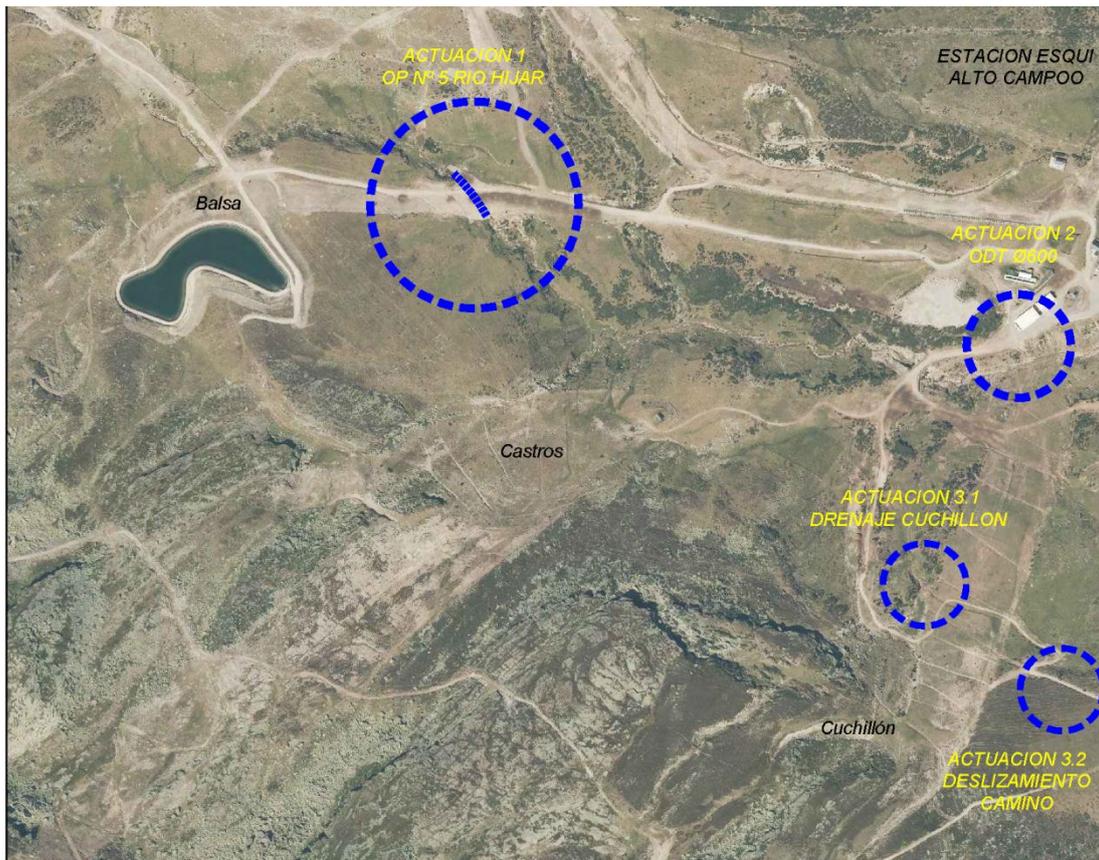


# MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO



DOCUMENTO COMPLETO  
JUNIO 2020

VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO: 116.581,19€  
PLAZO DE EJECUCION: 6 SEMANAS



CANTUR, S. A.



AC PROYECTOS, S. L.

# MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO

## ÍNDICE GENERAL

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

#### Memoria:

1. Introducción.
2. Antecedentes y objeto de la memoria.
3. Normativa y legislación.
4. Consideraciones hidrológicas.
5. Descripción de las obras.
6. Consideraciones ambientales.
7. Mitigación de impactos y trabajos de restauración.
8. Topografía y replanteo.
9. Geotecnia.
10. Justificación de precios.
11. Plazo de ejecución y declaración de obra completa.
12. Prescripciones técnicas particulares.
13. Seguridad y salud.
14. Gestión de residuos.
15. Presupuestos.
16. Documentos que integran el proyecto.
17. Consideraciones finales.

#### Anejos:

- Anejo nº 1. Topografía y replanteo.
- Anejo nº 2. Cálculos hidráulicos.
- Anejo nº 3. Justificación de precios.
- Anejo nº 4. Estudio básico de seguridad y salud.
- Anejo nº 5. Estudio de gestión de residuos.
- Anejo nº 6. Programa de trabajos.

**DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

1. Situación y emplazamiento.
2. Topográfico del estado actual. Actuación 1: OP.RH.5.
3. Planta general de la actuación 1: OP.RH.5.
4. Perfil longitudinal de la actuación 1: OP.RH.5.
5. Perfiles transversales de la actuación 1: OP.RH.5.
6. Detalles constructivos de la actuación 1: OP.RH.5.
7. Planta general de la actuación 2: ODT Ø600 en PS100.
8. Detalles de la actuación 2: ODT Ø600 en PS100.
9. Planta general de la actuación 3: deslizamientos Cuchillón.

**DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO**

1. Mediciones.
2. Cuadro de precios nº 1.
3. Cuadro de precios nº 2.
4. Presupuesto de ejecución material.
5. Presupuesto base de licitación.

**DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA**

**MEMORIA**

# MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO

## DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1. Introducción.....	3
2. Antecedentes y objeto de la memoria.....	3
3. Normativa y legislación .....	7
4. Consideraciones hidrológicas .....	8
5. Descripción de las obras.....	9
5.1. Actuación 1 .....	9
5.2. Actuación 2 .....	12
5.3. Actuaciones 3.1 y 3.2.....	14
6. Consideraciones ambientales.....	16
6.1. Impactos sobre la calidad atmosférica .....	17
6.2. Impactos sobre la red hidrológica.....	17
6.3. Impactos sobre los suelos.....	18
6.4. Impactos sobre la vegetación .....	18
6.5. Impactos sobre la fauna .....	19
7. Mitigación de impactos y trabajos de restauración.....	19
7.1. Medidas para reducir los impactos sobre la calidad atmosférica.....	19
7.2. Medidas para evitar los impactos sobre las aguas.....	20
7.3. Medidas para reducir el impacto sobre el suelo.....	20
7.4. Medidas de protección de la vegetación.....	21
7.5. Medidas para proteger las comunidades faunísticas.....	21
8. Topografía y replanteo .....	22
9. Geotecnia .....	22
10. Justificación de precios.....	22
11. Plazo de ejecución y declaración de obra completa .....	23
12. Prescripciones técnicas .....	23
13. Seguridad y salud .....	23
14. Gestión de residuos.....	23
15. Presupuestos .....	23

---

16. Documentos que integran el proyecto.....	24
17. Consideraciones finales .....	26

## 1. INTRODUCCIÓN

El otoño – invierno pasado se produjeron daños de diversa consideración en varios puntos de la Estación de Esquí-Montaña de Alto Campoo a consecuencia de las lluvias anormalmente intensas que afectaron a la zona. En varios episodios, entre los que destaca el ocurrido el 20 de diciembre del 2019, la intensidad y la persistencia de las lluvias propiciaron el desbordamiento de varios arroyos que atraviesan el dominio esquiable, causando destrozos en pistas y arrastre de materiales, así como la progresión de erosiones remontantes y la desestabilización de algunos taludes en viales y zonas de fuerte pendiente.

El caudal del río Híjar se incrementó hasta niveles anormalmente altos. El efecto añadido de la fusión de la nieve, que cubría la superficie de la cuenca en ese momento con un espesor de entre 40 y 80 cm, dio lugar a que se registraran unos niveles próximos a los estimados para la avenida de 300 años.

En este contexto, el objeto del presente documento es definir y justificar técnicamente las actuaciones de obra civil necesarias para reparar los daños causados por estas lluvias anormalmente intensas en la OP.RH.5 situada bajo la pista de esquí «Río Híjar II». Todos los trabajos se enmarcan dentro del ámbito geográfico de la Estación de Esquí-Montaña de Alto Campoo, gestionada por la Sociedad Regional Cantabra de Promoción Turística (CANTUR, SA).

La reposición de la obra de paso del Río Híjar se justifica técnicamente mediante un estudio hidráulico desarrollado a partir del método racional y la formulación de Manning, metodologías sancionadas por la práctica habitual y de probada eficacia en casos como el presente. El resto de actuaciones se han diseñado conforme a diferentes guías de buenas prácticas ambientales y de restauración de taludes mediante técnicas antierosivas y de bioingeniería.

