma UNE 53394:2006 IN. "Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas".

Medición y abono

Todas las tuberías se abonarán por metro lineal medidos según planos de planta de proyecto, se abonarán por unidades totalmente terminadas y probadas en la red. El precio comprende la adquisición y suministro de todos los materiales y elementos, incluso especiales, anclajes, codos, té, conos y placas de reducción, manguitos bridas, accesorios, así como juntas de goma y tornillería cincada, totalmente instalada su transporte a obra, manipulación y cualquier clase, realización de pruebas, lavado y desinfección según RD 140/2003, y en general cuantos materiales y operaciones sean precisas para la correcta ejecución y puesta en servicio de la tubería, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego y demás documentos del Proyecto.

Para las pruebas de presión, los preparativos de cerrar tramo de tubería, refuerzo para presión y conexión a máquina de presión, será por cuenta del Contratista.

Las unidades contempladas serán:

- D36OG535 ml TUBERÍA POLIETILENO AD 90/16 atm

3.6.5 VALVULAS Y CODOS

Las válvulas a utilizar serán solamente las indicadas en proyecto, y las posibles a utilizar se relacionan a continuación:

- Válvulas de compuerta y de mariposa
- Ventosas
- Codos

Diámetros y bridas

Los diámetros nominales de las válvulas se ajustarán a la norma UNE 19.003, y el enlace con la tubería será embreado, debiendo cumplirse lo especificado en las normas UNE 19.152 a 19.155, ambas inclusive, y la 19.159.

Presiones

Se definen las siguientes presiones:

- a) Presión nominal: Es la máxima presión de trabajo que admite la válvula, con total seguridad, de forma continua.
- b) Presión máxima admisible: Es la máxima presión que es capaz de soportar la válvula.
- c) Presión de ensayo admisible: Es la máxima presión a que se someterá la válvula en el banco de pruebas.

Control de calidad.

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol que garantice la calidad del producto suministrado.

Se entregará el manual de organización, equipos, medios y procedimientos de autocontrol, cuya idoneidad y cumplimiento deberá ser certificado anualmente por organismo competente o empresa de control de calidad, independiente del fabricante, oficialmente autorizada.

La presentación del Certificado de Registro de Empresa, acorde con la serie de Norma UNE 66-900 (ISO 9000) de Aseguramiento de Calidad, eximirá al suministrador del cumplimiento del anterior requisito de certificación.

En el manual de control de calidad deberán señalarse las normas oficiales de ensayos que se apliquen, o en otro caso incluirse la descripción detallada de los procesos y medios de ensayo utilizados.

El proceso de autocontrol abarcará, al menos, los conceptos siguientes:

- 1 - Materiales: Composición química, Estructura molecular, Características mecánicas, Tratamientos térmicos, Otras características.
2. Fabricación: Dimensiones, tolerancias y paralelismo, Soldaduras, Acabado de superficies, Comportamiento mecánico.
3. Protecciones: Composición química, Preparación de superficies y espesores, Comportamiento mecánico, Comportamiento químico y alimentabilidad para agua potable.
4. Pruebas de fábrica: Pruebas de presión, Pruebas de estanqueidad, Pruebas de accionamiento en vacío y sentido de giro y señalización exterior de la posición apertura - cierre.

Pruebas del modelo

Para la determinación de la aceptabilidad de cada modelo, se incluirá copia de los Certificados de cada una de las pruebas siguientes, para cada gama homogénea de válvulas:

Pruebas mecánicas

1.- Prueba de presión: Comprobación del comportamiento mecánico y la estanqueidad exterior a una presión interior de 1,5 veces la presión nominal, conforme a la Norma ISO 5208. No debería apreciarse perdida alguna durante el ensayo.

2.- Prueba de estanqueidad: Comprobación del comportamiento mecánico y la estanquidad interior y exterior sometiendo la válvula en posición cerrada a una presión interior, alternativamente por cada lado del obturador, de 1,1 veces la presión nominal conforme a la Norma ISO 5208. No deberá apreciarse perdida alguna durante la duración del ensayo.

3.- Pruebas de accionamiento: Medición y registro de los pares de cierre y apertura para las velocidades mínimas de diseño establecidas, así como para válvula vacía. En ambos casos los valores obtenidos deberán ser iguales o inferiores a los señalados en el apartado correspondiente.

4.- Curva de cierre: Comprobación del número de vueltas del volante en la maniobra apertura/cierre.

Ensayo de desgaste

Este ensayo se realizara bajo presión máxima admisible (PN), sin caudal. El número de ciclos de maniobra -apertura y cierre completo- será de 250.

El par aplicado a todo lo largo del ensayo debe ser suficiente para cerrar completamente en cada ciclo. La estanquidad deberá obtenerse con un par que no exceda 1,5 veces el par máximo de maniobra.

Al final del ensayo, deberá verificarse la estanquidad a las presiones de 0,5 bar y a $P = PN$ (bar) de la válvula.

Las anteriores pruebas y ensayos de modelos que correspondan a una gama homogénea de válvulas entendiéndose como tal aquella cuyo diseño es idéntico y de iguales materiales los elementos que la forma- serán válidas, además del propio diámetro ensayado, para los dos diámetros superiores e inferiores dentro de la gama.

Referencias, certificados y garantías

Por cada válvula suministrada, en cuanto concierne a esta Normativa, se adjuntara la documentación siguiente:

- 1.- Ficha técnica, conformada por el responsable del Control de Calidad del fabricante.
- 2.- Fotocopia del Certificado de Registro de Empresa de Aseguramiento de Calidad, o, en su defecto, Certificado del Control de Calidad realizado por empresa independiente, ambos en vigor a la fecha del pedido.
- 3.- Periodo de garantía contra defecto de fábrica y funcionamiento.

Marcado

Toda válvula deberá estar marcada de forma claramente legible conforme a lo dispuesto en el presente apartado.

En las válvulas con cuerpo en fundición nodular se marcaran en este mediante grabado en altorrelieve, las siguientes características:

- Diámetro nominal: se expresara mediante el símbolo DN seguido por su valor correspondiente expresado en mm.
- Presión nominal: se expresara mediante el símbolo PN seguido por su valor correspondiente expresado en bar.
- Material del cuerpo: se especificara la abreviatura correspondiente al material empleado seguido por las siglas de la Norma que emplee dicha abreviatura, por ejemplo: FGE 4212 UNE.
- Identificación del fabricante.

Asimismo se señalizara de forma indeleble, las siguientes características: el modelo de la válvula, el año de montaje, el sentido de apertura y cierre, potencia de accionamiento.

En cuerpos de acero, todas las características se señalaran sobre una chapa, de forma indeleble, fijada mediante soldadura o remache.

Válvulas de compuerta y de mariposa

Solo se admitirán los tipos cuyo paso sea totalmente recto, y en los que no exista ninguna cavidad ni canal en el cuerpo para guía del obturador de cierre. En ningún caso se utilizaran para regular el paso de caudales.

En el caso de válvulas de compuerta, la tapa del puente será de una sola pieza, uniéndose al cuerpo a través de tornillos pasantes equipados con tuercas y arandelas. Las piezas de cierre podrán cambiarse cuando estén bajo presión, y con la posición de la válvula completamente abierta.

Deberán ser estancas en cualquiera de los dos sentidos. Los diámetros nominales de las válvulas se ajustaran a la norma DIN 2150 y el enlace con la tubería podrá ser roscado para tuberías hasta 50 mm y será embridado para diámetros de 75 mm y superiores. La distancia entre bridas cumplirá la norma DIN 3202 F5.

La presión normal de trabajo será la que se requiera en cada caso.

En estas válvulas se emplearan los siguientes materiales:

Cuerpo y tapa: FD GGG 50 para cierre elástico y GGG 40 para cierre de mariposa
Cierre: FD GGG 50, recubierto de EPDM/NBR, será resistente a la corrosión. Dispondrá de un anillo raspador para evitar la entrada de impurezas.

Mariposa: FD GGG 40

Eje: acero inoxidable X20Cr13, con rosca trapezoidal (DIN 103) de un solo paso a izquierdas.

Tuerca del vástago: hasta un diámetro de 50 mm será de hierro fundido GG 25 con filetes moldeados. Para diámetros superiores será de bronce CuZn39Pb3F37.

Volante: FD GGG 50

Revestimiento: protección anticorrosión y revestimiento epoxi polvo.

Se aplicara una capa de antioxidante, tanto por el interior como por el exterior, y posteriormente una capa de epoxi. Estas dos capas de pintura se pueden reemplazar por un recubrimiento electroestático con plástico a base de una resina epoxidica (espesor de la capa 100 micras).

Las válvulas de compuerta y mariposa se podrán actuar manual o automáticamente. Se emplearan sistemas de accionamiento motorizados en las siguientes circunstancias:

En circuitos programados.
Cuando se prevea actuar a distancia.

Cuando la carrera total del obturador exija un numero de vueltas del volante superior a cien (100).
En estos casos, el equipo será capaz de vencer el par resistente en el arranque. El par máximo que de esta unidad será un 50% más alto que el requerido por la válvula.

El motor de accionamiento será trifásico para PFA10, 400 V, 50 Hz , aislamiento F, IP 67, con volante de emergencia, llevara termostatos de protección, y en zonas donde exista gas metano o cualquier otro gas explosivo, serán antideflagrante. Llevará limitadores de par para las operaciones de apertura y cierre de la válvula. Los finales de carrera del accionamiento podrán extraerse sin tener necesidad de desarmar el actuador. Llevará dos finales de carrera como mínimo, uno para la apertura y para el cierre. Llevará indicador de posición, que permita en todo momento conocer en que situación se encuentra el mecanismo a accionar. Igualmente llevara indicadores de giro para el actuador eléctrico, o para cuando se haga de forma manual en casos de emergencia.

Cuando el accionamiento se haga de forma manual, el esfuerzo sobre el volante de accionamiento, en todos los puntos de su carrera, tanto de cierre como en apertura, y sean cuales sean las circunstancias hidráulicas, no excederá de diez (10) kilogramos.

El Contratista controlara la calidad de los materiales a emplear, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego. Se exigirán certificados de los materiales, en los que queden reflejados las marcas y numero de colada.
Se exigirá certificado de la composición química y metalográfica de la fundición empleada, así como el certificado del ensayo de tracción y alargamiento. Igualmente se exigirá certificado de la composición química de los diferentes aceros inoxidables, bronce y latones que constituyen las diferentes partes de las válvulas.

Se comprobara el mecanizado de las diferentes partes de la válvula, y su posterior montaje.
Posteriormente se realizaran pruebas de funcionamiento de un número determinado de unidades, tomándose para estos ensayos un 15% del total de unidades. Se probaran todos los tipos diferentes, ya sea debido a la presión, modelo o diámetro.

Se efectuara una comprobación de las marcas de los materiales, de las dimensiones de las unidades, y del grado de acabado de las superficies.

Se comprobara que el par o esfuerzo requerido para movimiento de la compuerta, es el mismo o inferior al fijado por el Contratista.

A las válvulas se las someterá a pruebas hidráulicas en las que se reproducirán las condiciones normales de trabajo. El caudal de agua perdido será cero (0) en cualquiera de los casos. En el caso de que este valor no se cumpla, la válvula no será admitida.

Se realizaran ensayos de estanqueidad del cuerpo, eje y empaquetadura, bien con la válvula cerrada o bien con la válvula en funcionamiento. Todas las pruebas se realizaran a las presiones indicadas para cada válvula.

Ventosas

Permitirá la evacuación del aire de una tubería vacía en proceso de llenado y la entrada de aire durante el vaciado de la misma; además eliminara el aire u otros gases cuando la red está bajo presión.

En estas válvulas se emplearan los siguientes materiales:

Cuerpo: FD GGG 45-10

Carcasa: DMC

..- Disco flotante: DMC

.. Bola: Acero S235-IR con EPDM, juntas EPDM

Canasta: Inox. X2Cr Ni 18-9, comprobador de latón

Revestimiento: protección anticorrosión y revestimiento epoxi polvo.

El eje del aparato quedará vertical y coincidirá con el centro de la arqueta. Los ejes de la ventosa y de la llave de paso quedarán alineados y serán perpendiculares al eje de la conducción principal.

En ningún caso quedaran obstruidos los orificios de entrada y salida del aire. El diámetro de entrada será igual al diámetro del orificio de salida El diámetro y presión nominal de la ventosa estarán de acuerdo con los de la tubería o tramo de instalación a la que esté conectada.

Se permite conectar ventosas en paralelo en aquellos casos en que una sola ventosa resultaría insuficiente para dar servicio a la canalización. En estos casos se empleará una pieza de acoplamiento especial en la tubería que permita embridar las ventosas con sus válvulas.

En condiciones de funcionamiento del equipo la llave de paso deberá estar abierta. La separación entre la ventosa y las paredes de la arqueta será suficiente para permitir su manipulación. No habrá fugas entre la ventosa y la llave de paso. Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La posición será la reflejada en la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Tolerancias de instalación: - Posición: • } 30 ms.

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas. Normativa de obligado cumplimiento NTE-IFA/76 Norma Tecnológica de la Edificación: Instalaciones de fontanería. Abastecimiento.

Medición y Abono

Los válvulas se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada (ud)
Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Las unidades cubiertas por este artículo son:

- VENTOS 4 Ud de ventosa de Ø 90 mm
- VALVENTRONQ Ud de válvula de entronque

3.6.6 ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES

Definición

Las arquetas prefabricadas se ajustarán totalmente a la forma y dimensiones especificadas en los Planos y el Proyecto. El material y características geométricas de las juntas cumplirá con las especificaciones recogidas en el presente Pliego para elementos análogos.

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón. Salvo indicaciones en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-20
- Armadura B-500S

Medición y abono

La medición se realizará según planos y el abono según lo dispuesto en el cuadro de precios nº1 conforme a la unidad:

- ARQT02 Ud arqueta de registro para la red telecomunicaciones 650x500mm

3.6.7 ARQUETA DE ABASTECIMIENTO

Definición

Las arquetas prefabricadas se ajustarán totalmente a la forma y dimensiones especificadas en los Planos y el Proyecto. El material y características geométricas de las juntas cumplirá con las especificaciones recogidas en el presente Pliego para elementos análogos.

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón. Salvo indicaciones en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-20
- Armadura B-500S

Medición y abono

La medición se realizará según planos y el abono según lo dispuesto en el cuadro de precios nº1 conforme a la unidad:

- ARQT01 Ud arqueta de registro para la red abastecimiento 550x550mm

3.6.8 TUBERÍA DE PE CORRUGADO DE DOBLE Ø110

Definición

Los tubos utilizados serán de polietileno de alta densidad de ciento diez milímetros (110 mm) de diámetro exterior, de doble capa corrugada y de color rojo de exterior y lisa e incolora la interior.

Los tubos cumplirán la Norma UNE-EN 50086-2-4 (uso normal N) y las especificaciones complementarias que se definen a continuación:

DIMENSIONES

- Diámetro exterior: 110 mm. Tolerancia: $\pm 2,0$ mm.
- Diámetro interior mínimo: 82 mm.

Los espesores serán los indicados por el fabricante en su catálogo y se comprobarán a su recepción. La unión de los tubos se realizará por enchufe o mediante manguitos de unión, que indicará el fabricante.

Deberán emplearse tapones suministrados por el fabricante para el posible cierre del sistema de tubos y, en todo caso, para asegurarse su limpieza durante el proceso de construcción de las canalizaciones.

ASPECTO

La superficie exterior corrugada será uniforme, sin deformaciones acusadas. Estará coloreada en el proceso de extrusión, sin que se admita su pintado por imprimación. No se admitirán tubos cuya superficie presente burbuja, ralladuras longitudinales profundas, quemaduras o poros.

PROPIEDADES MECÁNICAS

- Resistencia a compresión (aplastamiento): superior a cuatrocientos cincuenta Newton (450 N) para su deflexión del cinco por ciento (5%).
- Resistencia al impacto: la energía del ensayo será la correspondiente a una masa del martillo de cinco kilos (5 kg) (tolerancia +1%-0%) y una altura de caída de 570 mm. (tolerancia +0%-1%).
- Ensayo de curvado: según Norma.

La temperatura de reblandecimiento VICAT, determinada según la Norma UNE 53118, no será inferior a ciento veintiséis grados centígrados (126°C).

El polietileno no podrá tener plomo en su composición, lo que se comprobará con un espectrofotómetro.

En los tapones sólo se marcará el nombre del fabricante o la marca de fábrica. Los tubos deberán estar marcados a intervalos regulares entre un mínimo de un metro (1 m) y un máximo de tres metros (3 m). El marcado será fácilmente legible y duradero, lo que se comprobará conforme a la Norma UNE-EN 50086-2-4.

El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente, asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro por lo menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materiales extraños, por lo que deberán taparse, de forma provisional, las embocaduras desde las arquetas.

En los cruces de calzada se cuidará, especialmente, el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con las Normas UNE-EN 50086-2-4 y UNE 533389.

Los ensayos de rutina se referirán al marcado y control dimensional.