## 2. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA MEMORIA

Los trabajos de implantación de la estación de esquí en su ubicación actual se desarrollan de forma progresiva entre los años 1983 y 1987. Las instalaciones se trasladan desde el entorno del poblado de Brañavieja, situado 1 km hacia el este, hasta las cotas más altas en la cabecera del río Híjar.

En esos años, se efectúa una adecuación de los terrenos para acondicionar las nuevas pistas de esquí, situar las pistas de mantenimiento, los edificios de explotación y para instalar los nuevos remotes de transporte por cable. Para completar estas labores, que conllevaron importantes movimientos de tierras, fue necesario construir obras de paso en los cruces entre las nuevas pistas, conformadas sobre grandes explanaciones, y los cursos de agua existentes.

El curso de agua de mayor entidad presente en el entorno de la estación es el río Híjar, que nace a una altitud de 1.900 msnm, en las cercanías de la estación de reenvío del telesilla TSD4 RÍO HÍJAR. La presencia del río Híjar no pasa desapercibida, pues atraviesa en varias ocasiones algunas de sus pistas, hasta el punto de prestar su nombre a varias de ellas y al telesilla citado.

En su entorno se han realizado obras de paso de diversas tipologías y dimensiones que apenas han experimentado variaciones desde su ejecución, con la salvedad de reparaciones y mejoras en su disposición. La presente Memoria Técnica hace referencia como primera actuación a la obra de paso OP.RH.5, que conduce las aguas del río Híjar bajo la pista de esquí a través de una conducción de PVC corrugado, de 1.500 mm de diámetro. Sus principales características son:

- Material de la conducción: PVC corrugado.
- Diámetro: 1.500 mm.
- Longitud: 85 m.
- Pendiente: 8,04 %.



Fotografía 1. Entrada de la obra de paso OP.RH.5.

Ya en noviembre de 2014, se produjo un daño aún mayor que el ocasionado recientemente, y que dio lugar a una reparación del tramo erosionado en octubre de 2015, conforme al expdte. de autorización 2015-O-990 CHE. Ahora la rotura de la conducción ha tenido lugar unos metros aguas arriba de este tramo reparado.

Se estima que esta sucesión de daños en esta obra de paso, proviene no tanto de una errónea selección de su diámetro, sino más bien de una manifiestamente mejorable ejecución (en su día) de la misma, con una incorrecta disposición de la conducción y compactación del material de relleno, así como por un diseño de embocadura que ha permitido que el agua en carga “trabaje” y se infiltre por el material de relleno, erosionado con el tiempo el mismo.

Por ello, la fuerza del agua resultado de los episodios de lluvia del otoño e invierno de 2019 mencionados, ocasionó de nuevo la rotura de un tramo de la tubería de varios metros de longitud, destrozando completamente la misma y arrastrándola aguas abajo. Por efecto de la rotura, se produjo la erosión y el hundimiento de un sector, de profundidad superior a los 2 m, en medio de la propia pista de esquí:



Fotografía 2. Daños registrados en la OP.RH.5 y reparación provisional a mitad de pista.

Ante el riesgo de que progresara la erosión y cortase el ancho completo de la pista, pudiendo a su vez provocar daños severos a las conducciones del sistema de innivación que se sitúan a escasos metros, fue necesario ejecutar una obra de reparación de emergencia para estabilizar y evacuar el caudal del río de forma provisional hasta que concluyese la temporada invernal, y fuera posible más tarde acometer una actuación de mayor entidad. En el Anexo III se adjuntan diversas fotografías de los daños registrados y de la reparación de emergencia ejecutada.

Considerando lo anteriormente expuesto, procede dar una solución definitiva que evite en lo sucesivo que se repitan estos daños, que influyen de manera muy negativa en la explotación

de la Estación de Esquí, y a la vez permita conducir el caudal del Río Híjar con un comportamiento hidráulico y ambiental óptimo. Para ello se ha optado por renovar de manera integral la OP.RH.5, sustituyendo la actual conducción de PVC corrugado por un conducto conformado por marcos de hormigón armado de las dimensiones y características que más adelante se detallan.

Las actuaciones 2 y 3 son de menor entidad y se describen en el punto número 4. También han sido provocadas por intensos eventos de lluvia y deshielo, provocando en este caso erosiones remontantes de menor entidad que la del río Híjar pero que también deben ser reparadas. La actuación 2 se encuentra en la boca de salida del drenaje transversal existente junto a la PS100 (estación de impulsión del sistema de innivación), mientras que la actuación 3.1 y 3.2 se encuentran en los márgenes izquierdo y derecho de la parte baja de la pista del Cuchillón.

### 3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

Es de aplicación en la tramitación de expedientes de obras a realizar en el dominio público hidráulico la siguiente normativa:

- Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (y sus posteriores modificaciones).
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (y sus posteriores modificaciones).
- Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, aprobado por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.
- Decreto 39/2019, de 21 de marzo, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación siete lugares de Importancia Comunitaria de Montaña de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.

Asimismo, se ha usado la siguiente bibliografía técnica:

- MATAIX, C. et al Manual de estabilización y revegetación de taludes. Ed.Carlos López Gimeno Madrid, España. 1999.
- WATERSHED MANAGEMENT GUIDEBOOK. Kevin Drake and Michael Hogan, Integrated Environmental Restoration Services, Inc.
- Instrucción 5.2-IC, «Drenaje superficial».

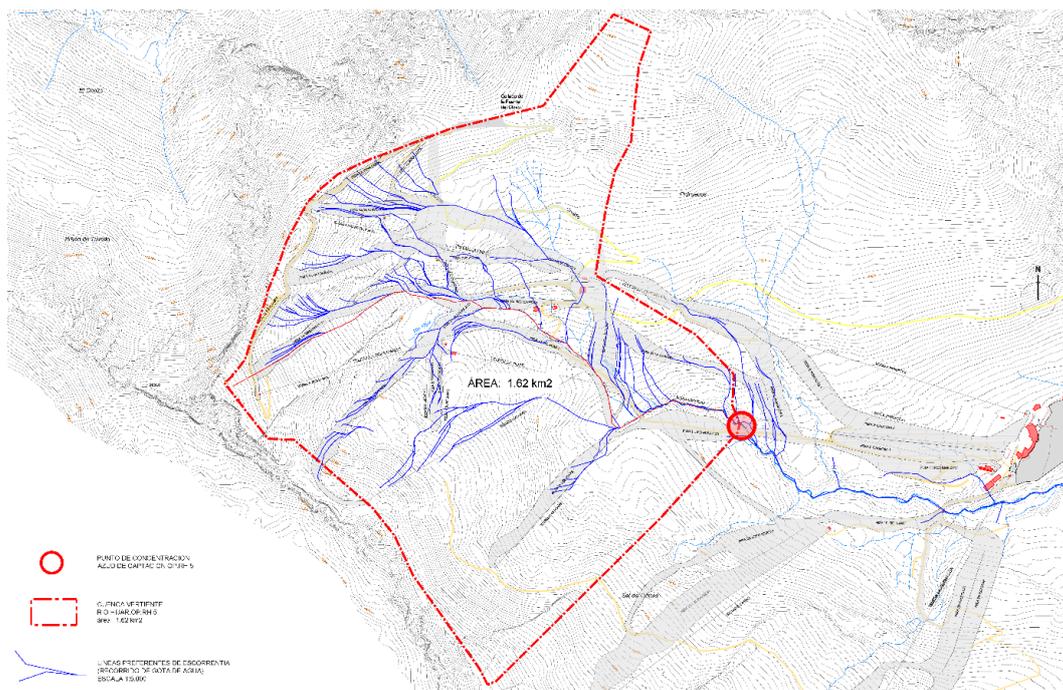
- «Hidráulica de canales abiertos», de Ven Te Chow.
- «Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3».