Medición y abono

La medición se realizará según planos y el abono según lo dispuesto en el cuadro de precios nº1 conforme a la unidad:

- TUBTELEC m de tubería PE corrugada de doble pared Ø 110mm

3.6.9 LEVANTADO DE RED DE ABASTECIMIENTO

Definición

Se entiende por levantado de la red como la excavación en zanja del tramo comprendido en los planos para ejecutar la obra y posterior izado, se buscará a medida de lo posible que el abastecimiento no se interrumpa.

Medición y abono

La medición se realizará según planos y el abono según lo dispuesto en el cuadro de precios nº1 conforme a la unidad:

- ARRTBABEX ml de tubería de abastecimiento existente

3.6.10 ANCLAJES METÁLICOS

Definición

Se define como anclaje metálico el elemento de sujeción de tuberías de composición acero galvanizado con forma de abrazadera de diámetro 110mm, además, dispone de un tornillo de sujeción contra la pared u otro elemento.

Medición y abono

La medición se realizará según planos y el abono según lo dispuesto en el cuadro de precios nº1 conforme a la unidad:

- ANCLJ002 Ud. de anclajes metálicos para tubería PE Ø90-110mm

3.6.11 TAPAS DE FUNDICIÓN

Definición y clasificación

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%. Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)

- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900

Características técnicas

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos, además, cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo, mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

Control de recepción

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- La clase correspondiente (por ejemplo, D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo, D400 - E600).
- El nombre y/o las siglas del fabricante.
- Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

Medición y abono

La medición se realizará según planos en unidades y el abono según lo dispuesto en el cuadro de precios nº1 conforme a la unidad:

- ARQT01 Ud de tapa 500x500 mm incluida en la arqueta de registro para el abastecimiento
- ARQT02 Ud de tapa 580x440 mm incluida en la arqueta de registro para telecomunicaciones

3.7 OTRAS PRESCRIPCIONES

3.7.1 RETIRADA Y COLOCACIÓN DE POSTES Y FAROLAS

Definición

Comprende esta unidad la retirada de los postes y báculos mediante y su posterior recolocación en el emplazamiento indicado por la DF.

Incluye el desmontaje y montaje junto con el transporte a lugar de acopio intermedio si fuera necesario, accesorios, conexionado y pernos de anclaje.

Medición y abono

Estas unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo dicho precio toda la mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de cada unidad, recuperación del material, incluso carga y transporte a Depósito Municipal.

- RETPOSTE Ud de retirada y colocación de postes y farolas

3.7.2 REPOSICIÓN AMBIENTAL

TIERRA VEGETAL

Definición

Se entiende por tal la mezcla de arena, arcilla y limo, materia orgánica y los correspondientes microorganismos que hacen posible la vida vegetal en este substrato; si fuera necesario, llevará una adición de mantillo para mejorar sus propiedades.

Materiales

Debe, en todo caso, estar libre de subsuelo, malas hierbas y semillas, piedras, sustancias tóxicas, cascotes y cualquier elemento que perjudique el crecimiento de las plantas.

Serán suelos aceptables los compuestos por:

- Arena: 25 a 60 %
- Limo: 25 a 40 %
- Arcilla: 5 a 25 %
- Materia Orgánica: 4% mín. (10 a 15 % para plantas de flor)
- Humus: 2 a 10 % (10 a 15 % para plantas de flor)
- Nitrógeno > 1o/oo – Fósforo > 150 ppm
- Potasio > 80 ppm o K₂O asimilable > 0,1 o/oo
- Cal activa < 10 %
- Cal total < 20 %
- Ningún elemento mayor de 30 mm.
- Elementos de 10 a 30 mm < 3 % (2 a 10 mm < 3 % para zonas de césped)
- 6,5 < pH < 7,5
- El índice de plasticidad debe ser 8 ± 1 para tierras destinadas a zonas de césped.

Condiciones de ejecución

La incorporación de tierra vegetal se tomará como última medida primándose la utilización de las tierras existentes en la Obra, siempre que reúnan las condiciones descritas en este capítulo o que mediante enmienda y abonado las puedan reunir de forma ventajosa, sobre la importación de tierras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Sobre varias muestras de tierra vegetal se harán los siguientes análisis para determinar sus características: – Análisis físico: contenido en arena, arcilla y limo. – Análisis químico: pH, contenido en Materia Orgánica (en adelante M.O.), nitrógeno, fósforo, potasio, oligoelementos (manganeso, hierro, magnesio, cobalto, zinc, boro) y otros elementos (cloruros, calcio, azufre).

Medición y abono

La incorporación de tierras se incluirá en el precio unitario de plantación.

Condiciones de uso y mantenimiento

Concluida la Obra, y hasta la recepción provisional de esta, se velará por el perfecto estado de las superficies con cubierta de tierra vegetal, realizando el contratista todas las operaciones de mantenimiento, como binas, escardas, etc., que se precisen.

HIDROSIEMBRA

Consiste en la siembra manual de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos en la superficie a encespedar. Incluye todas aquellas labores necesarias de carga, transporte, perfilado y preparación del terreno previas al proceso de siembra de las semillas.

Antes de la siembra, la superficie a implantar deberá tener la consistencia de grano fino.

Deberán retirarse de la superficie las piedras y todo tipo de desechos, así como los órganos vegetales de difícil descomposición de un diámetro superior a 2 cm.

La superficie a implantar deberá tener el nivel previsto. El modelado será espacioso y uniforme. Las entregas a los pavimentos deberán ser precisas, teniendo en cuenta la posterior compactación natural del sustrato.

Época de siembra

Se considerarán condiciones favorables de germinación cuando la temperatura del suelo sea superior a los 8-12 °C, y éste tiene suficiente humedad. Generalmente estas condiciones se dan durante los meses de Marzo a Octubre. En siembras tardías o primerizas puede variar la composición de la mezcla de semillas a favor de las especies gramíneas, las cuales germinan a temperaturas más bajas.

La siembra se realizará en condiciones meteorológicas favorables. En especial se evitarán los días ventosos y los días con temperaturas elevadas.

Dosis de siembra

La cantidad de semilla de siembra deberá ser de 50 gr/m²., aunque dependiendo de la mezcla seleccionada que deberá aprobar el Director de Obra, la época de siembra y los condicionantes agroclimáticos.

Distribución y recubrimiento de las semillas

Las semillas se distribuirán uniformemente. Durante la distribución, se deberá ir comprobando que la mezcla de semillas sea homogénea.

Las semillas de leguminosas y de otras especies herbáceas, así como las semillas de grano grueso, se sembrarán por separado, incorporándolas al sustrato a diferente profundidad. La operación se llevará a cabo en dos pasadas cruzadas.

Las semillas deben incorporarse al suelo cubriéndolas con una capa de material de cobertura 1-2 veces el diámetro máximo de la semilla, no siendo en ningún caso mayor de 10 cm. esta operación facilita la germinación de las semillas al permitir que ésta se realice a la sombra, mejorando la capacidad de retención de agua en la zona superficial y a la vez que protegiendo la siembra de la acción de pájaros e insectos.

A continuación, se apisonará ligeramente para asegurar un buen contacto de las semillas con el sustrato. Seguidamente se regará suavemente, evitando la erosión.

Protección de las áreas de césped

Durante el tiempo que transcurre entre la siembra y la germinación del césped deberán protegerse las áreas más accesibles a la circulación con vallas provisionales.

Aportación de abonos

La aportación de abonos tiene como objetivo poner a disposición de las plantas los elementos apropiados para cubrir sus necesidades nutricionales. La aportación de abonos está fijada en el capítulo III del presente Pliego.

Primera siega

Se retirarán manualmente todas las piedras de un diámetro superior a 2,5 cm. Se dará un pase con un rodillo compactador ligero para consolidar el arraigo antes de hacer la primera siega.

Cuando el césped ha alcanzado una altura de entre 4 y 6 cm., deberá efectuarse la primera siega. La altura del corte no debe ser nunca inferior a la mitad de su altura total. Los restos no deben dejarse sobre el césped. Seguidamente debe darse un segundo pase con rodillo compactador en sentido transversal al pase anterior, y después se regará.

Tratamientos fitosanitarios

Se deben tomar las medidas necesarias en caso de proliferación de malas hierbas. Las malas hierbas se deben erradicar manualmente o bien mediante un herbicida selectivo, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Las infestaciones por patógenos deben erradicarse cuando aparezcan los primeros síntomas graves. Se aconseja efectuar un tratamiento fungicida preventivo de amplio espectro cuando la planta está en el estado de dos a tres hojas y después de la primera siega.

Medición y abono

La medición se hará sobre metro cuadrado (m²) realmente ejecutado en obra, medido sobre planos.

En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios, incluido el aporte de la tierra vegetal, así como todos aquellos trabajos de aportación, extendido, perfilado y laboreo de la tierra previos a la siembra descritos en el presente Pliego, así como aquellos necesarios para la correcta germinación y crecimiento de las semillas, de forma que la ejecución de la unidad sea completa.

El abono se efectuará aplicando la medición al precio unitario recogido en el Cuadro de Precios nº 1.

- HIDROSIEMBRA01 m² Hidrosiembra.

3.7.3 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se deberá mantener en todo momento las actuales carreteras o caminos abiertos al tráfico en buenas condiciones de seguridad y comodidad, ateniéndose a lo previsto en la legislación vigente en lo relativo a señalización, balizamiento y defensa.

Los cortes de calzada y/o carril se valorarán mediante una partida alzada de abono integro. El importe de la misma se justifica mediante propuesta detallada de mediciones y precios en el anejo correspondiente.

Mediante esta partida alzada se abona además de toda la señalización, balizamiento y defensas provisionales fijados en los distintos documentos contractuales del proyecto, toda aquella que el Director de Obra estime necesaria para el estricto cumplimiento de la normativa vigente de señalización de obras de la Dirección General de Carreteras, así como la conservación y mantenimiento de la misma durante la ejecución de las obras.

3.7.4 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ

El contratista deberá cumplir con la legislación referente a producción y gestión de residuos tanto estatal como a nivel de la Comunidad Autónoma Gallega:

- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de Residuos de Galicia.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE nº 181 de 29-07-2011).
- Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el catálogo de residuos de Galicia.
- Orden del Ministerio de Medio Ambiente 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, y la lista europea de residuos.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 1481/2001 de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, modificación del Real Decreto 833/1988.
- Resolución 14 junio 2001, por la que se aprueba el Plan de Residuos de Construcción y Demolición 2001/2006.
- Orden de 13 de octubre de 1.989 sobre métodos de caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la
- Ley 11/1997 de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

A efectos de aplicación de dicho Real Decreto, en los proyectos de rehabilitación de firmes se entenderá que el material obtenido como resultado del fresado de las capas de firme NO tendrá consideración de residuo, dado que deberá utilizarse en obra o trasladarse a plantas de fabricación de mezclas bituminosas que dispongan de módulos de reciclado de material.

El contratista deberá llevar a cabo una correcta gestión de los residuos generados durante la ejecución de las obras, para ello deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

- Se deberán clasificar y segregar los residuos generados en: Residuos asimilables a urbanos, Residuos
- Inertes, Residuos Peligrosos.
- Deberá solicitar la inscripción como productor de Residuos Peligrosos.
- Deberá solicitar los servicios de gestores autorizados para la gestión de los residuos.
- Los almacenarán en contenedores adecuados para ello y no se deberán mezclar residuos de diferente naturaleza.
- Deberá estar inscrito como productor de residuos de la construcción y demolición conforme el Decreto 174/2005, de 9 de junio.
- En cuanto a la gestión de Residuos Peligrosos: estos deberán estar correctamente identificados y etiquetados, se almacenarán en contenedores separados, y no deberán almacenarse durante un periodo superior a seis meses.

- En cuanto a la gestión de Residuos Inertes: se mantendrán separados de otro tipo de residuos. No se realizarán vertidos incontrolados y su retirada se hará a través de vertedero autorizado.
- Los residuos generados a consecuencia de la instalación de baños portátiles deberán retirarse periódicamente mediante una empresa autorizada.

Las operaciones indicadas en el presente artículo son de obligado cumplimiento en las prácticas de ejecución.

3.7.5 SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud, que se define en el Anejo nº 14: Estudio de Seguridad y Salud, se ejecutará teniendo en cuenta lo indicado en su Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del mismo.

La medición y abono de las unidades que forman este capítulo se hará de acuerdo a lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Anejo nº 14: Estudio de Seguridad y Salud, y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente documento.

3.7.6 DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se deberá mantener en todo momento las actuales carreteras o caminos abiertos al tráfico en buenas condiciones de seguridad y comodidad, ateniéndose a lo previsto en la legislación vigente en lo relativo a señalización, balizamiento y defensa.

Los cortes de calzada y/o carril y la señalización de obra seguirán lo establecido en el Anejo 11: Soluciones al tráfico.

Mediante esta partida alzada se abona además de toda la señalización, balizamiento y defensas provisionales fijados en los distintos documentos contractuales del proyecto, toda aquella que el Director de Obra estime necesaria para el estricto cumplimiento de la normativa vigente de señalización de obras de la Dirección General de Carreteras, así como la conservación y mantenimiento de la misma durante la ejecución de las obras

3.7.7 PARTIDAS ALZADAS

Las Partidas alzadas de abono íntegro y a justificar incluidas en el presente Proyecto son las siguientes:

- | | |
|-----------------|---|
| • MOVEQAGL | PA Movilización de equipo aglomerado y marcado vial. |
| • IMPLANTMICROP | PA de abono íntegro de transporte, implantación y retirada de equipo de micropilotes. |
| • PACALANSANEM | PA Reposición saneamiento. |
| • REPCABLEUFD | PA Reposición de cableado eléctrico UFD y telefónico. |
| • PAIMPREV | PA para remates y terminación de obras. |
| • SEGAMB01 | PA Seguimiento Ambiental |

3.7.8 UNIDADES NO INCLUIDAS

Además de las obras mencionadas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los Planos, Mediciones, Presupuesto, el presente Pliego o que le ordene el Director de las Obras al considerarlas fundamentales para que resulten cumplidos los fines a los que se destina la obra.

3.7.9 OBRA COMPLETA.

La presente Memoria y los demás documentos que componen este Proyecto de Construcción cumplen como Obra Completa, conforme se indica en el Artículo 13 Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de las Administraciones Públicas.

Diciembre de 2020

El Ingeniero Director del Proyecto

Juan Ignacio Niño Taboada

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del Anteproyecto

Oscar Gómez Espiño

Fernando Rubén López Mera

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

MEDICIONES

MEDICIONES AUXILIARES

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

1 MEDICIONES AUXILIARES

El canal se divide en tres tramos, el primero aguas arriba hasta la obra de drenaje transversal que se sitúa en el PK 0+083, a continuación, se realizan secciones sobre la obra de drenaje transversal hasta PK 0+097 y el ultimo tramo hasta la finalización del Bypass y de nuevo la unión con el Río Anllóns.