Teniendo en consideración la normativa citada, se han estudiado y definido las obras de reparación de la Actuación 1, obra de paso OP.RH.5 situada en dominio público hidráulico bajo la pista Río Híjar II, debiendo acometer, dado su estado una renovación completa de la sección y tipología de la misma. Así mismo se han definido de acuerdo con la normativa técnica analizada soluciones de ingeniería y bioingeniería para la reparación de las erosiones remontantes en la pista de Cuchillon (Actuaciones 2 y 3)

#### **4. CONSIDERACIONES HIDROLÓGICAS**

La cuenca vertiente analizada tiene su punto de vertido en la obra de paso núm. 5 del río Híjar, denominada OP.RH.5, sobre la que cruza la pista de esquí denominada Río Híjar II y un camino de servicio para el mantenimiento de la Estación. Aguas arriba se sitúa el azud de captación del Sistema de Innivación artificial de la Estación de Esquí. La cuenca tiene las siguientes características.

- Superficie: 1,62 km<sup>2</sup>.
- Punto más elevado: 2.125 msnm.
- Punto de vertido: 1.715 msnm.
- Longitud media: 1.202 m.
- Pendiente media: 31,3 %.



Los cálculos hidrológicos e hidráulicos se incluyen en el anejo nº 2. Se han estimado los caudales a partir del método racional y de la publicación del Ministerio de Fomento de Máximas lluvias diarias en la España Peninsular, para los periodos de retorno de 25, 100 y 500 años.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 5.1. Actuación 1

Como se ha mencionado anteriormente, para conducir el caudal del Río Híjar calculado, de acuerdo con los caudales previstos por la CHE, y el dimensionamiento previsto en el Anejo nº2, se ha optado por una tipología de marco de hormigón armado de 2x2 m, de la tipología y dimensiones que se indican a continuación.

Se disponen por tanto marcos de hormigón armado UNE EN 14844, a lo largo de trazado de la canalización existente con una pendiente fija constante del 7.6% y un resalto en la entrada de 50 cm. Las coordenadas del trazado en planta (UTM ETRS89) y en alzado se replantearán según los siguientes puntos de paso mecanizados cada 10 m:

**Definición del trazado en planta de: OP RH5**

P.K.	X	Y	Cota	Azimut	Longitud	Tipo	Radio
0+000.000	387329.093	4766099.94	1711.421	146.4174	75.885	Curva	185.366
0+010.000	387336.367	4766093.08	1713.866	149.8518			185.366
0+020.000	387343.261	4766085.84	1713.291	153.2862			185.366
0+030.000	387349.754	4766078.23	1712.425	156.7206			185.366
0+040.000	387355.828	4766070.29	1711.738	160.155			185.366
0+050.000	387361.465	4766062.03	1709.234	163.5894			185.366
0+060.000	387366.648	4766053.48	1709.593	167.0238			185.366
0+070.000	387371.363	4766044.66	1707.76	170.4582			185.366
0+075.885	387373.913	4766039.36	1704.501	172.4792	75.885	Curva	185.366

A la vista de las observaciones aportadas por el Área de Control del DPH, en relación a las altas velocidades de circulación del agua a través de la obra de paso, en base a las eventuales erosiones que pudieran tener lugar, se ha analizado diferentes soluciones, de manera que las máximas velocidades en los periodos de retorno de cálculo, se encuentren en el entorno de los 6 m/s.

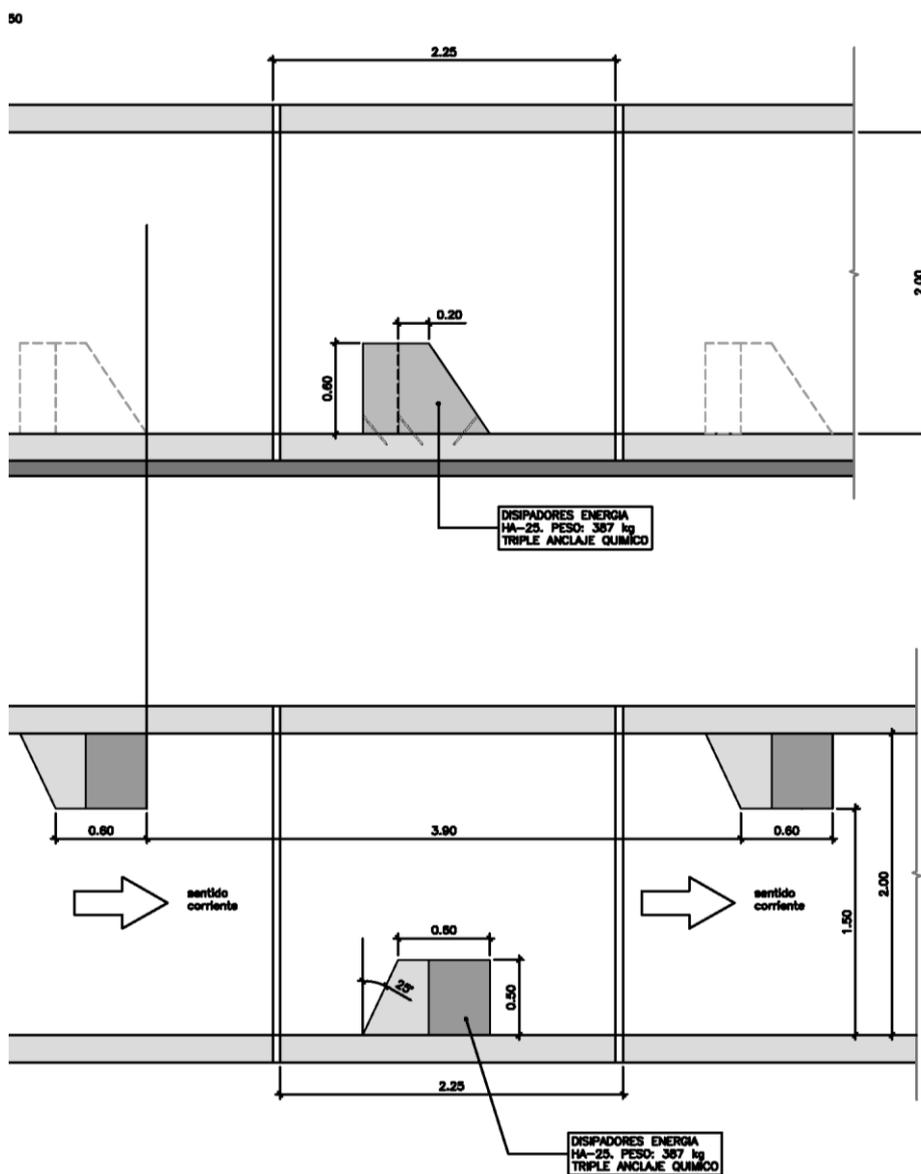
Para ello, se ha analizado la alternativa de disponer elementos en el lecho del cauce (solera del marco de hormigón) que no reduzcan de forma significativa la sección de desagüe, y permitan disipar la energía del agua y, en consecuencia, reduzcan la velocidad de la corriente de agua.

Con el fin de poder utilizar los marcos de hormigón acopiados en la Estación (64 mts) que no se utilizaron en las obras del Sistema de Nieve artificial, se propone disponer en sentido transversal a la corriente elementos de hormigón (bloques prismáticos), anclados a la solera del marco, que contribuyen a mejorar notablemente la rugosidad de la sección, teniendo el efecto deseado de disipación de la energía del flujo y reduciendo la velocidad según planos del Documento nº2.

Con esta disposición propuesta, nos encontramos en una situación asimilable a lo que en el epígrafe de Ven Te Chow se denomina como riprap, con coeficiente de rugosidad de 0,032 que manteniendo la pendiente proyectada en el perfil longitudinal de la obra de paso, resultan resultados de calado, caudal y velocidad aceptables:

PERIODO DE RETORNO	CALADO (m)	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)	VELOCIDAD (m/s)
T25	1.09	12.26	5.61
T100	1.47	17.96	6.12
T500	1.98	26.07	6.59

Se estima que, a la vista de las velocidades que resultan del cálculo con la nueva configuración propuesta, se mejora notablemente el comportamiento de la obra de paso, en tanto en cuanto estas velocidades son admisibles y evitarían riesgos de erosiones en la misma. En cuanto a la solución constructiva, se estima ejecutarlos in situ dentro del marco, y anclados mediante tres anclajes químicos al marco. Los elementos sobre la solera del marco tendrán las dimensiones que figuran en el documento nº2, y se ubicarán a tresbolillo, de acuerdo a la distribución que se presenta y con las separaciones aquí establecidas (un disipador por marco de 2000x2000x2250 mm)



Los principales trabajos a realizar son los siguientes:

- Retirada y acopia de cubierta vegetal
- Excavación en tránsito
- Retirada de conducción existente y traslado a gestor autorizado/acopio
- Suministro y colocación de marco de hormigón 2x2
- m3 Hormigón aletas
- m2 restauración ambiental (recuperación cubierta vegetal)
- m3 retirada de escollera
- m3 colocación de escollera (en lechos de boca norte/sur)
- m2 pintura impermeabilización
- ml sellado de juntas marco de hormigón.
- Ejecución in situ de dissipador de energía.

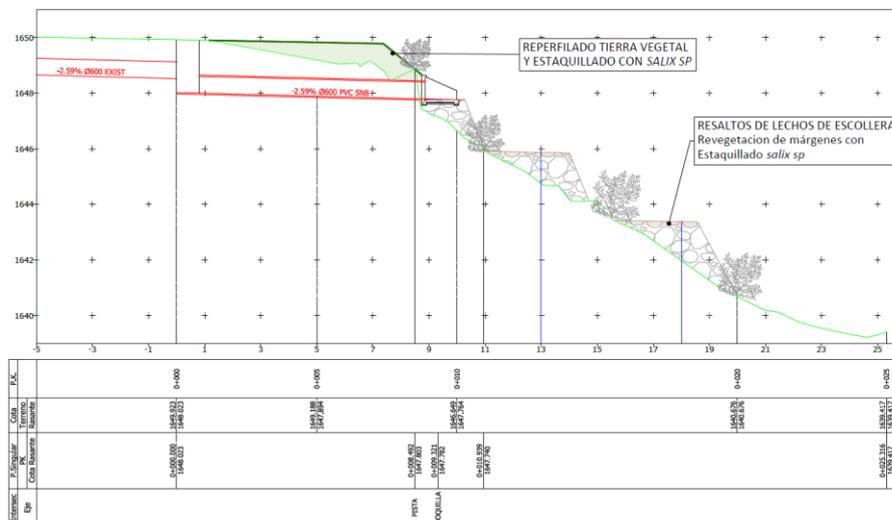
## 5.2. Actuación 2

A causa de las lluvias torrenciales del mes de diciembre de 2019 que se concentraron en un corto período de tiempo, se produjeron daños y erosiones en varias zonas de la Estación. En este talud, posiblemente debido a una errónea elección de la obra de salida de una conducción de drenaje, con el caudal de vertido de avenida que tuvo lugar, se produjo una fuerte erosión, que remontó y ha afectado a la plataforma y vial de mantenimiento que se encuentra sobre ella.

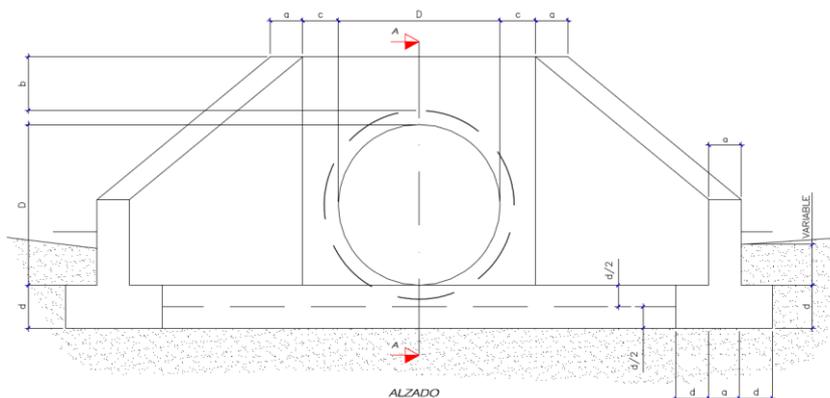


Se precisa intervenir para conseguir una estabilización del talud, aportando piedra de escollera con cierto desorden (para conseguir una adecuada integración) pero que permita proteger de

la erosión por la fuerza del agua. Para ello se disponen tres niveles de aportación de piedra de escollera por debajo de la salida del tubo. La piedra de escollera tendrá que tener un peso mayor a 500 kg. Se colocará un nuevo tubo de drenaje formado por un tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, con un diámetro de 600mm.



Con el fin de fijar la conducción y asegurarla ante eventuales situaciones de avenidas futuras se colocará un refuerzo de hormigón en la obra de salida. Este refuerzo se realiza con un hormigón HA-30/P/20/IIa+H según lo indicado la NTE-CSL, EHE y CTE-SE-C.



Por último se contempla llevar a cabo un estaquillado de especies riparias ( Salix sp.) provenientes de esquejado de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud) de la zona superior del tubo, así como de los diferentes niveles de escollera , de manera que se pueda recuperar y naturalizar el talud lo antes posible.

Los principales trabajos a realizar son los siguientes:

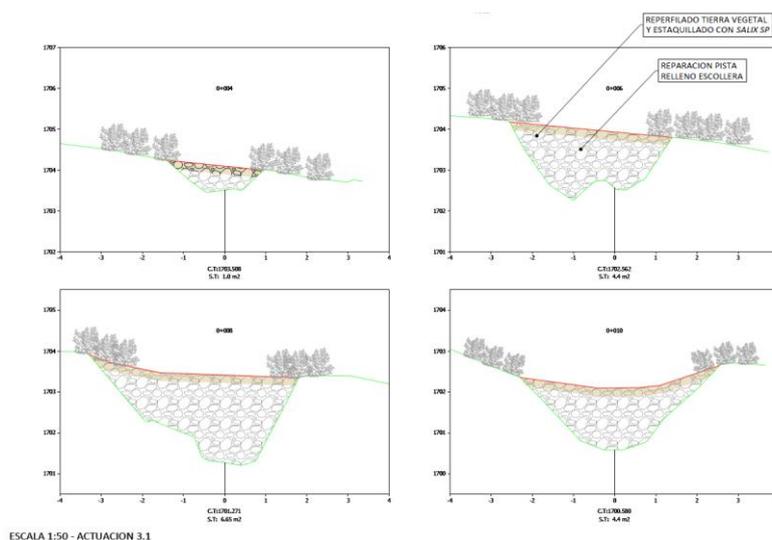
- m2 preparación y limpieza del terreno.
- m2 excavación en tepes de tierra vegetal.
- m3 excavación de zanja en terreno compacto.
- m colocación del colector.
- m3 relleno de zanja.
- m3 capa de limpieza y nivelación.
- m2 encofrado y desencofrado.
- m3 hormigón HA-30/P/20/IIa+H.
- m3 escollera paramentada.
- m2 colocación estaquillas.

### 5.3. Actuaciones 3.1 y 3.2

De nuevo, a causa de las lluvias torrenciales de diciembre de 2019, en este talud en la incorporación de las aguas de la riega de drenaje de la pista Cuchillón al talud, se produjo una fuerte erosión, que remontó y ha afectado a la zona.



Se precisa intervenir para conseguir una estabilización del talud y erradicar definitivamente las erosiones, disponiendo un pedraplén permeable pero que mitigue la erosión por la fuerza del agua en el cambio brusco de pendiente.



Para un correcto acabado se lleva a cabo un estaquillado de especies riparias (*Salix sp.*) provenientes de esquejado (de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud) de la zona, de manera que se pueda recuperar y naturalizar el talud lo antes posible.

En esta misma zona y derivado de la humedad en el talud de la pista del cuchillón a consecuencia del episodio de lluvias ya citado, tuvo lugar un argayo en el vial de mantenimiento y pista ganadera de esta pista. El argayo fue de pequeñas dimensiones, pero su invasión de la pista ganadera y de mantenimiento impide el tránsito de vehículos.



Se precisa pues disponer una base de sostenimiento de escollera, sobre la cual restituir el talud mas tendido y recuperar la estabilidad del mismo. Se recuperará la cobertura vegetal mediante estaquillado de *Salix sp.*, restituyendo en la medida de los posible los tepes del suelo deslizado que todavía son recuperables, y aplicando una hidrosiembra con especies herbáceas de la zona.

Los principales trabajos a realizar son los siguientes:

- m2 preparación y limpieza del terreno.
- m2 excavación en tepes de tierra vegetal.
- m3 excavación de zanja en terreno compacto.
- m colocación del colector.
- m3 excavación en zanja.
- m3 escollera paramentada.
- m3 relleno de zanja.
- m2 reposición de tierra vegetal.
- m2 suministro y colocación de estaquillas
- m2 de hidrosiembra.