CANAL: 0+000 - 0+083														
PK	ÁREA							VOLUMEN						
	RELLENO TRASDÓS (m²)	ESCOLL ERA (m²)	PEDRAP LÉN (m²)	ZAHOR RA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPAC TA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	RELLENO TRASDÓS (m³)	ESCOL LERA (m³)	PEDRAP LÉN (m³)	ZAHOR RA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACT A (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,26	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,84	3,24
20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	1,34	3,24	0,00	0,00	0,00	0,00	4,70	2,85	7,55
30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,79	5,79	0,00	0,00	0,00	0,00	24,46	20,69	45,14
40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	4,09	7,22	0,00	0,00	0,00	0,00	30,63	34,44	65,07
41,00	0,00	0,00	4,18	0,00	4,45	8,41	12,86	0,00	0,00	31,33	0,00	3,79	6,25	10,04
50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,61	6,81	10,42	0,00	0,00	0,00	0,00	36,27	68,50	104,78
60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,07	10,17	14,24	0,00	0,00	0,00	0,00	38,40	84,90	123,31
70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,15	11,11	15,26	0,00	0,00	0,00	0,00	41,12	106,38	147,50
80,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,64	14,55	19,18	0,00	0,00	0,00	0,00	43,95	128,29	172,24
83,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,95	21,82	28,78
	0,00	0,00	4,18	0,00	29,69	59,54	89,22	0,00	0,00	31,33	0,00	232,68	474,97	707,64

CANAL: 0+083 - 0+097															
PK	ÁREA							VOLUMEN							
	RELLENO TRASDÓS (m²)	ESCOLLE RA (m²)	PEDRAPL ÉN (m²)	ZAHOR RA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	RELLENO TRASDÓS (m³)	ESCOLLE RA (m³)	LONGITU D	PEDRAP LÉN (m³)	ZAHOR RA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACT A (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
83,00	9,45	6,02	2,30	5,04	7,95	32,83	40,78								
85,00	10,45	6,02	2,30	5,04	2,89	32,22	35,11	19,90	12,04	5,75	13,15	10,08	10,84	65,05	75,89
90,00	20,61	6,02	0,00	13,18	12,91	35,22	48,13	77,65	30,10	0,00	0,00	45,55	39,51	168,59	208,10
95,00	4,75	6,02	0,00	4,76	5,26	19,02	24,28	63,40	30,10	0,00	0,00	44,85	45,44	135,58	181,03
97,00	4,38	6,02	2,30	4,76	17,08	6,40	23,48	9,13	12,04	5,70	13,11	9,52	22,34	25,42	47,76
	49,64	30,10	6,90	32,78	46,09	125,69	171,78	170,08	84,28	11,45	26,26	110,00	118,13	394,65	512,78

CANAL: 0+097 - 0+230														
PK	ÁREA							VOLUMEN						
	RELLENO TRASDÓS (m²)	ESCOLLE RA (m²)	PEDRAPL ÉN (m²)	ZAHOR RA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	RELLENO TRASDÓS (m³)	ESCOLLE RA (m³)	PEDRAPL ÉN (m³)	ZAHORRA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
97,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,08	6,40	23,48							
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,97	0,92	3,89	0,00	0,00	0,00	0,00	30,07	10,98	41,05
110,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64	1,14	3,78	0,00	0,00	0,00	0,00	28,05	10,27	38,32
120,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,72	1,57	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	26,78	13,51	40,29
130,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,63	0,94	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	26,73	12,55	39,28
140,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,37	2,87	0,00	0,00	0,00	0,00	25,63	6,59	32,22
150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,46	0,09	2,55	0,00	0,00	0,00	0,00	24,76	2,34	27,09
160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19	0,00	2,19	0,00	0,00	0,00	0,00	23,24	0,47	23,71
170,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47	0,15	2,62	0,00	0,00	0,00	0,00	23,32	0,76	24,07
180,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,89	1,18	4,06	0,00	0,00	0,00	0,00	26,78	6,65	33,42
190,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67	7,12	10,79	0,00	0,00	0,00	0,00	32,78	41,47	74,25
200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25	4,03	7,28	0,00	0,00	0,00	0,00	34,60	55,73	90,33
210,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	3,80	6,99	0,00	0,00	0,00	0,00	32,22	39,14	71,36
220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	4,60	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00	31,61	41,98	73,59
224,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	0,32	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	9,90	18,90
230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,94	4,94

0,00	0,00	0,00	0,00	55,12	32,62	87,74	0,00	0,00	0,00	0,00	379,57	253,27	632,83
------	------	------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	--------	--------	--------

SENDA 01: 0+000 - 0+041												
PK	ÁREA						VOLUMEN					
	ARIPA Q (m²)	PEDRAP LÉN (m²)	ZAHORRA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	ARIPA Q (m³)	PEDRA PLÉN (m³)	ZAHORRA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
10,00	0,17	1,68	0,25	0,82	1,29	2,10	0,85	8,40	1,26	4,09	6,43	10,52
16,44	0,17	1,68	0,25	0,82	1,29	2,10	1,09	10,82	1,62	5,27	8,28	13,54
20,00	0,17	1,68	0,25	0,82	1,29	2,10	0,61	5,98	0,90	2,91	4,57	7,49
30,00	0,17	1,68	0,25	0,82	1,29	2,10	1,70	16,80	2,52	8,18	12,85	21,03
40,00	0,17	6,11	0,25	1,67	2,44	4,10	1,70	38,95	2,52	12,42	18,61	31,03
41,00	0,18	5,05	0,28	1,30	1,97	3,27	0,18	5,58	0,26	1,48	2,21	3,69

1,03	17,88	1,54	6,23	9,55	15,78	6,13	86,53	9,08	34,35	52,94	87,29
------	-------	------	------	------	-------	------	-------	------	-------	-------	-------

SENDA 02: 0+041 - 0+050												
PK	ÁREA						VOLUMEN					
	ARIPA Q (m²)	PEDRA PLÉN (m²)	ZAHORRA (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	ARIPA Q (m³)	PEDRA PLÉN (m³)	ZAHORRA (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
41,00	0,18	5,17	0,28	1,33	2,00	3,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50,00	0,18	0,25	0,28	0,00	0,00	0,00	1,62	24,38	2,49	5,97	8,99	14,96

0,36	5,42	0,55	1,33	2,00	3,32	1,62	24,38	2,49	5,97	8,99	14,96
------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	-------

La reposición del camino se realiza sobre la superficie ocupada del siguiente modo:

REPOSICIÓN DE CAMINO									
ÁREA					VOLUMEN				
ZAHORRA (m²)	PEDRA PLÉN (m²)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m²)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m²)	EXCV. TV+TC (m²)	ZAHORRA (m³)	PEDRA PLÉN (m³)	EXCAV. TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAV. TIERRA COMPACTA (m³)	EXCV. TV+TC (m³)
703,83	703,83	703,83	703,83	703,83	281,53	422,30	351,92	351,92	703,83

703,83	703,831	703,831	703,83	281,5324	422,3	351,9155	351,9155	703,831
--------	---------	---------	--------	----------	-------	----------	----------	---------

2 BALANCE DE TIERRAS

En las siguientes tablas se resume el balance de tierras obtenido para la ejecución del Bypass en tramos:

Resumen canal:

CANAL 0+000 - 0+230							
TRAMO			RELLENO	ESCOLLERA	PEDRAPL	ZAHORRA	EXCAVACIÓN
Nº	P.K. INICIO	P.K. FIN	TRASDÓS (m³)	(m³)	ÉN (m³)	(m³)	(m³)
1	0+00	0+083	0,00	0,00	31,33	0,00	707,64
2	0+083	0+097	170,08	84,28	26,26	110,00	512,78
3	0+097	0+230	0,00	0,00	0,00	0,00	632,83
Total			170,08	84,28	57,58	110,00	1853,25

Resumen sendas:

SENDA 01: 0+000 - 0+041						
TRAMO			ARIPAQ (m³)	PEDRAPLÉN	ZAHORRA	EXCAVACIÓN
Nº	P.K. INICIO	P.K. FIN	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
1	0+00	0+041	6,13	86,53	9,08	87,29
TOTAL			6,13	86,53	9,08	87,29

SENDA 02: 0+041 - 0+050						
TRAMO			ARIPAQ (m³)	PEDRAPLÉN	ZAHORRA	EXCAVACIÓN
Nº	P.K. INICIO	P.K. FIN	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
1	0+041	0+050	1,62	24,38	2,49	14,96
TOTAL			1,62	24,38	2,49	14,96
Total			7,75	110,91	11,57	102,24

Resumen reposición del camino:

REPOSICIÓN CAMINO					
TRAMO	ZAHORRA	PEDRAPLÉN	EXCAV. TIERRA VEGETAL	EXCAV. TIERRA COMPACTA	EXCV. TV+TC
(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
1,00	281,53	422,30	351,92	351,92	703,83
Total	281,53	422,30	351,92	351,92	703,83

En la siguiente tabla se realiza un balance de tierras global:

ByPass					
RELLENO TRASDÓS	ARIPAQ (m³)	ESCOLLERA (m³)	PEDRAPLÉN (m³)	ZAHORRA (m³)	EXCAVACIÓN (m³)
170,08	7,75	84,28	655,03	403,11	2659,32

Está prevista una excavación de 2.659,32 m³ de tierras, de los cuales, será necesario rellenar 170,08 m³ mediante aportación de relleno seleccionado para Trasdós, que sirva de apoyo tanto del paquete de firme de la calzada a reponer, las cuales deberán ser llevadas a gestor autorizado.

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS							
U01DM01	m² DESPEJE Y DESBROCE						
	Despeje y desbroce del terreno, incluso retirada de arbolado y eliminación de tocones u otros elementos desechables incluida la carga para su posterior transporte a vertedero o lugar indicado por la DO						
	Aguas arriba del canal	1				1.122,11	
	Aguas abajo del canal	1				1.702,36	
	Reposición de camino	1				703,83	3.528,30
							3.528,30
D02EP051	m³ EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO						
	m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³ de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, incluso rebajamiento de nivel freático si fuera necesario y p.p. de costes indirectos.						
	CANAL: PK 0+000 a 0+083 (medido sobre perfil)	1	83,00	8,53		707,99	
	CANAL: PK 0+097 a 0+230 (medido sobre perfil)	1	133,00	4,76		633,08	
	BAJO CALZADA: PK 0+083 a 0+097 (medido sobre perfil)	1	14,00	36,62		512,68	
	SENDA 01: PK 0+000 a 0+041 (medido sobre perfil)	1	41,57	2,10		87,30	
	SENDA 02: PK 0+041 a 0+050 (medido sobre perfil)	1	9,00	1,66		14,94	
	REPOSICIÓN DE CAMINO	1		703,83	1,00	703,83	8.530,24
							2.659,82
ESC500R	m³ COLOCACIÓN ESCOLLERA DE 250-500 Kg						
	Escollera natural de peso entre 250 y 500 kg procedente de cantera. Totalmente colocada.						
	Saneo Marco		15,00	10,13		84,28	84,28
							84,28

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02: DEMOLICIÓN DE CALZADA							
DEMOLPAVIM	m² DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE						
	Demolición de pavimento existente de aglomerado asfáltico y bionda, retirada de sobrantes a vertedero y preparación de superficie para recibir el pavimento nuevo.						
							151,00

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03: ESTRUCTURAS							
HM25BASE	m³ HORMIGON DE LIMPIEZA HM-20						
	M3 de recrecido en hormigón en masa HM-20, ejecución sobre explanada nivelada y compactada, i/formación de juntas y reglado.						
	Estribos	2	2,60	1,40	0,10	0,73	0,73
							0,73
DRENODT01	m DREN						
	Drenaje realizado mediante tubo de drenaje Ø150 con capa de grava limpia y exenta de finos de rodeando el tubo, recubierto todo ello con lámina geotextil. Incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material. Todos los materiales para esta unidad contarán con el certificado CE correspondiente, y aquellos específicos para cada uno de ellos. Realizado según detalles de proyecto e indicaciones de la D.O. Medida la longitud ejecutada totalmente rematada.						
		2	15,00			30,00	30,00
							30,00
D38DC010	m² GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-20						
	Geotextil, tipo TS/20 de URALITA o equivalente, para separación de capas y con función filtrante, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.500 N, según norma EN ISO 12236 y peso 125 g/m2, según norma EN 955.						
	ODT	2	7,30	2,95		43,07	
	ALETAS	4	4,00	2,95		47,20	90,27
							90,27
MARCOHA30	m³ HA-30/B/20/IIa EN MARCO DE HORMIGÓN						
	-Encepado de hormigón armado, HA-30/B/20/IIa fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido desde camión-bomba.						
	-Acero B 500 S, con una cuantía aproximada de 87 kg/m³, para formación de armaduras. Incluso alambre de atar y separadores.						
	-Ejecutado sobre una base de hormigón de limpieza HM-20 de 20 cm de espesor.						
	-Los recubrimientos serán de 50/70 mm según planos.						
	-Impermeabilización mediante lámina asfáltica aniónica con cargas tipo Eb según UNE 104231						
	-Incluye p.p. de encofrado , replanteo del encepado, colocación de separadores, fijación de las armaduras, vertido dehormigón, incluso coronación y enrase de cimientos y limpieza final y en general cualquier actividad necesaria para la correcta ejecución, totalmente terminado.						
	MARCO ODT	1	73,44			73,44	73,44
							73,44
ENCEPADOQM	m³ HA-30/B/20/IIa EN ENCEPADOS						
	-Encepado de hormigón armado, HA-30/B/20/IIa fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido desde camión-bomba.						
	-Acero B 500 S, con una cuantía aproximada de 110 kg/m³, para formación de armaduras. Incluso alambre de atar y separadores.						
	-Ejecutado sobre una base de hormigón de limpieza HM-20 de 10 cm de espesor.						
	-Los recubrimientos serán de 50/70 mm según planos.						
	-Incluye p.p. de encofrado , replanteo del encepado, colocación de separadores, fijación de las armaduras, vertido dehormigón, incluso coronación y enrase de cimientos y limpieza final y en general cualquier actividad necesaria para la correcta ejecución, totalmente terminado.						
	ESTRIBOS	2	2,60	1,10		5,72	5,72
							5,72
PASARELA10	u PASARELA MADERA L=10 m						
	Pasarela de madera peatonal, de 10 metros de luz de 2,0 m. de ancho.						
	De madera laminada encolada de pino silvestre, clase resistente GL28H y madera aserrada clase resistente C18H según planos, homologada con sus certificado correspondientes y con control externo conforme eurocódigo 5 y CTE SE-M Documento Basico SE-M Eeguridad Estructural. Estructuras de madera.						
	Tratamiento en profundidad en autoclave con sales hidrosolubles para clase de uso 3 y aplicación adicional de tratamiento superficial en todos los elementos de madera mediante lasur a poro abierto con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, manos de fondo y acabado en color a elegir.						
	Incluso herrajes correspondientes para uniones entre elementos , remates en esquinas y transiciones y fijaciones						

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	con tornilleria AR, métrica 16 mm y longitudes según planos.						
	Toda ella terminada, ensayada, homologada y supervisada. Montada y colocada						
							1,00
IMPLANTMICROPA	TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ. MICROP						
	Partida Alzada de abono íntegro de transporte, implantación y retirada de equipo de micropilotes, incluso cambios intermedios dentro de la obra						
							1,00
MICROP.73-6	m MICROPILOTE Ø115 arm 73/6						
	Micropilote de 115 mm de diámetro ejecutado a rotopercusión,						
	Ejecutado mediante inyección única tipo iu con lechada de cemento de hasta 120 kg de cemento por metro.						
	Armado con perfil tubular 73x6 mm en acero N-80, incluidas esperas y 3 armaduras “omega” para conexión con el encepado según planos.						
	El precio incluye el desplazamiento a la obra del personal especializado, totalmente terminado						
		8	10,00			80,00	80,00
							80,00
D38AR018	m³ PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO						
	Pedraplén con productos de préstamos incluso extensión, humectación y compactación.						
	Protección canal aguas arriba y aguas abajo	33,05				33,05	
	Protección bajo pasarela	26,55				26,55	59,60
							59,60
04.01.002	kg ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD						
	-Suministro y colocación de acero UNE-EN 10080 B 500 SD para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra para formación de: armadura principal, armaduras de espera de los elementos de atado, armaduras de centrado de cargas y armaduras de espera para transmitir las cargas al micropilotaje. Incluso alambre de atar, separadores y soportes						
	-Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura. Sujeción de la armadura.						
	MARCO Y ALETAS	3.443,983	1,100			3.788,381	
	ENCEPADOS	1.640,470	1,100			1.804,517	5.592,898
							5.592,90
IMPERMLAMASF	m² IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINA ASFÁLTICA						
	Lámina asfáltica de impermeabilización tipo LBM(SBS)-48-FP o similar, totalmente colocada						
	ODT (HASTIALES)	2	7,10	2,65		37,63	
	ALETAS	4	4,00	2,65		42,40	
	ODT (LOSA SUPERIOR)	1	7,10	7,30		51,83	131,86
							131,86

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04: REPOSICIÓN DE CALZADA Y SENDA							
MOVEQAGL	PA TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ AGLOMERADO Y MARCADO VIAL						
	Partida Alzada de abono íntegro para movilización de equipo de Aglomnerado, Pintado, Intalación de bionda						
							1,00
MBCAC22	† MBC AC22 Surf 5 cm CAPA DE RODADURA						
	Pavimento de 5 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Surf BC 50/70, en capa de rodadura, incluidos áridos, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y excluido betún						
	PK 2+861 - 2+910	2,35	151,00		0,05	17,74	17,74
							17,74
D36GD475	† MBC AC22 Bin 5 cm CAPA INTERMEDIA						
	Pavimento de 5 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 50/70, en capa intermedia, incluidos áridos, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y excluido betún						
	MD INTERMEDIA 3+325 - 3+605	2,35	151,00		0,05	17,74	17,74
							17,74
RLFAQ0006	† BETÚN MEJORADO CON CAUCHO BC 50/70						
	Betún asfáltico BC50/70 mejorado con caucho, a pie de obra o pie de planta para su utilización en mezclas bituminosas en caliente.						
	RODADURA	0,047	17,74			0,83	
	INTERMEDIA	0,042	17,74			0,75	1,58
							1,58
RLFAQ0009	m² EMULSIÓN TERMOADHERENTE C60B3 TER (0.5 Kg/m²)						
	Riego de adherencia, con emulsión bituminosa catiónica termoadherente C60B3 TER con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
	ADHERENCIA	1	151,00			151,00	151,00
							151,00
RIMPEC60BF4	m² EMULSIÓN BITUMINOSA C60BF4IMP (1kg/m²)						
	Riego de imprimación, con emulsión bituminosa catiónica de rotura lenta C60BFR4 IMP con una dotación de 1,00 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
	IMPRIMACION	1	151,00			151,00	151,00
							151,00
RLFAQ0036	m MARCA VIAL REFLEXIVA DE 10 cm						
	Marca vial reflexiva blanca de 0,10 m de ancho con pintura acrílica al agua, incluso premarcaje, con aplicación mecánica con máquina autopropulsada, totalmente terminada.						
		2	31,50			63,00	63,00
							63,00
RLFAQ0017	Ud SEÑAL CIRCULAR L=90 NIVEL RA2						
	Señal reflectante circular de 90 cm nivel de retroreflexión RA-2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada, a ubicar en obra según indicaciones de la Dirección Facultativa						
		2				2,00	2,00
							2,00
PAVTERRIZO	m³ PAVIMENTO TERRIZO CONTINUO						
	Pavimento ecológico terrizo aripaq o equivalente, de 8 cm de espesor, realizado con árido calizo o silíceo en la zona de la obra, de granulometría 0-5 mm, impermeabilizado y estabilizado con ligante incoloro, basado en calcín de vidrio y reactivos básicos, sobre explanada afirmada con zahorra artificial, no considerada en el presente precio, extendido, nivelado y compactado al 95% del proctor modificado, , preparación de la mezcla, perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.						