## 6. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

La Estación de Esquí-Montaña Alto Campoo se encuentra situada en el fondo del valle que delimitan las sierras del Cordel y del Híjar, conformando un ambiente que alberga comunidades biológicas propias de la Alta Montaña, en las que dominan los hábitats compuestos por brezales y pastizales. Toda su extensión está incluida en la ZEC ES1300021 Valles altos del Nansa, Saja y Alto Campoo.

Entre los hábitats inventariados, los potenciales en entorno del ámbito de actuación son los siguientes:

Pastizales:	Pastos pirenaicos y cantábricos de Festuca eskia (6140) Formaciones herbosas con Nardus, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (6230) Pastos orófilos mediterráneos de Festuca indigesta (6160)
Brezales	Brezales secos europeos (4030) Brezales alpinos y boreales (4060)
Hábitat riparios	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano y alpino (6430)

Sin embargo, el estado de conservación de estos ambientes en el entorno más próximo a la intervención propuesta, y por tanto los que previsiblemente podrían verse más afectados por la ejecución de la obra, están condicionados por su emplazamiento en una zona con un alto grado de alteración, al coincidir con una pista de esquí, una pista de servicio y las conducciones del sistema de innovación, lo que ha derivado en suelos compactados y una cubierta vegetal discontinua y empobrecida, aunque en recuperación. Por otra parte, la actuación no supone una alteración de terreno natural, ya que consiste en sustituir una infraestructura de drenaje dañada, por otra nueva de mayor capacidad.



Ámbito de actuación en 2014 y en 2018

Teniendo en cuenta lo anterior, la ejecución de la obra ejercerá sobre el medio una serie de impactos que es preciso identificar:

### **6.1. Impactos sobre la calidad atmosférica**

Impactos provocados en forma de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs), polvo y un incremento del ruido. Estarán generados principalmente por la utilización de maquinaria propulsada por combustibles fósiles. Se trata de un impacto temporal que cesará con la finalización de los trabajos.

### **6.2. Impactos sobre la red hidrológica**

La posible afección a la calidad de las aguas estará determinada por el riesgo inherente de vertido de materiales sólidos (tierras) y/o líquidos peligrosos al cauce del río Híjar, lo que puede provocar un incremento de la turbidez del agua por vertido de tierras al cauce, que se pueden dar principalmente durante los trabajos de desbroce y movimiento de tierras; y por el

riesgo de contaminación de las aguas por vertidos de materiales potencialmente contaminantes o peligrosos (hormigón, lubricantes, combustible, pintura, disolventes) que pueden producirse durante la manipulación de estos productos. El impacto sobre las aguas y será temporal y cesará con la finalización de los trabajos.

### **6.3. Impactos sobre los suelos**

Provocado por el tránsito de maquinaria y por la retirada temporal de la capa de tierra vegetal y la excavación del terreno. No obstante, uno de los fines de la actuación es detener los procesos erosivos que de forma recurrente se estaban produciendo en la zona como consecuencia de la de las filtraciones de agua que se producían por las deficiencias que presenta la tubería existente. El impacto sobre los suelos será temporal y cesará con la conclusión de los trabajos. Para evitar la aparición de procesos erosivos y facilitar la regeneración de la vegetación, será necesario realizar labores de acondicionamiento y protección del suelo basados en la experiencia acumulada, principalmente durante la ejecución del proyecto LIFE+Econnect.

### **6.4. Impactos sobre la vegetación**

Las labores de excavación también producirán la destrucción de la vegetación existente en el ámbito de actuación, si bien, como ya se ha comentado, se trata de formaciones poco desarrolladas y sometidas a una fuerte presión por pisoteo y pastoreo. Las formaciones que se verán más afectadas son:

- Pastizal en regeneración: que ocupa la superficie llana entre la pista de servicio y la cabeza del talud de la ribera del río Híjar.
- Vegetación de ribera, formada por rodales dispersos de matorral dominado por brezos y escobas, y herbáceas propias de medios húmedos.

El impacto sobre la vegetación será temporal y se restringirá a la fase de ejecución, aunque será necesario implementar labores de restauración que permitan crear las condiciones adecuadas para acelerar la regeneración de la vegetación natural.

## **6.5. Impactos sobre la fauna**

La ejecución de la obra no debe generar un impacto significativo sobre la fauna, aunque existen algunos riesgos que deben ser tenidos en cuenta para reducir una posible afección a animales, tanto silvestres como doméstico. Entre los impactos que se pueden producir se distinguen los de carácter temporal, principalmente las molestias ocasionadas por el incremento del ruido, una alteración de las condiciones del agua (vertido de tierras o productos contaminantes) o el riesgo de caída de animales en zanjas abiertas; y los de carácter permanente, ocasionados por una alteración de las características del lecho del río que puede provocar la pérdida de la conectividad entre ambos extremos de la infraestructura proyectada y en consecuencia dificultar la movilidad de la fauna acuática. Para evitar estos impactos será necesario adoptar medidas preventivas durante la ejecución de la obra y medidas correctoras destinadas a garantizar la accesibilidad y la movilidad de la fauna acuática por la nueva infraestructura de paso.

## **7. MITIGACIÓN DE IMPACTOS Y TRABAJOS DE RESTAURACIÓN**

De manera general y de acuerdo a lo establecido en el Plan Marco de Gestión de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) de Montaña de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria (Decreto 39/2019, de 21 de marzo) el presente proyecto debe contemplar medidas y partidas presupuestarias para restaurar o corregir, en su caso, los efectos negativos que puedan producirse sobre los hábitats y especies.

Considerando lo expuesto en el apartado anterior, el proyecto incluye una serie de medidas destinadas a prevenir y corregir los impactos derivados de la ejecución de la obra, así como las medidas a aplicar para restaurar la zona afectada por la misma, que estará basadas en las buenas prácticas descritas en el Plan de Gestión de la Biodiversidad de la Estación de Esquí-Montaña de Alto Campoo y las técnicas empleadas en el Proyecto Life+Econnect desarrollado Alto Campoo.

### **7.1. Medidas para reducir los impactos sobre la calidad atmosférica**

La medida más eficaz para controlar este impacto será controlar el adecuado funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria que se empleará para la ejecución de los trabajos, asegurándose de que dispone de todas las certificaciones que garanticen su perfecto estado de

uso. En la medida de lo posible se debe emplear maquinaria de última generación, que disponga de los dispositivos de control de emisiones de GEI y sonoras más modernos y eficaces.

Será necesario a su vez controlar la emisión de polvo mediante la disponibilidad en obra de equipos que permitan el riego de los viales o la vegetación cuando se den condiciones atmosféricas desfavorables (ausencia de precipitaciones y/o viento).

## **7.2. Medidas para evitar los impactos sobre las aguas**

Como medida general para evitar la contaminación de las aguas o de los suelos, los cambios de los líquidos necesarios para el funcionamiento de la maquinaria (hidráulicos, aceites, gasóleos) se realizarán en zona acotada junto a la nave de talleres de la Estación, extremando las precauciones para evitar un vertido accidental a la red hidrográfica. Se contará con un protocolo de actuación en caso de derrame o vertido accidental que todos los operarios conocerán con antelación y se dispondrá en obra de material absorbente para detener o controlar cualquier tipo de derrame o vertido hasta la llegada de personal especializado.

El derrame de tierras al cauce del río Híjar, con el consecuente riesgo de incremento de la turbidez, se controlará mediante la disposición de barreras de retención de sedimentos en los puntos en los que se considere necesario.

A su vez, durante la ejecución de la obra se llevará un riguroso control de la gestión de residuos, con el fin de evitar la presencia de residuo alguno, sean o no consecuencia de la ejecución de esta.

## **7.3. Medidas para reducir el impacto sobre el suelo**

con el fin de garantizar la recuperación funcional del suelo una vez ejecutada la obra, resulta determinante garantizar la conservación de la tierra vegetal extraída. Para ello el desbroce previo se realizará de forma selectiva, acopiando por separado la capa más superficial del suelo y las tierras subyacentes. En la medida de lo posible el desbroce se realizará retirando tapines completos y acopiándolos de manera que se conserve el material vegetal.