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Senda01	1	9,00	2,00	0,08	1,44	
	Senda02	1	41,50	2,00	0,08	6,64	8,08
							8,08
D33333A115	m³ ZAHORRA ARTIFICIAL						
	Zahorra artificial, incluso transporte, extensión y compactación						
	Base de reposición de firme de calzada	1	14,00	7,85		109,90	
	Senda01: PK 0+000 - 0+041	1	41,50	0,25		10,38	
	Senda02: PK 0+041 - 0+050	1	9,00	0,28		2,52	
	Reposición de camino para acceso a fincas	1		703,83	0,40	281,53	405,29
							405,29
01DE251	m³ RELLENO SELECCIONADO PARA TRASDÓS						
	Relleno localizado con material seleccionado para Trasdós, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 98% del proctor modificado, según ensayo UNE 103501 o equivalente. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos necesarios y humectación de los mismos.						
	ODT	1	6,000	20,610		123,660	
	ALETAS AGUAS ARRIBA	1	4,000	10,450		41,800	
	ALETAS AGUAS ABAJO	1	4,000	4,750		19,000	184,460
							184,46
D38DC010	m² GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-20						
	Geotextil, tipo TS/20 de URALITA o equivalente, para separación de capas y con función filtrante, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.500 N, según norma EN ISO 12236 y peso 125 g/m2, según norma EN 955.						
	Senda01	1	42,15	6,00		252,90	
	Senda02	1	11,84	6,00		71,04	323,94
							323,94
D38AR018	m³ PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO						
	Pedraplén con productos de préstamos incluso extensión, humectación y compactación.						
	Protección senda01	1	41,50	2,00		83,00	
	Protección senda02	1	12,19	2,00		24,38	
	Resposición de camino	1		703,83	0,60	422,30	533,22
							533,22
BARRRIGIDA01	m BARRERA RÍGIDA MARCADO CE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR						
	Barrera de contención rígida de hormigón prefabricada o in situ, con marcado CE para un nivel de contención N2 o superior, incluso abatimientos, anclajes, juntas, totalmente instalada.						
		2	15,00			30,00	30,00
							30,00

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05: REPOSICIÓN DE SERVICIOS							
SUBCAPÍTULO 05.01: SANEAMIENTO							
PACALANSANEMPA	REPOSICION SANEAMIENTO	Partida Alzada a justificar para reposición de colector de saneamiento y ejecución de resalto hidráulico con conexión a pozo de colector principal de Ø800					
							1,00
SUBCAPÍTULO 05.02: ABASTECIMIENTO							
D36OG535	m TUBERÍA POLIETILENO AD 90/16 atm	Tubería de polietileno alta densidad de D=90 mm apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 16 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, reducciones, bridas, codos, cuelgues en la estructura, junta, y colocación de válvulas (no incluidas en la presente unidad) totalmente colocada y funcionando.					
							34,12
VALVENTRONQ	ud VALVULA ENTRONQUE DE 90 mm	Suministros de válvula de entronque de 90 mm de diámetro, para tubería de abastecimiento de PE, incluso pp de piezas auxiliares, tornillería, arandelas, herrajes, para su correcta instalación					
							2,00
VENTOS 4	ud VENTOSA DE 90 mm	Suministros de válvula de ventilación de 90 mm de diámetro, para tubería de abastecimiento de PE, incluso pp de piezas auxiliares, tornillería, arandelas, herrajes, para su correcta instalación					
							1,00
01BE099	m³ EXCAVACIÓN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS	Excavación en zanjas, pozos y cimientos en todo tipo de terreno, incluso carga y transporte a vertedcero o lugar de empleo.					
		9,490	0,250	2,373			2,373
							2,37
ARQT01	ud ARQUETA DE REGISTRO ABASTECIMIENTO	ud. Arqueta de hormigón prefabricado de 550x550 mm de dimensiones exteriores y 450x450 de dimensiones interiores, con tapa fundición y cerco metálico de 500x500 clase D-400 según CTE/DB-HS 5. para la red de abastecimiento, incluido el acabado y enrasado con el pavimento asfaltico.					
							2,00
RELLMATEXCV01	m³ RELLENO MATERIAL PROCEDENTE EXCAVACIÓN	Relleno de zanjas, aceras y terraplén según planos con material procedente de excavación, incluso extendido y compactado (98% proctor), totalmente terminado					
		9,49	0,20	1,90			1,90
							1,90
ARRTBABEX	m LEVANTADO DE TUBERIA EXISTENTE	Levantado de tubería de abastecimiento existente, incluso excavacion mecanica y manual necesaria, p.p de piezas especiales y accesorios con traslado de material a vertedero aurtorizado mediante gestion de residuos segun R.D.vigente.					
							16,73
ANCLJ002	u ANCLAJES METÁLICOS						

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Anclajes dispuestos sobre el marco de la obra de drenaje transversal cada 1.50 m.						

4,00

SUBCAPÍTULO 05.03: TELECOMUNICACIONES, UFO Y ALUMBRADO PÚBLICO

TUBTELEC	ud TUBERÍA PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø110	ud. Suministro e instalación de canalización subterránea de telecomunicaciones de tubos PE corrugado de doble pared de Ø110 mm de diámetro y 1,3 mm de espesor , ejecutada en zanja, con los tubos embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 10 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,0 cm de recubrimiento lateral, sin incluir la excavación ni el posterior relleno de la zanja. Incluso vertido y compactación del hormigón para la formación del prisma de hormigón en masa e hilo guía. Totalmente montada.					
							4,00
ARQT02	ud ARQUETA DE REGISTRO TELECOMUNICACIONES	ud. Arqueta de hormigón prefabricado de 650x500 mm de dimensiones exteriores y 550x400 de dimensiones interiores, con tapa de fundición de clase B-125 según UNE-EN 124 para la red de telecomunicaciones.					
							2,00
RETPOSTE	ud TRASLADO DE POSTES Y FAROLAS	Traslado de poste de telecomunicación y/o energía a posición provisional o definitiva. Incluye excavación y ejecución de dado de cimentación, soporte provisional de cableado aérea existente, desconexión y conexión del mismo, señalización y medios auxiliares para su ejecución, totalmente terminado					
	Traslado provisional de postes	2				2,00	
	Traslado a posición definitiva	2				2,00	4,00
							4,00

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06: SOLUCIONES AL TRAFICO							
RLFAQ41	Ud SEÑAL CIRCULAR TR D=90 cm						
	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=90 cm, con retrorreflectancia nivel RA2 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. con caballete portátil de acero galvanizado para señal provisional de obra, amortizables en 5 usos.						8,00
RLFAQ42	Ud SEÑAL TRIANGULAR TP-18 L=90 cm						
	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel RA2 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. con caballete portátil de acero galvanizado para señal provisional de obra,amortizables en 5 usos.						4,00
RLFAQ47	Ud SEÑAL TRIANGULAR TP-18 CON TRIFLASH TL-4						
	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular (TP-18), L=90 cm, con retrorreflectancia nivel RA2 (E.G.) y sistema de aviso triflash, según la Instrucción 8.3-IC. con caballete portátil de acero galvanizado para señal provisional de obra,amortizables en 5 usos.						2,00
RLFAQ0048	Ud PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-2						
	Panel estrecho tipo TB-2, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujección, instalado,amortizables en 5 usos.						3,00
RLFAQ43	Ud PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-5						
	Panel estrecho tipo TB-5, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujección, instalado,amortizables en 5 usos.						1,00
RLFAQ44	Ud CONO REFLECTANTE TIPO TB-6						
	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).						18,00
RLFAQ60	Ud PANEL DIRECCIÓN TS-210						
	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de dirección, con retrorreflectancia nivel RA2 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. con caballete portátil de acero galvanizado para señal provisional de obra, amortizables en 5 usos						2,00
RLFAQ61	Ud PANEL DIRECCIÓN TS-220						
	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de dirección, con retrorreflectancia nivel RA2 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. con caballete portátil de acero galvanizado para señal provisional de obra, amortizables en 5 usos						3,00
RLFAQ49	Ud SEMÁFORO TL-1						
	Suministro, colocación y desmontaje de par de semáforos portátiles de obra, telescópicos, con mando a distancia, y cajones de polietileno de alta densidad equipados con ruedas, amortizable en 5 usos, y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12V - 220Ah. Incluso mantenimiento en condiciones seguras.						1,00

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 07: GESTION DE RESIDUOS							
GDR	PA GESTIÓN DE RESIDUOS						
	Partida alzada a justificar para Gestión de residuos según desglose indicadoen el anejo de Gestión de residuos						1,00

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 08: SEGURIDAD Y SALUD

SYS	PA	SEGURIDAD Y SALUD					
		Partida alzada a justificar para Seguridad y Salud según desglose indicadoen el anejo de Seguridad y Salud					
							1,00

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 09: SEGUIMIENTO Y REPOSICIÓN AMBIENTAL

	HIDROSIEMBRA01	HIDROSIEMBRA					
		Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada con mezcla de semillas según fórmula Ray Grass inglés, Festuca Rubra, Proa Pratensis y Agnostis Teniusen y suministrada a granel					
		Aguas Arriba del canal	254,52			254,52	
		Aguas Abajo del canal	275,49			275,49	530,01
							530,01
ANTICONT01	m	BARRERA ANTIARRASTRE					
		m. Barrea anticontaminación para recoger arrastre formada por balas de paja recubiertas de geotextil de alta densidad, totalmetne colocado y retirado una vez finalizados los trabajos					
							70,00
SEGAMB01	PA	SEGUIMIENTO AMBIENTAL					
							1,00

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 10: REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS

PAIMPREV	PA	ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS					
		Partida Alzada de abono íntegro para remates y terminación de obras					
							1,00

MEDICIONES

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 00 PARTIDAS OH.415.1211			
U01DM01	m²	DESPEJE Y DESBROCE DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO RETIRADA DE ARBOLADO Y ELIMINACIÓN DE TOCONES U OTROS ELEMENTOS DESECHABLES INCLUIDA LA CARGA PARA SU POSTERIOR TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR INDICADO POR LA DO	3,21
D02EP051	m³	EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO M³. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, EN TERRENO DE CONSISTENCIA FLOJA, CON RETRO-GIRO DE 20 TONELADAS DE 1,50 M³ DE CAPACIDAD DE CAZO, CON EXTRACCIÓN DE TIERRA A LOS BORDES, EN VACIADO, INCLUSO REBAJAMIENTO DE NIVEL FREÁTICO SI FUERA NECESARIO Y P.P. DE COSTES INDIRECTOS.	10,67
ESC500R	m³	COLOCACIÓN ESCOLLERA DE 250-500 Kg ESCOLLERA NATURAL DE PESO ENTRE 250 Y 500 KG PROCEDENTE DE CANTERA. TOTALMENTE COLOCADA.	32,03
DEMOLPAVIM	m²	DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO Y BIONDA, RETIRADA DE SOBRANTES A VERTEDERO Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE PARA RECIBIR EL PAVIMENTO NUEVO.	3,54
HM25BASE	m³	HORMIGON DE LIMPIEZA HM-20 M3 DE RECRECIDO EN HORMIGÓN EN MASA HM-20, EJECUCIÓN SOBRE EXPLANADA NIVELADA Y COMPACTADA, I/FORMACIÓN DE JUNTAS Y REGLADO.	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DRENODT01	m	DREN DRENAJE REALIZADO MEDIANTE TUBO DE DRENAJE Ø150 CON CAPA DE GRAVA LIMPIA Y EXENTA DE FINOS DE RODEANDO EL TUBO, RECUBIERTO TODO ELLO CON LÁMINA GEOTEXTIL. INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL. TODOS LOS MATERIALES PARA ESTA UNIDAD CONTARÁN CON EL CERTIFICADO CE CORRESPONDIENTE, Y AQUELLOS ESPECÍFICOS PARA CADA UNO DE ELLOS. REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PROYECTO E INDICACIONES DE LA D.O. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA TOTALMENTE REMATADA.	106,91
D38DC010	m²	GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-20 GEOTEXTIL, TIPO TS/20 DE URALITA O EQUIVALENTE, PARA SEPARACIÓN DE CAPAS Y CON FUNCIÓN FILTRANTE, NO TEJIDO, FORMADO POR FILAMENTOS CONTINUOS DE POLIPROPILENO ESTABILIZADO A LOS RAYOS U.V., UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO O AGUJETEADO CON RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN CBR DE 1.500 N, SEGÚN NORMA EN ISO 12236 Y PESO 125 G/M2, SEGÚN NORMA EN 955.	8,51
			1,21

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

MARCOHA30	m³	HA-30/B/20/IIa EN MARCO DE HORMIGÓN -ENCEPADO DE HORMIGÓN ARMADO, HA-30/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO (D.O.R.), Y VERTIDO DESDE CAMIÓN-BOMBA. -ACERO B 500 S, CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 87 KG/M³, PARA FORMACIÓN DE ARMADURAS. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES. -EJECUTADO SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR. -LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 50/70 MM SEGÚN PLANOS. -IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINA ASFÁLTICA ANIÓNICA CON CARGAS TIPO EB SEGÚN UNE 104231 -INCLUYE P.P. DE ENCOFRADO , REPLANTEO DEL ENCEPADO, COLOCACIÓN DE SEPARADORES, FIJACIÓN DE LAS ARMADURAS, VERTIDO DEHORMIGÓN, INCLUSO CORONACIÓN Y ENRASE DE CIMIENTOS Y LIMPIEZA FINAL Y EN GENERAL CUALQUIER ACTIVIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.	265,88
-----------	----	---	--------

ENCEPADOQM	m³	HA-30/B/20/IIa EN ENCEPADOS -ENCEPADO DE HORMIGÓN ARMADO, HA-30/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO (D.O.R.), Y VERTIDO DESDE CAMIÓN-BOMBA. -ACERO B 500 S, CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 110 KG/M³, PARA FORMACIÓN DE ARMADURAS. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES. -EJECUTADO SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 DE 10 CM DE ESPESOR. -LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 50/70 MM SEGÚN PLANOS. -INCLUYE P.P. DE ENCOFRADO , REPLANTEO DEL ENCEPADO, COLOCACIÓN DE SEPARADORES, FIJACIÓN DE LAS ARMADURAS, VERTIDO DEHORMIGÓN, INCLUSO CORONACIÓN Y ENRASE DE CIMIENTOS Y LIMPIEZA FINAL Y EN GENERAL CUALQUIER ACTIVIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.	244,01
------------	----	--	--------

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

PASARELA10	u	PASARELA MADERA L=10 m PASARELA DE MADERA PEATONAL, DE 10 METROS DE LUZ DE 2,0 M. DE ANCHO. DE MADERA LAMINADA ENCOLADA DE PINO SILVESTRE, CLASE RESISTENTE GL28H Y MADERA ASERRADA CLASE RESISTENTE C18H SEGÚN PLANOS, HOMOLOGADA CON SUS CERTIFICADO CORRESPONDIENTES Y CON CONTROL EXTERNO CONFORME EUROCÓDIGO 5 Y CTE SE-M DOCUMENTO BASICO SE-M EEGURIDAD ESTRUCTURAL. ESTRUCTURAS DE MADERA. TRATAMIENTO EN PROFUNDIDAD EN AUTOCLAVE CON SALES HIDROSOLUBLES PARA CLASE DE USO 3 Y APLICACIÓN ADICIONAL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL EN TODOS LOS ELEMENTOS DE MADERA MEDIANTE LASUR A PORO ABIERTO CON ACCIÓN FUNGICIDA, INSECTICIDA E HIDRÓFUGA, MANOS DE FONDO Y ACABADO EN COLOR A ELEGIR. INCLUSO HERRAJES CORRESPONDIENTES PARA UNIONES ENTRE ELEMENTOS , REMATES EN ESQUINAS Y TRANSICIONES Y FIJACIONES CON TORNILLERÍA AR, MÉTRICA 16 MM Y LONGITUDES SEGÚN PLANOS. TODA ELLA TERMINADA, ENSAYADA, HOMOLOGADA Y SUPERVISADA. MONTADA Y COLOCADA	11.702,40
IMPLANTMICROPA		TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ. MICROP PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO DE TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA DE EQUIPO DE MICROPILOTES, INCLUSO CAMBIOS INTERMEDIOS DENTRO DE LA OBRA	3.500,00
MICROP.73-6	m	MICROPILOTE Ø115 arm 73/6 MICROPILOTE DE 115 MM DE DIÁMETRO EJECUTADO A ROTOPERCUSIÓN, EJECUTADO MEDIANTE INYECCIÓN ÚNICA TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 120 KG DE CEMENTO POR METRO. ARMADO CON PERFIL TUBULAR 73X6 MM EN ACERO N-80, INCLUIDAS ESPERAS Y 3 ARMADURAS “OMEGA” PARA CONEXIÓN CON EL ENCEPADO SEGÚN PLANOS. EL PRECIO INCLUYE EL DESPLAZAMIENTO A LA OBRA DEL PERSONAL ESPECIALIZADO, TOTALMENTE TERMINADO	174,29

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D38AR018	m³	PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PEDRAPLÉN CON PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS INCLUSO EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN.	24,31
04.01.002	kg	ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD -SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD PARA ELABORACIÓN DE LA FERRALLA (CORTE, DOBLADO Y CONFORMADO DE ELEMENTOS) EN TALLER DE OBRA PARA FORMACIÓN DE: ARMADURA PRINCIPAL, ARMADURAS DE ESPERA DE LOS ELEMENTOS DE ATADO, ARMADURAS DE CENTRADO DE CARGAS Y ARMADURAS DE ESPERA DEL PILAR PARA TRANSMITIR LAS CARGAS AL MICROPILOTAJE. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR, SEPARADORES Y SOPORTES -INCLUYE: CORTE Y DOBLADO DE LA ARMADURA. MONTAJE Y COLOCACIÓN DE LA ARMADURA. SUJECIÓN DE LA ARMADURA.	1,21
IMPERMLAMASF	m²	IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINA ASFÁLTICA LÁMINA ASFÁLTICA DE IMPERMEABILIZACIÓN TIPO LBM(SBS)-48-FP O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA	6,87
MOVEQAGL	PA	TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ AGLOMERADO Y MARCADO VIAL PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA MOVILIZACIÓN DE EQUIPO DE AGLOMNERADO, PINTADO, INTALACIÓN DE BIONDA	4.500,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MBCAC22	†	MBC AC22 Surf 5 cm CAPA DE RODADURA PAVIMENTO DE 5 CM DE ESPESOR A BASE DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF BC 50/70, EN CAPA DE RODADURA, INCLUIDOS ÁRIDOS, FABRICADA Y PUESTA EN OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, INCLUIDO FILLER DE APORTACIÓN Y EXCLUIDO BETÚN	30,92
D36GD475	†	MBC AC22 Bin 5 cm CAPA INTERMEDIA PAVIMENTO DE 5 CM DE ESPESOR A BASE DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN BC 50/70, EN CAPA INTERMEDIA, INCLUIDOS ÁRIDOS, FABRICADA Y PUESTA EN OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, INCLUIDO FILLER DE APORTACIÓN Y EXCLUIDO BETÚN	30,30
RLFAQ0006	†	BETÚN MEJORADO CON CAUCHO BC 50/70 BETÚN ASFÁLTICO BC50/70 MEJORADO CON CAUCHO, A PIE DE OBRA O PIE DE PLANTA PARA SU UTILIZACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.	439,90
RLFAQ0009	m²	EMULSIÓN TERMOADHERENTE C60B3 TER (0.5 Kg/m²) RIEGO DE ADHERENCIA, CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA TERMOADHERENTE C60B3 TER CON UNA DOTACIÓN DE 0,50 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.	0,46

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RIMPEC60BF4	m²	EMULSIÓN BITUMINOSA C60BF4IMP (1kg/m²) RIEGO DE IMPRIMACIÓN, CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA DE ROTURA LENTA C60BFR4 IMP CON UNA DOTACIÓN DE 1,00 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.	
			0,57
RLFAQ0036	m	MARCA VIAL REFLEXIVA DE 10 cm MARCA VIAL REFLEXIVA BLANCA DE 0,10 M DE ANCHO CON PINTURA ACRÍLICA AL AGUA, INCLUSO PREMARCAJE, CON APLICACIÓN MECÁNICA CON MÁQUINA AUTOPROPULSADA, TOTALMENTE TERMINADA.	
			2,02
RLFAQ0017	Ud	SEÑAL CIRCULAR L=90 NIVEL RA2 SEÑAL REFLECTANTE CIRCULAR DE 90 CM NIVEL DE RETROREFLEXIÓN RA-2, I/P.P. POSTE GALVANIZADO, TORNILLERÍA, CIMENTACIÓN Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA, A UBICAR EN OBRA SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	
			166,43
PAVTERRIZO	m³	PAVIMENTO TERRIZO CONTINUO PAVIMENTO ECOLÓGICO TERRIZO ARIPAQ O EQUIVALENTE, DE 8 CM DE ESPESOR, REALIZADO CON ÁRIDO CALIZO O SILÍCEO EN LA ZONA DE LA OBRA, DE GRANULOMETRÍA 0-5 MM, IMPERMEABILIZADO Y ESTABILIZADO CON LIGANTE INCOLORO, BASADO EN CALCÍN DE VIDRIO Y REACTIVOS BÁSICOS, SOBRE EXPLANADA AFIRMADA CON ZAHORRA ARTIFICIAL, NO CONSIDERADA EN EL PRESENTE PRECIO, EXTENDIDO, NIVELADO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO, , PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, PERFILADO DE BORDES, HUMECTACIÓN, APISONADO Y LIMPIEZA, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			250,90
D33333A115	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN	
			17,69
01DE251	m³	RELLENO SELECCIONADO PARA TRASDÓS RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PARA TRASDÓS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 30 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO, SEGÚN ENSAYO UNE 103501 O EQUIVALENTE. INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA A PIE DE TAJO DE LOS ÁRIDOS NECESARIOS Y HUMECTACIÓN DE LOS MISMOS.	
			5,00
BARRRIGIDA01	m	BARRERA RÍGIDA MARCADO CE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR BARRERA DE CONTENCIÓN RÍGIDA DE HORMIGÓN PREFABRICADA O IN SITU, CON MARCADO CE PARA UN NIVEL DE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR, INCLUSO ABATIMIENTOS, ANCLAJES, JUNTAS, TOTALMENTE INSTALADA.	
			158,89
PACALANSANEMPA		REPOSICION SANEAMIENTO PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA REPOSICIÓN DE COLECTOR DE SANEAMIENTO Y EJECUCIÓN DE RESALTO HIDRÁULICO CON CONEXIÓN A POZO DE COLECTOR PRINCIPAL DE Ø800	
			10.500,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D36OG535	m	TUBERÍA POLIETILENO AD 90/16 atm TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD DE D=90 MM APTA PARA USO ALIMENTARIO, PARA PRESIÓN DE TRABAJO DE 16 ATMÓSFERAS, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, REDUCCIONES, BRIDAS, CODOS, CUELQUES EN LA ESTRUCTURA, JUNTA, Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS (NO INCLUIDAS EN LA PRESENTE UNIDAD) TOTALMENTE COLOCADA Y FUNCIONANDO.	77,90
VALVENTRONQ	ud	VALVULA ENTRONQUE DE 90 mm SUMINISTROS DE VÁLVULA DE ENTRONQUE DE 90 MM DE DIÁMETRO, PARA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE PE, INCLUSO PP DE PIEZAS AUXILIARES, TORNILLERÍA, ARANDELAS, HERRAJES, PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	193,65
VENTOS 4	ud	VENTOSA DE 90 mm SUMINISTROS DE VÁLVULA DE VENTILACIÓN DE 90 MM DE DIÁMETRO, PARA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE PE, INCLUSO PP DE PIEZAS AUXILIARES, TORNILLERÍA, ARANDELAS, HERRAJES, PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	459,02
01BE099	m³	EXCAVACIÓN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN TODO TIPO DE TERRENO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDCERO O LUGAR DE EMPLEO.	4,13

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ARQT01	ud	ARQUETA DE REGISTRO ABASTECIMIENTO UD. ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 550X550 MM DE DIMENSIONES EXTERIORES Y 450X450 DE DIMENSIONES INTERIORES, CON TAPA FUNDICIÓN Y CERCO METÁLICO DE 500X500 CLASE D-400 SEGÚN CTE/DB-HS 5. PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO, INCLUIDO EL ACABADO Y ENRASADO CON EL PAVIMENTO ASFALTICO.	331,73
RELLMATEXCV01	m³	RELLENO MATERIAL PROCEDENTE EXCAVACIÓN RELLENO DE ZANJAS, ACERAS Y TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTADO (98% PROCTOR), TOTALMENTE TERMINADO	1,89
ARRTBABEX	m	LEVANTADO DE TUBERIA EXISTENTE LEVANTADO DE TUBERIA DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE, INCLUSO EXCAVACION MECANICA Y MANUAL NECESARIA, P.P DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS CON TRASLADO DE MATERIAL A VERTEDERO AURTORIZADO MEDIANTE GESTION DE RESIDUOS SEGUN R.D.VIGENTE.	6,37
ANCLJ002	u	ANCLAJES METÁLICOS ANCLAJES DISPUESTOS SOBRE EL MARCO DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CADA 1.50 M.	21,58

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TUBTELEC	ud	TUBERÍA PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø110 UD. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE TELECOMUNICACIONES DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED DE Ø110 MM DE DIÁMETRO Y 1,3 MM DE ESPESOR , EJECUTADA EN ZANJA, CON LOS TUBOS EMBEBIDOS EN UN PRISMA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20/I CON 10 CM DE RECUBRIMIENTO SUPERIOR E INFERIOR Y 5,0 CM DE RECUBRIMIENTO LATERAL, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO DE LA ZANJA. INCLUSO VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN PARA LA FORMACIÓN DEL PRISMA DE HORMIGÓN EN MASA E HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA.	279,31
ARQT02	ud	ARQUETA DE REGISTRO TELECOMUNICACIONES UD. ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 650X500 MM DE DIMENSIONES EXTERIORES Y 550X400 DE DIMENSIONES INTERIORES, CON TAPA DE FUNDICIÓN DE CLASE B-125 SEGÚN UNE-EN 124 PARA LA RED DE TELECOMUNICACIONES.	437,81
RETPOSTE	ud	TRASLADO DE POSTES Y FAROLAS TRASLADO DE POSTE DE TELECOMUNICACIÓN Y/O ENERGÍA A POSICIÓN PROVISIONAL O DEFINITIVA. INCLUYE EXCAVACIÓN Y EJECUCIÓN DE DADO DE CIMENTACIÓN, SOPORTE PROVISIONAL DE CABLEADO AÉREA EXISTENTE, DESCONEXIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO, SEÑALIZACIÓN Y MEDIOS AUXILIARES PARA SU EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO	761,98
HIDROSIEMBRA01	m ²	HIDROSIEMBRA SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA CON MEZCLA DE SEMILLAS SEGÚN FÓRMULA RAY GRASS INGLÉS, FESTUCA RUBRA, PROA PRATENSIS Y AGNOSTIS TENIUSEN Y SUMINISTRADA A GRANEL	15,58

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ANTICONT01	m	BARRERA ANTIARRASTRE M. BARREA ANTICONTAMUINACIÓN PARA RECOGER ARRASTRE FORMADA POR BALAS DE PAJA RECUBIERTAS DE GEOTEXTIL DE ALTA DENSIDAD, TOTALMETNE COLOCADO Y RETIRADO UNA VEZ FINALIZADOS LOS TRABAJOS	12,93
SEGAMB01	PA	SEGUIMIENTO AMBIENTAL	4,33
PAIMPREV	PA	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS	1.000,00
RLFAQ41	Ud	SEÑAL CIRCULAR TR D=90 cm SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD, CIRCULAR, Ø=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS.	1.200,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RLFAQ42	Ud	SEÑAL TRIANGULAR TP-18 L=90 cm SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE PELIGRO, TRIANGULAR, L=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	18,69
RLFAQ47	Ud	SEÑAL TRIANGULAR TP-18 CON TRIFLASH TL-4 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE PELIGRO, TRIANGULAR (TP-18), L=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.) Y SISTEMA DE AVISO TRIFLASH, SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	35,65
RLFAQ0048	Ud	PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-2 PANEL ESTRECHO TIPO TB-2, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL, REFLECTANTE, INCLUSO ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, INSTALADO,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	132,42
RLFAQ43	Ud	PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-5 PANEL ESTRECHO TIPO TB-5, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL, REFLECTANTE, INCLUSO ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, INSTALADO,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	70,65

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RLFAQ44	Ud	CONO REFLECTANTE TIPO TB-6 CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75 CM DE ALTURA, DE 2 PIEZAS, CON CUERPO DE POLIETILENO Y BASE DE CAUCHO, CON 1 BANDA REFLECTANTE DE 300 MM DE ANCHURA Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.).	18,69
RLFAQ60	Ud	PANEL DIRECCIÓN TS-210 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE DIRECCIÓN, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS	346,23
RLFAQ61	Ud	PANEL DIRECCIÓN TS-220 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE DIRECCIÓN, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS	240,23
RLFAQ49	Ud	SEMÁFORO TL-1 SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE DE PAR DE SEMÁFOROS PORTÁTILES DE OBRA, TELESCÓPICOS, CON MANDO A DISTANCIA, Y CAJONES DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EQUIPADOS CON RUEDAS, AMORTIZABLE EN 5 USOS, Y ALIMENTACIÓN CON 2 BATERÍAS DE PLOMO Y ÁCIDO 12V - 220AH. INCLUSO MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS.	1.061,32

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
GDR	PA	GESTIÓN DE RESIDUOS PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN DESGLOSE INDICADOEN EL ANEJO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	
			20.141,24
SYS	PA	SEGURIDAD Y SALUD PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN DESGLOSE INDICADOEN EL ANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD	

5.383,36

En Vigo para Santiago de Compostela, a Diciembre de 2020.

El ICCP autor del Proyecto	El ICCP autor del Proyecto	EL ICCP Director del Proyecto
Oscar Gómez Espiño	Fernando Rubén López Mera	Juan Ignacio Niño Taboada

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

CUADRO DE PRECIOS Nº 2.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 00 PARTIDAS OH.415.1211			
U01DM01	m²	DESPEJE Y DESBROCE DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO RETIRADA DE ARBOLADO Y ELIMINACIÓN DE TOCONES U OTROS ELEMENTOS DESECHABLES INCLUIDA LA CARGA PARA SU POSTERIOR TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR INDICADO POR LA DO	
		Mano de obra.....	1,14
		Maquinaria.....	1,89
		Resto de obra y materiales	0,18
		TOTAL PARTIDA	3,21
D02EP051	m³	EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO M³. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, EN TERRENO DE CONSISTENCIA FLOJA, CON RETRO-GIRO DE 20 TONELADAS DE 1,50 M³ DE CAPACIDAD DE CAZO, CON EXTRACCIÓN DE TIERRA A LOS BORDES, EN VACIADO, INCLUSO REBAJAMIENTO DE NIVEL FREÁTICO SI FUERA NECESARIO Y P.P. DE COSTES INDIRECTOS.	
		Mano de obra.....	0,77
		Maquinaria.....	9,29
		Resto de obra y materiales	0,61
		TOTAL PARTIDA	10,67
ESC500R	m³	COLOCACIÓN ESCOLLERA DE 250-500 Kg ESCOLLERA NATURAL DE PESO ENTRE 250 Y 500 KG PROCEDENTE DE CANTERA. TOTALMENTE COLOCADA.	
		Mano de obra.....	2,46
		Maquinaria.....	2,76
		Resto de obra y materiales	26,81
		TOTAL PARTIDA	32,03
DEMOLPAVIM	m²	DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO Y BIONDA, RETIRADA DE SOBRANTES A VERTEDERO Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE PARA RECIBIR EL PAVIMENTO NUEVO.	
		Mano de obra.....	1,25
		Maquinaria.....	2,09
		Resto de obra y materiales	0,20
		TOTAL PARTIDA	3,54
HM25BASE	m³	HORMIGON DE LIMPIEZA HM-20 M3 DE RECRECIDO EN HORMIGÓN EN MASA HM-20, EJECUCIÓN SOBRE EXPLANADA NIVELADA Y COMPACTADA, I/FORMACIÓN DE JUNTAS Y REGLADO.	
		Mano de obra.....	11,44
		Maquinaria.....	0,17
		Resto de obra y materiales	95,30
		TOTAL PARTIDA	106,91
DRENODT01	m	DREN DRENAJE REALIZADO MEDIANTE TUBO DE DRENAJE Ø150 CON CAPA DE GRAVA LIMPIA Y EXENTA DE FINOS DE RODEANDO EL TUBO, RECUBIERTO TODO ELLO CON LÁMINA GEOTEXTIL. INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL. TODOS LOS MATERIALES PARA ESTA UNIDAD CONTARÁN CON EL CERTIFICADO CE CORRESPONDIENTE, Y AQUELLOS ESPECÍFICOS PARA CADA UNO DE ELLOS. REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PROYECTO E INDICACIONES DE LA D.O. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA TOTALMENTE REMATADA.	
		Mano de obra.....	3,27