Concluidas las obras, durante la ejecución de las labores de restauración, se evitará compactar en exceso las tierras con el objetivo de facilitar la cohesión entre horizontes y la infiltración del agua. Para proteger el suelo contra la erosión se recurrirá al extendido de un acolchado orgánico, siguiendo el ejemplo de las actuaciones llevadas a cabo en la ejecución del proyecto LIFE+Econnect.

#### **7.4. Medidas de protección de la vegetación**

las extremas condiciones que se dan en la alta montaña hacen que la implantación y el desarrollo de la vegetación sea muy difícil y lenta, a lo que hay que añadir la dificultad de encontrar en el mercado especies adecuadas. Por todo ello resulta determinante minimizar la destrucción de la vegetación existente y poner todos los medios necesarios para garantizar la supervivencia de los ejemplares que sea necesario retirar. Así, durante las labores de desbroce se tratará de extraer individualmente y con cepellón los ejemplares de especies arbustivas que pudieran interferir en el desarrollo de los trabajos, garantizando su acopio en condiciones adecuadas para permitir su reimplantación durante las labores de restauración.

La restauración de la vegetación seguirá los criterios y las directrices del “ Plan de Gestión de la Biodiversidad de la Estación de Esquí-Montaña de Alto Campoo y el Proyecto Life+Econnect, por lo que consistirán en:

a) Pastizal:

- Recuperar y extender la tierra vegetal retirada en el desbroce previo, tratando de conservar la posición de los tapines.
- Siembra manual con una mezcla herbácea (según indicaciones de responsable técnico de CANTUR).
- Extendido de acolchado orgánico (paja, restos de desbroce triturados o similar).

b) Vegetación de ribera:

- Siembra manual de zona afectada.
- Implantación de arbustos conservados (si hubiese).
- Plantación de esquejes recolectados en el entorno.

#### **7.5. Medidas para proteger las comunidades faunísticas**

Con el objetivo de reducir el riesgo de pérdida de animales (silvestres o ganado) por caída en zanjas abiertas, al concluir cada jornada de trabajo resultará necesario vallar la zona de trabajo, así como disponer en la zanja de algún tipo de estructura que permita el escape en caso de caída.

En lo que se refiere a garantizar la conectividad y la movilidad de la fauna acuática es necesario evitar resaltes o escalones entre la nueva estructura de paso y el terreno natural o el cauce. Si no fuese técnicamente posible, será necesario acondicionar ambos extremos para facilitar el acceso de la fauna mediante la instalación de rampas que comuniquen la superficie de la estructura de hormigón con el terreno adyacente.

## **8. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO**

Como base para el desarrollo de los trabajos se ha realizado un taquimétrico de detalle para cada área de actuación. La información cartográfica se complementa mediante ortofotografías actualizadas del PNOA, distribuidas por la Unidad de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria. En el anejo nº 1, «Topografía y replanteo», se incluyen todas las consideraciones relativas a ello.

## **9. GEOTECNIA**

En función de la naturaleza de las obras, se ha realizado un reconocimiento superficial de la zona de actuaciones y de los materiales geológicos que se van a encontrar, fácilmente excavables, no encontrándose de acuerdo con los trabajos previstos mayores condicionantes geotécnicos, lo que se considera suficiente a efectos del cumplimiento del artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

## **10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Los precios y las características de las unidades de obra han sido redactados conforme a la Ley de Contratos del Sector Público. En el anejo nº 3, «Justificación de precios», se desglosan los costes utilizados en el presente proyecto, tanto para los precios unitarios de materiales, mano de obra y maquinaria como para los correspondientes a cada unidad de obra.

## **11. PLAZO DE EJECUCIÓN Y DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

En función de los rendimientos extraídos de proyectos similares y de la naturaleza de las obras proyectadas, se propone un plazo de SEIS (6) semanas de duración para la realización de los trabajos. En el anejo nº 6, «Programa de trabajos», se detalla la planificación temporal para la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

De acuerdo con el artículo 127 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el presente documento define una obra completa en el sentido exigido en el artículo 125 del citado reglamento, ya que, por comprender todos y cada uno de los elementos que son precisos, la obra será susceptible de ser entregada al uso general.

## **12. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

Como documento base para las prescripciones técnicas de la obra se usará el «Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3» en todo lo referente a unidades de obra, formas de medición y relación con el contratista.

## **13. SEGURIDAD Y SALUD**

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en el anejo nº 4 se incluye el estudio básico de seguridad y salud, documento en el que se desarrolla la problemática específica relativa a estos temas y se contemplan y valoran los sistemas técnicos adecuados para la ejecución de las obras.

## **14. GESTIÓN DE RESIDUOS**

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el anejo nº 5 se establecen y valoran las actuaciones necesarias para controlar la generación de RCD y prevenir y fomentar su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

## **15. PRESUPUESTOS**

Aplicando a los precios de las unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 las mediciones efectuadas y añadiendo las partidas alzadas consideradas, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material de las obras que asciende a la cantidad de NOVENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (97.967,39 €).

Añadiendo a éste el 13 % de Gastos Generales, tasas, etc., el 6 % de Beneficio Industrial, se obtiene el VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO que asciende a la cantidad de CIENTO DIECISEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CUATROCÉNTIMOS (116.581,19 €).

Añadiendo a éste el 21 % correspondiente al Impuesto sobre el Valor Añadido, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación, que asciende a la cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN MIL SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (141.063,24 €).

## **16. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

Memoria:

1. Introducción.
2. Antecedentes y objeto de la memoria.
3. Normativa y legislación.
4. Consideraciones hidrológicas.
5. Descripción de las obras.
6. Consideraciones ambientales.
7. Mitigación de impactos y trabajos de restauración.
8. Topografía y replanteo.
9. Geotecnia.
10. Justificación de precios.
11. Plazo de ejecución y declaración de obra completa.
12. Prescripciones técnicas particulares.
13. Seguridad y salud.
14. Gestión de residuos.
15. Presupuestos.
16. Documentos que integran el proyecto.

## 17. Consideraciones finales.

### Anejos:

Anejo nº 1. Topografía y replanteo.

Anejo nº 2. Cálculos hidráulicos.

Anejo nº 3. Justificación de precios.

Anejo nº 4. Estudio básico de seguridad y salud.

Anejo nº 5. Estudio de gestión de residuos.

Anejo nº 6. Programa de trabajos.

## DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. Situación y emplazamiento.
2. Topográfico del estado actual. Actuación 1: OP.RH.5.
3. Planta general de la actuación 1: OP.RH.5.
4. Perfil longitudinal de la actuación 1: OP.RH.5.
5. Perfiles transversales de la actuación 1: OP.RH.5.
6. Detalles constructivos de la actuación 1: OP.RH.5.
7. Planta general de la actuación 2: ODT Ø600 en PS100.
8. Detalles de la actuación 2: ODT Ø600 en PS100.
9. Planta general de la actuación 3: deslizamientos Cuchillón.

## DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO

1. Mediciones.
2. Cuadro de precios nº 1.
3. Cuadro de precios nº 2.
4. Presupuesto de ejecución material.
5. Presupuesto base de licitación.

## **17. CONSIDERACIONES FINALES**

En los documentos que constituyen la presente memoria técnica se consideran definidas las obras a realizar, cumpliéndose los requisitos exigidos por la legislación vigente.

Santander, junio de 2020

CONFORME EL TÉCNICO SUPERIOR DEL ÁREA TÉCNICA:

Fdo.: Roberto Cayón Sañudo  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

EL AUTOR DEL ESTUDIO:

Fdo.: Álvaro Budiño Carbonero  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**ANEJO Nº 1. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO**

## **MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO**

### **ANEJO Nº 1. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO**

En el presente anejo se adjuntan los listados mecanizados del trazado, tanto en planta como en alzado, de la obra de paso OP.RH.5 (actuación 1). Para ello se emplea el programa de trazado CARTOMAP, el cual, a partir de la definición de un modelo digital del terreno (MDT) en 3D, permite obtener los perfiles longitudinales y las secciones transversales.

El MDT se elabora a partir de los puntos 3D y de las curvas de nivel del levantamiento topográfico descrito, asimismo, al final del presente anejo.