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	5,24
		TOTAL PARTIDA	8,51
D38DC010	m²	GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-20 GEOTEXTIL, TIPO TS/20 DE URALITA O EQUIVALENTE, PARA SEPARACIÓN DE CAPAS Y CON FUNCIÓN FILTRANTE, NO TEJIDO, FORMADO POR FILAMENTOS CONTINUOS DE POLIPROPILENO ESTABILIZADO A LOS RAYOS U.V., UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO O AGUJETEADO CON RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN CBR DE 1.500 N, SEGÚN NORMA EN ISO 12236 Y PESO 125 G/M2, SEGÚN NORMA EN 955.	
		Mano de obra.....	0,16
		Resto de obra y materiales	1,05
		TOTAL PARTIDA	1,21
MARCOHA30	m³	HA-30/B/20/IIa EN MARCO DE HORMIGÓN -ENCEPADO DE HORMIGÓN ARMADO, HA-30/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO (D.O.R.), Y VERTIDO DESDE CAMIÓN-BOMBA. -ACERO B 500 S, CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 87 KG/M³, PARA FORMACIÓN DE ARMADURAS. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES. -EJECUTADO SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR. -LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 50/70 MM SEGÚN PLANOS. -IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINA ASFÁLTICA ANIÓNICA CON CARGAS TIPO EB SEGÚN UNE 104231 -INCLUYE P.P. DE ENCOFRADO , REPLANTEO DEL ENCEPADO, COLOCACIÓN DE SEPARADORES, FIJACIÓN DE LAS ARMADURAS, VERTIDO DEHORMIGÓN, INCLUSO CORONACIÓN Y ENRASE DE CIMIENTOS Y LIMPIEZA FINAL Y EN GENERAL CUALQUIER ACTIVIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.	
		Mano de obra.....	41,12
		Maquinaria.....	31,98
		Resto de obra y materiales	192,78
		TOTAL PARTIDA	265,88
ENCEPADOQM	m³	HA-30/B/20/IIa EN ENCEPADOS -ENCEPADO DE HORMIGÓN ARMADO, HA-30/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO (D.O.R.), Y VERTIDO DESDE CAMIÓN-BOMBA. -ACERO B 500 S, CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 110 KG/M³, PARA FORMACIÓN DE ARMADURAS. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES. -EJECUTADO SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 DE 10 CM DE ESPESOR. -LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 50/70 MM SEGÚN PLANOS. -INCLUYE P.P. DE ENCOFRADO , REPLANTEO DEL ENCEPADO, COLOCACIÓN DE SEPARADORES, FIJACIÓN DE LAS ARMADURAS, VERTIDO DEHORMIGÓN, INCLUSO CORONACIÓN Y ENRASE DE CIMIENTOS Y LIMPIEZA FINAL Y EN GENERAL CUALQUIER ACTIVIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.	
		Mano de obra.....	41,12
		Maquinaria.....	17,73
		Resto de obra y materiales	185,16
		TOTAL PARTIDA	244,01

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PASARELA10	u	PASARELA MADERA L=10 m PASARELA DE MADERA PEATONAL, DE 10 METROS DE LUZ DE 2,0 M. DE ANCHO. DE MADERA LAMINADA ENCOLADA DE PINO SILVESTRE, CLASE RESISTENTE GL28H Y MADERA ASERRADA CLASE RESISTENTE C18H SEGÚN PLANOS, HOMOLOGADA CON SUS CERTIFICADO CORRESPONDIENTES Y CON CONTROL EXTERNO CONFORME EUROCÓDIGO 5 Y CTE SE-M DOCUMENTO BASICO SE-M EEGURIDAD ESTRUCTURAL. ESTRUCTURAS DE MADERA. TRATAMIENTO EN PROFUNDIDAD EN AUTOCLAVE CON SALES HIDROSOLUBLES PARA CLASE DE USO 3 Y APLICACIÓN ADICIONAL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL EN TODOS LOS ELEMENTOS DE MADERA MEDIANTE LASUR A PORO ABIERTO CON ACCIÓN FUNGICIDA, INSECTICIDA E HIDRÓFUGA, MANOS DE FONDO Y ACABADO EN COLOR A ELEGIR. INCLUSO HERRAJES CORRESPONDIENTES PARA UNIONES ENTRE ELEMENTOS , REMATES EN ESQUINAS Y TRANSICIONES Y FIJACIONES CON TORNILLERIA AR, MÉTRICA 16 MM Y LONGITUDES SEGÚN PLANOS. TODA ELLA TERMINADA, ENSAYADA, HOMOLOGADA Y SUPERVISADA. MONTADA Y COLOCADA	
		Maquinaria.....	540,00
		Resto de obra y materiales	11.162,40
		TOTAL PARTIDA	11.702,40
IMPLANTMICROP	PA	TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ. MICROP PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO DE TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA DE EQUIPO DE MICROPILOTES, INCLUSO CAMBIOS INTERMEDIOS DENTRO DE LA OBRA	
		Resto de obra y materiales	3.500,00
		TOTAL PARTIDA	3.500,00
MICROP.73-6	m	MICROPILOTE Ø115 arm 73/6 MICROPILOTE DE 115 MM DE DIÁMETRO EJECUTADO A ROTOPERCUSIÓN, EJECUTADO MEDIANTE INYECCIÓN ÚNICA TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 120 KG DE CEMENTO POR METRO. ARMADO CON PERFIL TUBULAR 73X6 MM EN ACERO N-80, INCLUIDAS ESPERAS Y 3 ARMADURAS “OMEGA” PARA CONEXIÓN CON EL ENCEPADO SEGÚN PLANOS. EL PRECIO INCLUYE EL DESPLAZAMIENTO A LA OBRA DEL PERSONAL ESPECIALIZADO, TOTALMENTE TERMINADO	
		Mano de obra.....	65,56
		Maquinaria.....	56,05
		Resto de obra y materiales	52,68
		TOTAL PARTIDA	174,29
D38AR018	m³	PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PEDRAPLÉN CON PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS INCLUSO EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN.	
		Mano de obra.....	1,02
		Maquinaria.....	1,22
		Resto de obra y materiales	22,07
		TOTAL PARTIDA	24,31

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.01.002	kg	ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD -SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD PARA ELABORACIÓN DE LA FERRALLA (CORTE, DOBLADO Y CONFORMADO DE ELEMENTOS) EN TALLER DE OBRA PARA FORMACIÓN DE: ARMADURA PRINCIPAL, ARMADURAS DE ESPERA DE LOS ELEMENTOS DE ATADO, ARMADURAS DE CENTRADO DE CARGAS Y ARMADURAS DE ESPERA DEL PILAR PARA TRANSMITIR LAS CARGAS AL MICROPILOTAJE. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR, SEPARADORES Y SOPORTES -INCLUYE: CORTE Y DOBLADO DE LA ARMADURA. MONTAJE Y COLOCACIÓN DE LA ARMADURA. SUJECIÓN DE LA ARMADURA.	
		Mano de obra.....	0,16
		Resto de obra y materiales	1,05
		TOTAL PARTIDA	1,21
IMPERMLAMASF	m²	IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINA ASFÁLTICA LÁMINA ASFÁLTICA DE IMPERMEABILIZACIÓN TIPO LBM(SBS)-48-FP O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA	
		Mano de obra.....	0,10
		Resto de obra y materiales	6,77
		TOTAL PARTIDA	6,87
MOVEQAGL	PA	TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ AGLOMERADO Y MARCADO VIAL PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA MOVILIZACIÓN DE EQUIPO DE AGLOMNERADO, PINTADO, INTALACIÓN DE BIONDA	
		TOTAL PARTIDA	4.500,00
MBCAC22	t	MBC AC22 Surf 5 cm CAPA DE RODADURA PAVIMENTO DE 5 CM DE ESPESOR A BASE DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF BC 50/70, EN CAPA DE RODADURA, INCLUIDOS ÁRIDOS, FABRICADA Y PUESTA EN OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, INCLUIDO FILLER DE APORTACIÓN Y EXCLUIDO BETÚN	
		Mano de obra.....	3,52
		Maquinaria.....	9,90
		Resto de obra y materiales	17,50
		TOTAL PARTIDA	30,92
D36GD475	t	MBC AC22 Bin 5 cm CAPA INTERMEDIA PAVIMENTO DE 5 CM DE ESPESOR A BASE DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN BC 50/70, EN CAPA INTERMEDIA, INCLUIDOS ÁRIDOS, FABRICADA Y PUESTA EN OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, INCLUIDO FILLER DE APORTACIÓN Y EXCLUIDO BETÚN	
		Mano de obra.....	3,52
		Maquinaria.....	9,31
		Resto de obra y materiales	17,47
		TOTAL PARTIDA	30,30
RLFAQ0006	t	BETÚN MEJORADO CON CAUCHO BC 50/70 BETÚN ASFÁLTICO BC50/70 MEJORADO CON CAUCHO, A PIE DE OBRA O PIE DE PLANTA PARA SU UTILIZACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.	
		Resto de obra y materiales	439,90
		TOTAL PARTIDA	439,90

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RLFAQ0009	m²	EMULSIÓN TERMOADHERENTE C60B3 TER (0.5 Kg/m²) RIEGO DE ADHERENCIA, CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA TERMOADHERENTE C60B3 TER CON UNA DOTACIÓN DE 0,50 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.	<div>Mano de obra.....0,03</div> <div>Maquinaria.....0,11</div> <div>Resto de obra y materiales0,32</div> <div>TOTAL PARTIDA0,46</div>
RIMPEC60BF4	m²	EMULSIÓN BITUMINOSA C60BF4IMP (1kg/m²) RIEGO DE IMPRIMACIÓN, CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA DE ROTURA LENTA C60BFR4 IMP CON UNA DOTACIÓN DE 1,00 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.	<div>Mano de obra.....0,03</div> <div>Maquinaria.....0,11</div> <div>Resto de obra y materiales0,43</div> <div>TOTAL PARTIDA0,57</div>
RLFAQ0036	m	MARCA VIAL REFLEXIVA DE 10 cm MARCA VIAL REFLEXIVA BLANCA DE 0,10 M DE ANCHO CON PINTURA ACRÍLICA AL AGUA, INCLUSO PREMARCAJE, CON APLICACIÓN MECÁNICA CON MÁQUINA AUTOPROPULSADA, TOTALMENTE TERMINADA.	<div>Mano de obra.....1,65</div> <div>Maquinaria.....0,10</div> <div>Resto de obra y materiales0,27</div> <div>TOTAL PARTIDA2,02</div>
RLFAQ0017	Ud	SEÑAL CIRCULAR L=90 NIVEL RA2 SEÑAL REFLECTANTE CIRCULAR DE 90 CM NIVEL DE RETROREFLEXIÓN RA-2, I/P.P. POSTE GALVANIZADO, TORNILLERÍA, CIMENTACIÓN Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA, A UBICAR EN OBRA SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	<div>Mano de obra.....1,63</div> <div>Resto de obra y materiales164,80</div> <div>TOTAL PARTIDA166,43</div>
PAVTERRIZO	m³	PAVIMENTO TERRIZO CONTINUO PAVIMENTO ECOLÓGICO TERRIZO ARIPAQ O EQUIVALENTE, DE 8 CM DE ESPESOR, REALIZADO CON ÁRIDO CALIZO O SILÍCEO EN LA ZONA DE LA OBRA, DE GRANULOMETRÍA 0-5 MM, IMPERMEABILIZADO Y ESTABILIZADO CON LIGANTE INCOLORO, BASADO EN CALCÍN DE VIDRIO Y REACTIVOS BÁSICOS, SOBRE EXPLANADA AFIRMADA CON ZAHORRA ARTIFICIAL, NO CONSIDERADA EN EL PRESENTE PRECIO, EXTENDIDO, NIVELADO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO, , PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, PERFILADO DE BORDES, HUMECTACIÓN, APISONADO Y LIMPIEZA, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.	<div>Mano de obra.....8,80</div> <div>Maquinaria.....2,90</div> <div>Resto de obra y materiales239,20</div> <div>TOTAL PARTIDA250,90</div>
D33333A115	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN	<div>Mano de obra.....0,89</div> <div>Maquinaria.....2,00</div> <div>Resto de obra y materiales14,80</div> <div>TOTAL PARTIDA17,69</div>

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01DE251	m³	RELLENO SELECCIONADO PARA TRASDÓS RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PARA TRASDÓS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 30 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO, SEGÚN ENSAYO UNE 103501 O EQUIVALENTE. INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA A PIE DE TAJO DE LOS ÁRIDOS NECESARIOS Y HUMECTACIÓN DE LOS MISMOS.	<div>Mano de obra.....1,14</div> <div>Maquinaria.....0,08</div> <div>Resto de obra y materiales3,78</div> <div>TOTAL PARTIDA5,00</div>
BARRRIGIDA01	m	BARRERA RÍGIDA MARCADO CE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR BARRERA DE CONTENCIÓN RÍGIDA DE HORMIGÓN PREFABRICADA O IN SITU, CON MARCADO CE PARA UN NIVEL DE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR, INCLUSO ABATIMIENTOS, ANCLAJES, JUNTAS, TOTALMENTE INSTALADA.	<div>Mano de obra.....4,45</div> <div>Resto de obra y materiales154,44</div> <div>TOTAL PARTIDA158,89</div>
PACALANSANEM	PA	REPOSICION SANEAMIENTO PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA REPOSICIÓN DE COLECTOR DE SANEAMIENTO Y EJECUCIÓN DE RESALTO HIDRÁULICO CON CONEXIÓN A POZO DE COLECTOR PRINCIPAL DE Ø800	<div>TOTAL PARTIDA10.500,00</div>
D36OG535	m	TUBERÍA POLIETILENO AD 90/16 atm TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD DE D=90 MM APTA PARA USO ALIMENTARIO, PARA PRESIÓN DE TRABAJO DE 16 ATMÓSFERAS, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, REDUCCIONES, BRIDAS, CODOS, CUELQUES EN LA ESTRUCTURA, JUNTA, Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS (NO INCLUIDAS EN LA PRESENTE UNIDAD) TOTALMENTE COLOCADA Y FUNCIONANDO.	<div>Mano de obra.....66,08</div> <div>Resto de obra y materiales11,82</div> <div>TOTAL PARTIDA77,90</div>
VALVENTRONQ	ud	VALVULA ENTRONQUE DE 90 mm SUMINISTROS DE VÁLVULA DE ENTRONQUE DE 90 MM DE DIÁMETRO, PARA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE PE, INCLUSO PP DE PIEZAS AUXILIARES, TORNILLERÍA, ARANDELAS, HERRAJES, PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	<div>Mano de obra.....32,69</div> <div>Resto de obra y materiales160,96</div> <div>TOTAL PARTIDA193,65</div>
VENTOS 4	ud	VENTOSA DE 90 mm SUMINISTROS DE VÁLVULA DE VENTILACIÓN DE 90 MM DE DIÁMETRO, PARA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE PE, INCLUSO PP DE PIEZAS AUXILIARES, TORNILLERÍA, ARANDELAS, HERRAJES, PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	<div>Mano de obra.....33,04</div> <div>Resto de obra y materiales425,98</div> <div>TOTAL PARTIDA459,02</div>

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01BE099	m³	EXCAVACIÓN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN TODO TIPO DE TERRENO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDCERO O LUGAR DE EMPLEO.	
		Mano de obra.....	0,66
		Maquinaria.....	3,24
		Resto de obra y materiales	0,23
		TOTAL PARTIDA	4,13
ARQT01	ud	ARQUETA DE REGISTRO ABASTECIMIENTO UD. ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 550X550 MM DE DIMENSIONES EXTERIORES Y 450X450 DE DIMENSIONES INTERIORES, CON TAPA FUNDICIÓN Y CERCO METÁLICO DE 500X500 CLASE D-400 SEGÚN CTE/DB-HS 5. PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO, INCLUIDO EL ACABADO Y ENRASADO CON EL PAVIMENTO ASFALTICO.	
		Mano de obra.....	4,88
		Maquinaria.....	1,81
		Resto de obra y materiales	325,04
		TOTAL PARTIDA	331,73
RELLMATEXCV01	m³	RELLENO MATERIAL PROCEDENTE EXCAVACIÓN RELLENO DE ZANJAS, ACERAS Y TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTADO (98% PROCTOR), TOTALMENTE TERMINADO	
		Mano de obra.....	1,05
		Maquinaria.....	0,73
		Resto de obra y materiales	0,11
		TOTAL PARTIDA	1,89
ARRTBABEX	m	LEVANTADO DE TUBERIA EXISTENTE LEVANTADO DE TUBERIA DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE, INCLUSO EXCAVACION MECANICA Y MANUAL NECESARIA, P.P DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS CON TRASLADO DE MATERIAL A VERTEDERO AURTORIZADO MEDIANTE GESTION DE RESIDUOS SEGUN R.D.VIGENTE.	
		Mano de obra.....	1,63
		Maquinaria.....	4,38
		Resto de obra y materiales	0,36
		TOTAL PARTIDA	6,37
ANCLJ002	u	ANCLAJES METÁLICOS ANCLAJES DISPUESTOS SOBRE EL MARCO DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CADA 1.50 M.	
		Mano de obra.....	1,58
		TOTAL PARTIDA	21,58
TUBTELEC	ud	TUBERÍA PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø110 UD. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE TELECOMUNICACIONES DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED DE Ø110 MM DE DIÁMETRO Y 1,3 MM DE ESPESOR , EJECUTADA EN ZANJA, CON LOS TUBOS EMBEBIDOS EN UN PRISMA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20/I CON 10 CM DE RECUBRIMIENTO SUPERIOR E INFERIOR Y 5,0 CM DE RECUBRIMIENTO LATERAL, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO DE LA ZANJA. INCLUSO VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN PARA LA FORMACIÓN DEL PRISMA DE HORMIGÓN EN MASA E HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA.	
		Mano de obra.....	16,35
		Resto de obra y materiales	262,96
		TOTAL PARTIDA	279,31