#### **1. TRAZADO Y REPLANTEO**

Se ha realizado el cálculo mecanizado en planta y alzado en puntos kilométricos cada 20 m, así como en los puntos singulares de la planta y la rasante, todos ellos en coordenadas UTM. Esta información servirá para el correspondiente replanteo de la obra.

En las páginas siguientes se adjuntan las salidas de ordenador de los listados mecanizados. El contenido de las mismas y el significado de los distintos parámetros que aparecen en las tablas es el siguiente:

##### **1.1. Trazado en planta**

P. K.: indica el punto kilométrico o progresiva de cada punto singular de la alineación.

X: abscisa del punto singular del eje en UTM.

Y: ordenada del punto singular del eje en UTM.

COTA: cota del terreno en m.

AZIMUT: azimut del eje en el punto singular, en grados centesimales.

LONGITUD: longitud en metros del tramo en alineación recta o curva.

TIPO: descripción del tramo en cuestión.

RADIO: radio de curvatura en metros, con su signo (negativo indica que se trata de una curva a la izquierda en el sentido del avance del kilometraje).

PARÁMETRO: parámetro de la curva de transición entre alineación curva y recta.

## **1.2. Trazado en alzado**

En este caso, se detallan puntos del eje cada 20 m, así como los puntos singulares y las intersecciones con otros ejes. El significado de los encabezamientos es el siguiente:

P. K.: indica el punto kilométrico o progresiva de cada punto singular de la alineación.

COTA DEL TERRENO: cota del terreno en m.

RASANTE: cota de la rasante en m.

DIF. COTAS: diferencia de cotas entre la rasante y el terreno en ese punto.

PENDIENTE: pendiente de la rasante en tanto por 100.

**LISTADOS DE EJES EN PLANTA**

TRAZADO EN PLANTA								
P. K.	X	Y	COTA	AZIMUT	LONGITUD	TIPO	RADIO	PARÁMETRO
0+000.000	387329.093	4766099.938	1711.421	146.4174	75.885	Curva	185.366	
0+010.000	387336.367	4766093.078	1713.866	149.8518			185.366	
0+020.000	387343.261	4766085.835	1713.291	153.2862			185.366	
0+030.000	387349.754	4766078.232	1712.425	156.7206			185.366	
0+040.000	387355.828	4766070.289	1711.738	160.155			185.366	
0+050.000	387361.465	4766062.031	1709.234	163.5894			185.366	
0+060.000	387366.648	4766053.48	1709.593	167.0238			185.366	
0+070.000	387371.363	4766044.663	1707.76	170.4582			185.366	
0+075.885	387373.913	4766039.36	1704.501	172.4792	75.885	Curva	185.366	

**LISTADOS DE EJES EN ALZADO**

TRAZADO EN ALZADO						
P. K.	X	Y	COTA TERRENO	RASANTE	DIF.	PENDIENTE
0+000.000	387329.093	4766099.938	1711.421	1711.421	0	0
0+010.000	387336.367	4766093.078	1713.866	1710.241	-3.626	-7.664691
0+020.000	387343.261	4766085.835	1713.291	1709.474	-3.817	-7.664691
0+030.000	387349.754	4766078.232	1712.425	1708.708	-3.717	-7.664691
0+040.000	387355.828	4766070.289	1711.738	1707.942	-3.797	-7.664691
0+050.000	387361.465	4766062.031	1709.234	1707.175	-2.059	-7.664691
0+060.000	387366.648	4766053.48	1709.593	1706.409	-3.185	-7.664691
0+070.000	387371.363	4766044.663	1707.76	1705.642	-2.118	-7.664691
0+075.885	387373.913	4766039.36	1704.501	1704.501	0	0
0+000.000	387329.093	4766099.938	1711.421	1711.421	0	0
0+010.000	387336.367	4766093.078	1713.866	1710.241	-3.626	-7.664691
0+020.000	387343.261	4766085.835	1713.291	1709.474	-3.817	-7.664691
0+030.000	387349.754	4766078.232	1712.425	1708.708	-3.717	-7.664691
0+040.000	387355.828	4766070.289	1711.738	1707.942	-3.797	-7.664691
0+050.000	387361.465	4766062.031	1709.234	1707.175	-2.059	-7.664691
0+060.000	387366.648	4766053.48	1709.593	1706.409	-3.185	-7.664691
0+070.000	387371.363	4766044.663	1707.76	1705.642	-2.118	-7.664691

**TOPOGRAFÍA DE DETALLE**

- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL TRABAJO.

En mayo de 2.020 se solicita por parte de AC Proyectos S.L. a Jose Manuel González Iturbe, Técnico Superior en Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas y domicilio en la C/ Calvario nº31 de Santander, la asistencia técnica para la realización de los trabajos de campo y gabinete consistentes en la medición topográfica de cinco zonas en la estación de esquí de Alto Campoo.

El citado levantamiento se realizó en el sistema de referencia ED50, coordenadas U.T.M. huso 30. Las altitudes obtenidas son ortométricas, referidas al nivel medio del mar en Alicante (Z.N.M.M.A.), aplicando a las cotas elipsoidales obtenidas de la red GNSS, el modelo de ondulación del geoide EGM08-REDNAP.

Para la realización del levantamiento topográfico se ha empleado un equipo híbrido compuesto por un receptor GPS Leica modelo GS18T y controladora de campo Leica CS20, utilizando la red de receptores fijos de la Comunidad de Cantabria (red GNSS de la Comunidad Autónoma de Cantabria).

La toma de los elementos se realizó mediante técnicas de geodesia espacial (GPS) por metodología RTK utilizando la red de receptores fijos de la Comunidad de Cantabria (red GNSS de la Comunidad Autónoma de Cantabria).

● INSTRUMENTAL



LEICA GS18 T

TECNOLOGÍA GNSS		
GNSS inteligente	Leica RTKplus SmartLink (servicio de corrección mundial)  SmartLink Fill (servicio de corrección mundial)	Selección de satélites que se adapta sobre la marcha Posicionamiento de puntos precisos remotos (3 cm 2D) <sup>1</sup> Convergencia inicial a precisión total: entre 20 y 40 min, reconvergencia menos de 1 min Suple la conexión RTK en caso de interrupción durante un máximo de 10 minutos (3 cm 2D) <sup>1</sup>
Leica SmartCheck	Verificación continua de la solución RTK	Fiabilidad del 99,99 %
Seguimiento de señales		GPS (L1, L2, L2C, L5), Glonass (L1, L2, L3 <sup>2</sup> ), BeiDou (B1, B2, B3 <sup>2</sup> ), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6 <sup>2</sup> ), QZSS (L1, L2, L5), NavIC L5 <sup>2</sup> , SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN), L-band
Número de Canales		555 (más señales, adquisición rápida, alta sensibilidad)
Compensación de inclinación	Mayor productividad y trazabilidad de las mediciones	Sin necesidad de calibración Inmune a campos magnéticos
RENDIMIENTO DE MEDICIÓN Y PRECISIONES <sup>1</sup>		
Tiempo de inicialización		Normalmente 4 segundos
Tiempo Real cinemático (De acuerdo con la norma ISO17123-8 standard)	Línea base individual Red RTK	Hz 8 mm + 1 ppm/V 15 mm + 1 ppm Hz 8 mm + 0,5 ppm/V 15 mm + 0,5 ppm
Compensación de inclinación cinemática en tiempo real	Puntos topográficos (puntos no para control estático)	Incertidumbre del poste Hz adicional normalmente menos de 10 mm + 0,7 mm/ <sup>2</sup> de inclinación
Postproceso	Estático (fase) con observaciones largas Estático y estático rápido (fase)	Hz 3 mm + 0,1 ppm/V 3,5 mm + 0,4 ppm Hz 3 mm + 0,5 ppm/V 5 mm + 0,5 ppm
Código diferencial	DGPS / RTCM	Típicamente 25 cm
COMUNICACIONES		
Puertos de comunicaciones	Lemo Bluetooth®:	USB y RS232 serie Bluetooth® v2.1 + EDR clase 1.5
Protocolos de Comunicación	Protocolos de datos RTK Salida NMEA Red RTK	Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM NMEA 0183 v4.00y propiedad de Leica VRS, FKP, iMAX, MAC (RTCM SC 104)
Canales de datos integrados	Módem GSM/UMTS/LTE Radio módem	Antena interna totalmente integrada Antena externa totalmente integrada de recepción y transmisión entre 403 y 470 MHz, potencia de salida de 1 W, hasta 28 800 bps (inalámbrico)
Canales de Datos Externos		Módems GSM/GPRS/UMTS/CDMA y UHF/VHF
GENERAL		
Controlador de campo y software	Software Leica Captivate	Controlador de campo Leica CS20, tableta Leica CS35
Interfaz de usuario	Botones y LEDs Web server	Botones de encendido/apagado y de función, 8 LEDs de estado Información de estado completa y opciones de configuración
Registro de datos	Almacenamiento Tipo de datos y tasa de registro	Tarjeta SD extraíble (8 GB) Datos brutos GNSS Leica y datos RINEX de hasta 20 Hz
Gestión de energía	Fuente de alimentación interna Alimentación externa Autonomía de trabajo <sup>4</sup>	Batería de Li-Ion intercambiable (2.8 Ah / 11.1 V) Nominal 12 V DC, rango 10.5 - 28 V DC 7h de recepción de datos Rx con radio interna, 5 h de transmisión de datos Tx con radio interna, 6 h de recepción/transmisión de datos Rx/Tx con módem interno
Peso y dimensiones	Peso Dimensiones	1,20 kg/3,50 kg RTK estándar en modo róver configurado en bastón 173 mm x 173 mm x 108 mm
Especificaciones ambientales	Temperatura Caidas Protegido contra agua, arena y polvo  Vibración Humedad Golpes en funcionamiento	-40 a 65°C en funcionamiento, -40 a 85°C almacenado Soporta golpes sobre bastón de 2 m en superficies duras IP66/IP68 (IEC60529/MIL STD 810G CHG-1 510.6 I/MIL STD 810G CHG-1 506.6 II/MIL STD 810G CHG-1 512.6 I) Soporta fuertes vibraciones (ISO9022-36-08 / MIL STD 810G 514.6 Cat.24) 95% (ISO9022-13-06/ISO9022-12-04/MIL STD 810G CHG-1 507.6 II) 40 g/15 a 23 msec (MIL STD 810G 516.6 I)