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ARQT02	ud	ARQUETA DE REGISTRO TELECOMUNICACIONES UD. ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 650X500 MM DE DIMENSIONES EXTERIORES Y 550X400 DE DIMENSIONES INTERIORES, CON TAPA DE FUNDICIÓN DE CLASE B-125 SEGÚN UNE-EN 124 PARA LA RED DE TELECOMUNICACIONES.	
		Mano de obra.....	0,66
		Maquinaria.....	1,74
		Resto de obra y materiales	435,41
		TOTAL PARTIDA	437,81
RETPOSTE	ud	TRASLADO DE POSTES Y FAROLAS TRASLADO DE POSTE DE TELECOMUNICACIÓN Y/O ENERGÍA A POSICIÓN PROVISIONAL O DEFINITIVA. INCLUYE EXCAVACIÓN Y EJECUCIÓN DE DADO DE CIMENTACIÓN, SOPORTE PROVISIONAL DE CABLEADO AÉREA EXISTENTE, DESCONEXIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO, SEÑALIZACIÓN Y MEDIOS AUXILIARES PARA SU EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO	
		Mano de obra.....	562,97
		Maquinaria.....	87,48
		Resto de obra y materiales	111,53
		TOTAL PARTIDA	761,98
HIDROSIEMBRA01	m²	HIDROSIEMBRA SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA CON MEZCLA DE SEMILLAS SEGÚN FÓRMULA RAY GRASS INGLÉS, FESTUCA RUBRA, PROA PRATENSIS Y AGNOSTIS TENIUSEN Y SUMINISTRADA A GRANEL	
		Mano de obra.....	0,05
		Resto de obra y materiales	12,88
		TOTAL PARTIDA	12,93
ANTICONT01	m	BARRERA ANTIARRASTRE M. BARREA ANTICONTAMUINACIÓN PARA RECOGER ARRASTRE FORMADA POR BALAS DE PAJA RECUBIERTAS DE GEOTEXTIL DE ALTA DENSIDAD, TOTALMETNE COLOCADO Y RETIRADO UNA VEZ FINALIZADOS LOS TRABAJOS	
		Mano de obra.....	0,08
		Resto de obra y materiales	4,25
		TOTAL PARTIDA	4,33
SEGAMB01	PA	SEGUIMIENTO AMBIENTAL	
		TOTAL PARTIDA	1.000,00
PAIMPREV	PA	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS	
		TOTAL PARTIDA	1.200,00
RLFAQ41	Ud	SEÑAL CIRCULAR TR D=90 cm SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD, CIRCULAR, Ø=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS.	
		Mano de obra.....	1,63
		Resto de obra y materiales	13,95
		TOTAL PARTIDA	15,58

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RLFAQ42	Ud	SEÑAL TRIANGULAR TP-18 L=90 cm SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE PELIGRO, TRIANGULAR, L=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	<div>Mano de obra.....1,63</div> <div>Resto de obra y materiales17,06</div> <div>TOTAL PARTIDA18,69</div>
RLFAQ47	Ud	SEÑAL TRIANGULAR TP-18 CON TRIFLASH TL-4 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE PELIGRO, TRIANGULAR (TP-18), L=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.) Y SISTEMA DE AVISO TRIFLASH, SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	<div>Mano de obra.....1,63</div> <div>Resto de obra y materiales34,02</div> <div>TOTAL PARTIDA35,65</div>
RLFAQ0048	Ud	PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-2 PANEL ESTRECHO TIPO TB-2, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL, REFLECTANTE, INCLUSO ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, INSTALADO,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	<div>Mano de obra.....1,63</div> <div>Resto de obra y materiales130,79</div> <div>TOTAL PARTIDA132,42</div>
RLFAQ43	Ud	PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-5 PANEL ESTRECHO TIPO TB-5, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL, REFLECTANTE, INCLUSO ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, INSTALADO,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	<div>Mano de obra.....1,63</div> <div>Resto de obra y materiales69,02</div> <div>TOTAL PARTIDA70,65</div>
RLFAQ44	Ud	CONO REFLECTANTE TIPO TB-6 CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75 CM DE ALTURA, DE 2 PIEZAS, CON CUERPO DE POLIETILENO Y BASE DE CAUCHO, CON 1 BANDA REFLECTANTE DE 300 MM DE ANCHURA Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.).	<div>Mano de obra.....1,63</div> <div>Resto de obra y materiales17,06</div> <div>TOTAL PARTIDA18,69</div>
RLFAQ60	Ud	PANEL DIRECCIÓN TS-210 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE DIRECCIÓN, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS	<div>Mano de obra.....1,63</div> <div>Resto de obra y materiales344,60</div> <div>TOTAL PARTIDA346,23</div>

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RLFAQ61	Ud	PANEL DIRECCIÓN TS-220 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE DIRECCIÓN, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS	<div>Mano de obra.....1,63</div> <div>Resto de obra y materiales238,60</div> <div>TOTAL PARTIDA240,23</div>
RLFAQ49	Ud	SEMÁFORO TL-1 SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE DE PAR DE SEMÁFOROS PORTÁTILES DE OBRA, TELESCÓPICOS, CON MANDO A DISTANCIA, Y CAJONES DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EQUIPADOS CON RUEDAS, AMORTIZABLE EN 5 USOS, Y ALIMENTACIÓN CON 2 BATERÍAS DE PLOMO Y ÁCIDO 12V - 220AH. INCLUSO MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS.	<div>Resto de obra y materiales1.061,32</div> <div>TOTAL PARTIDA1.061,32</div>
GDR	PA	GESTIÓN DE RESIDUOS PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN DESGLOSE INDICADOEN EL ANEJO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	<div>TOTAL PARTIDA20.141,24</div>
SYS	PA	SEGURIDAD Y SALUD PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN DESGLOSE INDICADOEN EL ANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD	<div>TOTAL PARTIDA5.383,36</div>

En Vigo para Santiago de Compostela, a Diciembre de 2020.

El ICCP autor del Proyecto	El ICCP autor del Proyecto	EL ICCP Director del Proyecto
Oscar Gómez Espiño	Fernando Rubén López Mera	Juan Ignacio Niño Taboada

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

PRESUPUESTOS.

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

PRESUPUESTOS PARCIALES.

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
U01DM01	m² DESPEJE Y DESBROCE DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO RETIRADA DE ARBOLADO Y ELIMINACIÓN DE TOCONES U OTROS ELEMENTOS DESECHABLES INCLUIDA LA CARGA PARA SU POSTERIOR TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR INDICADO POR LA DO			
		3.528,30	3,21	11.325,84
D02EP051	m³ EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO M³. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, EN TERRENO DE CONSISTENCIA FLOJA, CON RETRO-GIRO DE 20 TONELADAS DE 1,50 M³ DE CAPACIDAD DE CAZO, CON EXTRACCIÓN DE TIERRA A LOS BORDES, EN VACIADO, INCLUSO REBAJAMIENTO DE NIVEL FREÁTICO SI FUERA NECESARIO Y P.P. DE COSTES INDIRECTOS.			
		2.659,82	10,67	28.380,28
ESC500R	m³ COLOCACIÓN ESCOLLERA DE 250-500 Kg ESCOLLERA NATURAL DE PESO ENTRE 250 Y 500 KG PROCEDENTE DE CANTERA. TOTALMENTE COLOCADA.			
		84,28	32,03	2.699,49
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				42.405,61

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 02 DEMOLICIÓN DE CALZADA				
DEMOLPAVIM	m² DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE DE AGLOMERADO ASFÁLTICO Y BIONDA, RETIRADA DE SOBRANTES A VERTEDERO Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE PARA RECIBIR EL PAVIMENTO NUEVO.			
		151,00	3,54	534,54
TOTAL CAPÍTULO 02 DEMOLICIÓN DE CALZADA.....				534,54

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS				
HM25BASE	m³ HORMIGON DE LIMPIEZA HM-20 M3 DE RECRECIDO EN HORMIGÓN EN MASA HM-20, EJECUCIÓN SOBRE EXPLANADA NIVELADA Y COMPACTADA, I/FORMACIÓN DE JUNTAS Y REGLADO.			
		0,73	106,91	78,04
DRENODT01	m DREN DRENAJE REALIZADO MEDIANTE TUBO DE DRENAJE Ø150 CON CAPA DE GRAVA LIMPIA Y EXENTA DE FINOS DE RODEANDO EL TUBO, RECUBIERTO TODO ELLO CON LÁMINA GEOTEXTIL. INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL. TODOS LOS MATERIALES PARA ESTA UNIDAD CONTARÁN CON EL CERTIFICADO CE CORRESPONDIENTE, Y AQUELLOS ESPECÍFICOS PARA CADA UNO DE ELLOS. REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PROYECTO E INDICACIONES DE LA D.O. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA TOTALMENTE REMATADA.			
		30,00	8,51	255,30
D38DC010	m² GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-20 GEOTEXTIL, TIPO TS/20 DE URALITA O EQUIVALENTE, PARA SEPARACIÓN DE CAPAS Y CON FUNCIÓN FILTRANTE, NO TEJIDO, FORMADO POR FILAMENTOS CONTINUOS DE POLIPROPILENO ESTABILIZADO A LOS RAYOS U.V., UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO O AGUJETEADO CON RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN CBR DE 1.500 N, SEGÚN NORMA EN ISO 12236 Y PESO 125 G/M2, SEGÚN NORMA EN 955.			
		90,27	1,21	109,23
MARCOHA30	m³ HA-30/B/20/IIa EN MARCO DE HORMIGÓN -ENCEPADO DE HORMIGÓN ARMADO, HA-30/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO (D.O.R.), Y VERTIDO DESDE CAMIÓN-BOMBA. -ACERO B 500 S, CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 87 KG/M³, PARA FORMACIÓN DE ARMADURAS. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES. -EJECUTADO SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR. -LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 50/70 MM SEGÚN PLANOS. -IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINA ASFÁLTICA ANIÓNICA CON CARGAS TIPO EB SEGÚN UNE 104231 -INCLUYE P.P. DE ENCOFRADO , REPLANTEO DEL ENCEPADO, COLOCACIÓN DE SEPARADORES, FIJACIÓN DE LAS ARMADURAS, VERTIDO DEHORMIGÓN, INCLUSO CORONACIÓN Y ENRASE DE CIMIENTOS Y LIMPIEZA FINAL Y EN GENERAL CUALQUIER ACTIVIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
		73,44	265,88	19.526,23
ENCEPADOQM	m³ HA-30/B/20/IIa EN ENCEPADOS -ENCEPADO DE HORMIGÓN ARMADO, HA-30/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO (D.O.R.), Y VERTIDO DESDE CAMIÓN-BOMBA. -ACERO B 500 S, CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 110 KG/M³, PARA FORMACIÓN DE ARMADURAS. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES. -EJECUTADO SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20 DE 10 CM DE ESPESOR. -LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 50/70 MM SEGÚN PLANOS. -INCLUYE P.P. DE ENCOFRADO , REPLANTEO DEL ENCEPADO, COLOCACIÓN DE SEPARADORES, FIJACIÓN DE LAS ARMADURAS, VERTIDO DEHORMIGÓN, INCLUSO CORONACIÓN Y ENRASE DE CIMIENTOS Y LIMPIEZA FINAL Y EN GENERAL CUALQUIER ACTIVIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
		5,72	244,01	1.395,74

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
PASARELA10	u PASARELA MADERA L=10 m PASARELA DE MADERA PEATONAL, DE 10 METROS DE LUZ DE 2,0 M. DE ANCHO. DE MADERA LAMINADA ENCOLADA DE PINO SILVESTRE, CLASE RESISTENTE GL28H Y MADERA ASERRADA CLASE RESISTENTE C18H SEGÚN PLANOS, HOMOLOGADA CON SUS CERTIFICADO CORRESPONDIENTES Y CON CONTROL EXTERNO CONFORME EUROCÓDIGO 5 Y CTE SE-M DOCUMENTO BASICO SE-M EEGURIDAD ESTRUCTURAL. ESTRUCTURAS DE MADERA. TRATAMIENTO EN PROFUNDIDAD EN AUTOCLAVE CON SALES HIDROSOLUBLES PARA CLASE DE USO 3 Y APLICACIÓN ADICIONAL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL EN TODOS LOS ELEMENTOS DE MADERA MEDIANTE LASUR A PORO ABIERTO CON ACCIÓN FUNGICIDA, INSECTICIDA E HIDRÓFUGA, MANOS DE FONDO Y ACABADO EN COLOR A ELEGIR. INCLUSO HERRAJES CORRESPONDIENTES PARA UNIONES ENTRE ELEMENTOS , REMATES EN ESQUINAS Y TRANSICIONES Y FIJACIONES CON TORNILLERIA AR, MÉTRICA 16 MM Y LONGITUDES SEGÚN PLANOS. TODA ELLA TERMINADA, ENSAYADA, HOMOLOGADA Y SUPERVISADA. MONTADA Y COLOCADA			
		1,00	11.702,40	11.702,40
IMPLANTMICROPPA	TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ. MICROP PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO DE TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA DE EQUIPO DE MICROPILOTES, INCLUSO CAMBIOS INTERMEDIOS DENTRO DE LA OBRA			
		1,00	3.500,00	3.500,00
MICROP.73-6	m MICROPILOTE Ø115 arm 73/6 MICROPILOTE DE 115 MM DE DIÁMETRO EJECUTADO A ROTOPERCUSIÓN, EJECUTADO MEDIANTE INYECCIÓN ÚNICA TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 120 KG DE CEMENTO POR METRO. ARMADO CON PERFIL TUBULAR 73X6 MM EN ACERO N-80, INCLUIDAS ESPERAS Y 3 ARMADURAS “OMEGA” PARA CONEXIÓN CON EL ENCEPADO SEGÚN PLANOS. EL PRECIO INCLUYE EL DESPLAZAMIENTO A LA OBRA DEL PERSONAL ESPECIALIZADO, TOTALMENTE TERMINADO			
		80,00	174,30	13.944,00
D38AR018	m³ PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PEDRAPLÉN CON PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS INCLUSO EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN.			
		59,60	24,31	1.448,88
04.01.002	kg ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD -SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO UNE-EN 10080 B 500 SD PARA ELABORACIÓN DE LA FERRALLA (CORTE, DOBLADO Y CONFORMADO DE ELEMENTOS) EN TALLER DE OBRA PARA FORMACIÓN DE: ARMADURA PRINCIPAL, ARMADURAS DE ESPERA DE LOS ELEMENTOS DE ATADO, ARMADURAS DE CENTRADO DE CARGAS Y ARMADURAS DE ESPERA PARA TRANSMITIR LAS CARGAS AL MICROPILOTAJE. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR, SEPARADORES Y SOPORTES -INCLUYE: CORTE Y DOBLADO DE LA ARMADURA. MONTAJE Y COLOCACIÓN DE LA ARMADURA. SUJECIÓN DE LA ARMADURA.			
		5.592,90	1,21	6.767,41
IMPERMLAMASF	m² IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINA ASFÁLTICA LÁMINA ASFÁLTICA DE IMPERMEABILIZACIÓN TIPO LBM(SBS)-48-FP O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA			
		131,86	6,87	905,88
TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS				59.633,11

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE CALZADA Y SENDA				
MOVEQAGL	PA TRANSPORTE, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA EQ AGLOMERADO Y MARCADO VIAL PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA MOVILIZACIÓN DE EQUIPO DE AGLOMNERADO, PINTADO, INTALACIÓN DE BIONDA			
		1,00	4.500,00	4.500,00
MBCAC22	† MBC AC22 Surf 5 cm CAPA DE RODADURA PAVIMENTO DE 5 CM DE ESPESOR A BASE DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF BC 50/70, EN CAPA DE RODADURA, INCLUIDOS ÁRIDOS, FABRICADA Y PUESTA EN OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, INCLUIDO FILLER DE APORTACIÓN Y EXCLUIDO BETÚN			
		17,74	30,92	548,52
D36GD475	† MBC AC22 Bin 5 cm CAPA INTERMEDIA PAVIMENTO DE 5 CM DE ESPESOR A BASE DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN BC 50/70, EN CAPA INTERMEDIA, INCLUIDOS ÁRIDOS, FABRICADA Y PUESTA EN OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, INCLUIDO FILLER DE APORTACIÓN Y EXCLUIDO BETÚN			
		17,74	30,30	537,52
RLFAQ0006	† BETÚN MEJORADO CON CAUCHO BC 50/70 BETÚN ASFÁLTICO BC50/70 MEJORADO CON CAUCHO, A PIE DE OBRA O PIE DE PLANTA PARA SU UTILIZACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.			
		1,58	439,90	695,04
RLFAQ0009	m² EMULSIÓN TERMOADHERENTE C60B3 TER (0.5 Kg/m²) RIEGO DE ADHERENCIA, CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA TERMOADHERENTE C60B3 TER CON UNA DOTACIÓN DE 0,50 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.			
		151,00	0,46	69,46
RIMPEC60BF4	m² EMULSIÓN BITUMINOSA C60BF4IMP (1kg/m²) RIEGO DE IMPRIMACIÓN, CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA DE ROTURA LENTA C60BFR4 IMP CON UNA DOTACIÓN DE 1,00 KG/M2, INCLUSO BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.			
		151,00	0,57	86,07
RLFAQ0036	m MARCA VIAL REFLEXIVA DE 10 cm MARCA VIAL REFLEXIVA BLANCA DE 0,10 M DE ANCHO CON PINTURA ACRÍLICA AL AGUA, INCLUSO PREMARCAJE, CON APLICACIÓN MECÁNICA CON MÁQUINA AUTOPROPULSADA, TOTALMENTE TERMINADA.			
		63,00	2,02	127,26
RLFAQ0017	Ud SEÑAL CIRCULAR L=90 NIVEL RA2 SEÑAL REFLECTANTE CIRCULAR DE 90 CM NIVEL DE RETROREFLEXIÓN RA-2, I/P.P. POSTE GALVANIZADO, TORNILLERÍA, CIMENTACIÓN Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA, A UBICAR EN OBRA SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
		2,00	166,43	332,86
PAVTERRIZO	m³ PAVIMENTO TERRIZO CONTINUO PAVIMENTO ECOLÓGICO TERRIZO ARIPAQ O EQUIVALENTE, DE 8 CM DE ESPESOR, REALIZADO CON ÁRIDO CALIZO O SILÍCEO EN LA ZONA DE LA OBRA, DE GRANULOMETRÍA 0-5 MM, IMPERMEABILIZADO Y ESTABILIZADO CON LIGANTE INCOLORO, BASADO EN CALCÍN DE VIDRIO Y REACTIVOS BÁSICOS, SOBRE EXPLANADA AFIRMADA CON ZAHORRA ARTIFICIAL, NO CONSIDERADA EN EL PRESENTE PRECIO, EXTENDIDO, NIVELADO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO, , PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, PERFILADO DE BORDES, HUMECTACIÓN, APISONADO Y LIMPIEZA, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.			
		8,08	250,90	2.027,27
D33333A115	m³ ZAHORRA ARTIFICIAL ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN			

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
		405,29	17,69	7.169,58
01DE251	m³ RELLENO SELECCIONADO PARA TRASDÓS RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO PARA TRASDÓS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 30 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO, SEGÚN ENSAYO UNE 103501 O EQUIVALENTE. INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA A PIE DE TAJO DE LOS ÁRIDOS NECESARIOS Y HUMECTACIÓN DE LOS MISMOS.			
		184,46	5,00	922,30
D38DC010	m² GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-20 GEOTEXTIL, TIPO TS/20 DE URALITA O EQUIVALENTE, PARA SEPARACIÓN DE CAPAS Y CON FUNCIÓN FILTRANTE, NO TEJIDO, FORMADO POR FILAMENTOS CONTINUOS DE POLIPROPILENO ESTABILIZADO A LOS RAYOS U.V., UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO O AGUJETEADO CON RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN CBR DE 1.500 N, SEGÚN NORMA EN ISO 12236 Y PESO 125 G/M2, SEGÚN NORMA EN 955.			
		323,94	1,21	391,97
D38AR018	m³ PEDRAPLEN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO PEDRAPLÉN CON PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS INCLUSO EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN.			
		533,22	24,31	12.962,58
BARRRIGIDA01	m BARRERA RÍGIDA MARCADO CE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR BARRERA DE CONTENCIÓN RÍGIDA DE HORMIGÓN PREFABRICADA O IN SITU, CON MARCADO CE PARA UN NIVEL DE CONTENCIÓN N2 O SUPERIOR, INCLUSO ABATIMIENTOS, ANCLAJES, JUNTAS, TOTALMENTE INSTALADA.			
		30,00	158,89	4.766,70
TOTAL CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE CALZADA Y SENDA				35.137,13

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 05 REPOSICIÓN DE SERVICIOS				
SUBCAPÍTULO 05.01 SANEAMIENTO				
PACALANSANEMPA REPOSICION SANEAMIENTO				
	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA REPOSICIÓN DE COLECTOR DE SANEAMIENTO Y EJECUCIÓN DE RESALTO HIDRÁULICO CON CONEXIÓN A POZO DE COLECTOR PRINCIPAL DE Ø800			
		1,00	10.500,00	10.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 SANEAMIENTO				10.500,00
SUBCAPÍTULO 05.02 ABASTECIMIENTO				
D36OG535	m TUBERÍA POLIETILENO AD 90/16 atm TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD DE D=90 MM APTA PARA USO ALIMENTARIO, PARA PRESIÓN DE TRABAJO DE 16 ATMÓSFERAS, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, REDUCCIONES, BRIDAS, CODOS, CUELGUES EN LA ESTRUCTURA, JUNTA, Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS (NO INCLUIDAS EN LA PRESENTE UNIDAD) TOTALMENTE COLOCADA Y FUNCIONANDO.			
		34,12	77,90	2.657,95
VALVENTRONQ	ud VALVULA ENTRONQUE DE 90 mm SUMINISTROS DE VÁLVULA DE ENTRONQUE DE 90 MM DE DIÁMETRO, PARA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE PE, INCLUSO PP DE PIEZAS AUXILIARES, TORNILLERÍA, ARANDELAS, HERRAJES, PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN			
		2,00	193,65	387,30
VENTOS 4	ud VENTOSA DE 90 mm SUMINISTROS DE VÁLVULA DE VENTILACIÓN DE 90 MM DE DIÁMETRO, PARA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE PE, INCLUSO PP DE PIEZAS AUXILIARES, TORNILLERÍA, ARANDELAS, HERRAJES, PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN			
		1,00	459,02	459,02
01BE099	m³ EXCAVACIÓN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN TODO TIPO DE TERRENO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDCERO O LUGAR DE EMPLEO.			
		2,37	4,13	9,79
ARQT01	ud ARQUETA DE REGISTRO ABASTECIMIENTO UD. ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 550X550 MM DE DIMENSIONES EXTERIORES Y 450X450 DE DIMENSIONES INTERIORES, CON TAPA FUNDICIÓN Y CERCO METÁLICO DE 500X500 CLASE D-400 SEGÚN CTE/DB-HS 5. PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO, INCLUIDO EL ACABADO Y ENRASADO CON EL PAVIMENTO ASFALTICO.			
		2,00	331,73	663,46
RELLMATEXCV01	m³ RELLENO MATERIAL PROCEDENTE EXCAVACIÓN RELLENO DE ZANJAS, ACERAS Y TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTADO (98% PROCTOR), TOTALMENTE TERMINADO			
		1,90	1,89	3,59
ARRTBABEX	m LEVANTADO DE TUBERIA EXISTENTE LEVANTADO DE TUBERIA DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE, INCLUSO EXCAVACION MECANICA Y MANUAL NECESARIA, P.P DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS CON TRASLADO DE MATERIAL A VERTEDERO AURTORIZADO MEDIANTE GESTION DE RESIDUOS SEGUN R.D.VIGENTE.			
		16,73	6,37	106,57
ANCLJ002	u ANCLAJES METÁLICOS ANCLAJES DISPUESTOS SOBRE EL MARCO DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CADA 1.50 M.			
		4,00	21,58	86,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 ABASTECIMIENTO				4.374,00

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 05.03 TELECOMUNICACIONES, UFO Y ALUMBRADO PÚBLICO				
TUBTELEC	ud TUBERÍA PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø110 UD. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE TELECOMUNICACIONES DE TUBOS PE CORRUGADO DE DOBLE PARED DE Ø110 MM DE DIÁMETRO Y 1,3 MM DE ESPESOR , EJECUTADA EN ZANJA, CON LOS TUBOS EMBEBIDOS EN UN PRISMA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20/I CON 10 CM DE RECUBRIMIENTO SUPERIOR E INFERIOR Y 5,0 CM DE RECUBRIMIENTO LATERAL, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO DE LA ZANJA. INCLUSO VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN PARA LA FORMACIÓN DEL PRISMA DE HORMIGÓN EN MASA E HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA.			
		4,00	279,31	1.117,24
ARQT02	ud ARQUETA DE REGISTRO TELECOMUNICACIONES UD. ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 650X500 MM DE DIMENSIONES EXTERIORES Y 550X400 DE DIMENSIONES INTERIORES, CON TAPA DE FUNDICIÓN DE CLASE B-125 SEGÚN UNE-EN 124 PARA LA RED DE TELECOMUNICACIONES.			
		2,00	437,81	875,62
RETPOSTE	ud TRASLADO DE POSTES Y FAROLAS TRASLADO DE POSTE DE TELECOMUNICACIÓN Y/O ENERGÍA A POSICIÓN PROVISIONAL O DEFINITIVA. INCLUYE EXCAVACIÓN Y EJECUCIÓN DE DADO DE CIMENTACIÓN, SOPORTE PROVISIONAL DE CABLEADO AÉREA EXISTENTE, DESCONEXIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO, SEÑALIZACIÓN Y MEDIOS AUXILIARES PARA SU EJECUCIÓN, TOTALMENTE TERMINADO			
		4,00	761,98	3.047,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 TELECOMUNICACIONES, UFO Y ALUMBRADO ...				5.040,78
TOTAL CAPÍTULO 05 REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....				19.914,78

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 06 SOLUCIONES AL TRAFICO				
RLFAQ41	Ud SEÑAL CIRCULAR TR D=90 cm SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD, CIRCULAR, Ø=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS.	8,00	15,58	124,64
RLFAQ42	Ud SEÑAL TRIANGULAR TP-18 L=90 cm SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE PELIGRO, TRIANGULAR, L=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	4,00	18,69	74,76
RLFAQ47	Ud SEÑAL TRIANGULAR TP-18 CON TRIFLASH TL-4 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE PELIGRO, TRIANGULAR (TP-18), L=90 CM, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.) Y SISTEMA DE AVISO TRIFLASH, SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	2,00	35,65	71,30
RLFAQ0048	Ud PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-2 PANEL ESTRECHO TIPO TB-2, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL, REFLECTANTE, INCLUSO ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, INSTALADO,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	3,00	132,42	397,26
RLFAQ43	Ud PANEL DE OBRA REFLECTANTE TIPO TB-5 PANEL ESTRECHO TIPO TB-5, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL, REFLECTANTE, INCLUSO ELEMENTOS DE SUJECCIÓN, INSTALADO,AMORTIZABLES EN 5 USOS.	1,00	70,65	70,65
RLFAQ44	Ud CONO REFLECTANTE TIPO TB-6 CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75 CM DE ALTURA, DE 2 PIEZAS, CON CUERPO DE POLIETILENO Y BASE DE CAUCHO, CON 1 BANDA REFLECTANTE DE 300 MM DE ANCHURA Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.).	18,00	18,69	336,42
RLFAQ60	Ud PANEL DIRECCIÓN TS-210 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE DIRECCIÓN, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS	2,00	346,23	692,46
RLFAQ61	Ud PANEL DIRECCIÓN TS-220 SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE DIRECCIÓN, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL RA2 (E.G.), SEGÚN LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC. CON CABALLETE PORTÁTIL DE ACERO GALVANIZADO PARA SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA, AMORTIZABLES EN 5 USOS	3,00	240,23	720,69
RLFAQ49	Ud SEMÁFORO TL-1 SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE DE PAR DE SEMÁFOROS PORTÁTILES DE OBRA, TELESCÓPICOS, CON MANDO A DISTANCIA, Y CAJONES DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EQUIPADOS CON RUEDAS, AMORTIZABLE EN 5 USOS, Y ALIMENTACIÓN CON 2 BATERÍAS DE PLOMO Y ÁCIDO 12V - 220AH. INCLUSO MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS.	1,00	1.061,32	1.061,32

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
TOTAL CAPÍTULO 06 SOLUCIONES AL TRAFICO.....				3.549,50

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS				
GDR	PA GESTIÓN DE RESIDUOS PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN DESGLOSE INDICADOEN EL ANEJO DE GESTIÓN DE RESIDUOS			
		1,00	20.141,24	20.141,24
TOTAL CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS				20.141,24

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD				
SYS	PA SEGURIDAD Y SALUD PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN DESGLOSE INDICADOEN EL ANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD			
		1,00	5.383,36	5.383,36
TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD.....				5.383,36

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 09 SEGUIMIENTO Y REPOSICIÓN AMBIENTAL				
HIDROSIEMB00	m² HIDROSIEMBRA SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA CON MEZCLA DE SEMILLAS SEGÚN FÓRMULA RAY GRASS INGLÉS, FESTUCA RUBRA, PROA PRATENSIS Y AGNOSTIS TENIUSEN Y SUMINISTRADA A GRANEL	530,01	12,93	6.853,03
ANTICONT01	m BARRERA ANTIARRASTRE M. BARREA ANTICONTAMUINACIÓN PARA RECOGER ARRASTRE FORMADA POR BALAS DE PAJA RECUBIERTAS DE GEOTEXTIL DE ALTA DENSIDAD, TOTALMETNE COLOCADO Y RETIRADO UNA VEZ FINALIZADOS LOS TRABAJOS	70,00	4,33	303,10
SEGAMB01	PA SEGUIMIENTO AMBIENTAL	1,00	1.000,00	1.000,00
TOTAL CAPÍTULO 09 SEGUIMIENTO Y REPOSICIÓN AMBIENTAL.....				8.156,13

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 10 REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS				
PAIMPREV	PA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS	1,00	1.200,00	1.200,00
TOTAL CAPÍTULO 10 REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS.....				1.200,00

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

PRESUPUESTO GENERALES.

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PC:“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)”

CAPITULO	RESUMEN	Importe (€)
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	42.405,61
02	DEMOLICIÓN DE CALZADA.....	534,54
03	ESTRUCTURAS	59.633,11
04	REPOSICIÓN DE CALZADA Y SENDA	35.137,13
05	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	19.914,78
05.01	SANEAMIENTO	10.500,00
05.02	ABASTECIMIENTO	4.374,00
05.03	TELECOMUNICACIONES, UFO Y ALUMBRADO PÚBLICO.....	5.040,78
06	SOLUCIONES AL TRAFICO.....	3.549,50
07	GESTION DE RESIDUOS	20.141,24
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	5.383,36
09	SEGUIMIENTO Y REPOSICIÓN AMBIENTAL.....	8.156,13
10	REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS	1.200,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		196.055,40

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Material a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

En Vigo para Santiago de Compostela, a Diciembre de 2020.

El ICCP autor del Proyecto	El ICCP autor del Proyecto	EL ICCP Director del Proyecto
Oscar Gómez Espiño	Fernando Rubén López Mera	Juan Ignacio Niño Taboada

PROYECTO CONSTRUCTIVO:

“REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)” – CLAVE: OH.415.1211

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PC: "REALIZACIÓN DE UN BY-PASS EN EL RÍO ANLLÓNS EN LA ZONA DE MUIÑO DO QUINTO, CARBALLO (A CORUÑA)"

CAPITULO	RESUMEN	Importe (€)
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	42.405,61
02	DEMOLICIÓN DE CALZADA.....	534,54
03	ESTRUCTURAS.....	59.633,11
04	REPOSICIÓN DE CALZADA Y SENDA.....	35.137,13
05	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	19.914,78
05.01	SANEAMIENTO.....	10.500,00
05.02	ABASTECIMIENTO.....	4.374,00
05.03	TELECOMUNICACIONES, UFO Y ALUMBRADO PÚBLICO.....	5.040,78
06	SOLUCIONES AL TRAFICO.....	3.549,50
07	GESTION DE RESIDUOS.....	20.141,24
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	5.383,36
09	SEGUIMIENTO Y REPOSICIÓN AMBIENTAL.....	8.156,13
10	REMATES Y TERMINACIÓN DE OBRAS.....	1.200,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		196.055,40
13,00 % Gastos generales.....		25.487,20
6,00 % Beneficio industrial.....		11.763,32
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		233.305,92
21,00 % I.V.A.....		48.994,24
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		282.300,16

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

En Vigo para Santiago de Compostela, a Diciembre de 2020.

El ICCP autor del Proyecto	El ICCP autor del Proyecto	EL ICCP Director del Proyecto
Oscar Gómez Espiño	Fernando Rubén López Mera	Juan Ignacio Niño Taboada