## LEICA CS20

<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA</b>	
Sistema operativo	Windows EC7
Procesador	T1 OMAP4430 1GHz Dual-core ARM® Cortex™-A9 MPCore™
Memoria (RAM)	1 GB
Almacenamiento interno (Max)	2 GB
Tamaño de pantalla (Diagonal) y orientación (Primaria)	5" (127mm), Apaisado
Resolución de pantalla y tipo	800 x 480 WVGA, Color TFT
Peso (batería incluida)	1095g
Tamaño (longitud x ancho x profundidad)	284mm x 150mm x 49mm
Baterías	11.1V, 2.8Ah Li-Ion
Autonomía de la batería	8 horas
<b>ESPECIFICACIONES AMBIENTALES</b>	
Protección contra polvo y agua	IP68
Resistencia a golpes	1.2m (4 ft) / MIL-STD-810F, Method 514.5 - Cat24
Temperatura de funcionamiento	-30°C a +60°C
Temperatura de almacenamiento	-40°C a 80°C
Military standard (MIL.-STD)	810F
<b>CONECTIVIDAD</b>	
SD/SDHC	✓
Cliente USB	✓
USB host	✓
RS232 Serie	✓
Power jack	✓
Audio jack	✗
Bluetooth Integrado®	✓
WLAN Integrado	✓
Modem integrado (GSM/UMTS, CDMA)	✓*
Compatible con estación total	✓*
<b>INTERFAZ DE USUARIO</b>	
Pantalla táctil	✓
Teclado virtual	✓
Tipo de teclado	Teclado QWERTY
Número de teclas	67
<b>PERIFÉRICOS INTEGRADOS</b>	
Cámara	5 megapixel
Flash	✓
Brújula	✓
Acelerómetro	✓
Giróscopo	✓

- **BASE GNSS DE REINOSA**

Estación GNSS de la Comunidad Autónoma de Cantabria de Reinosa.

## Estación de Reinosa

Estado de la estación: operativa.

### Identificador

REIN

### Emplazamiento:

Parque 112 Reinosa

### Control de datos Rinex:

- ▶ [Año 2008](#)
- ▶ [Año 2009](#)

### Información de la estación:

Receptor GPS: LEICA GRX1200GGPRO  
Antena (código IGS): LEIAX1202GG NONE  
Altura antena: 0.000

### Titular



Universidad de Cantabria

### Imagen



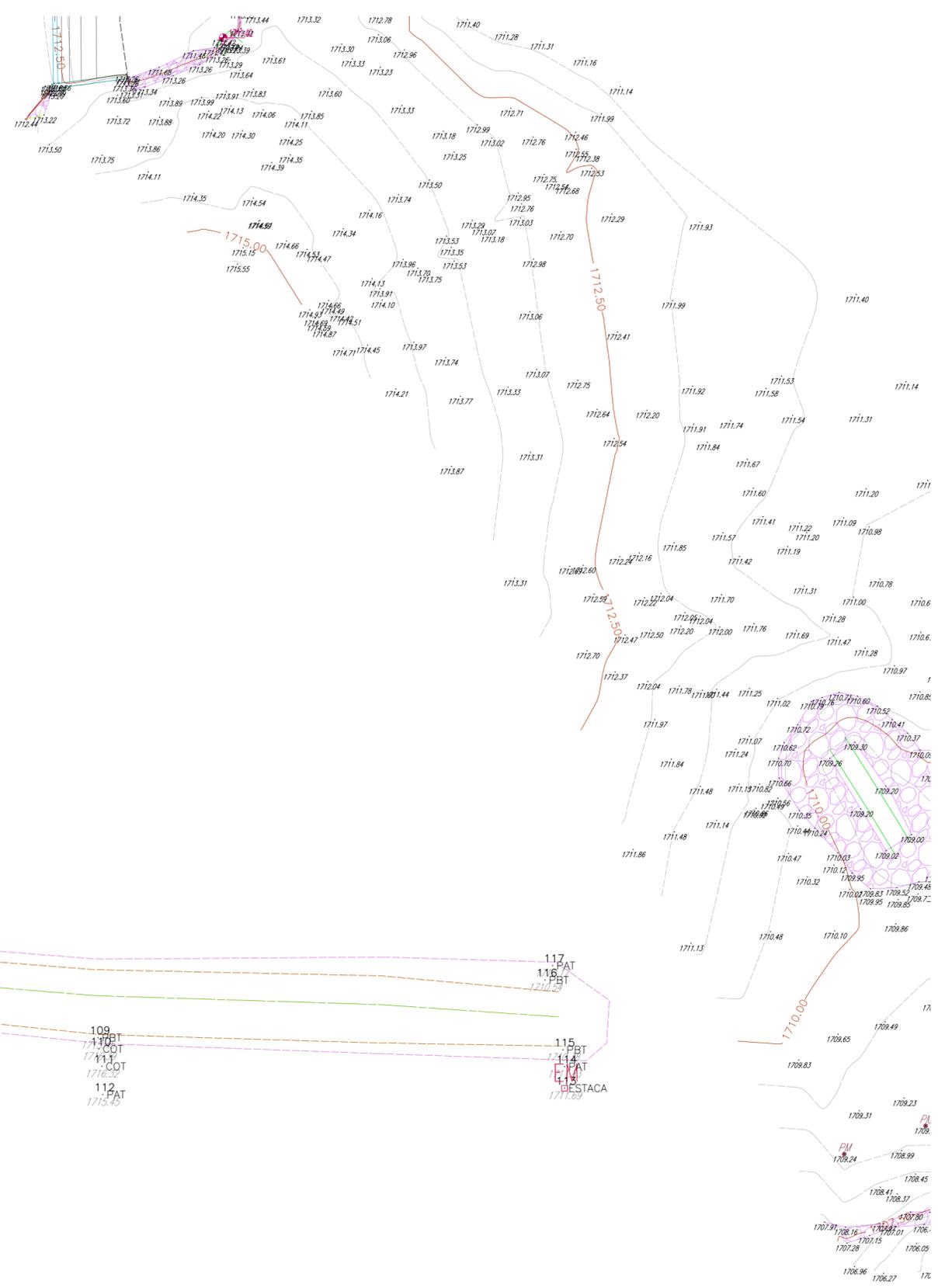
### Coordenadas geodésicas

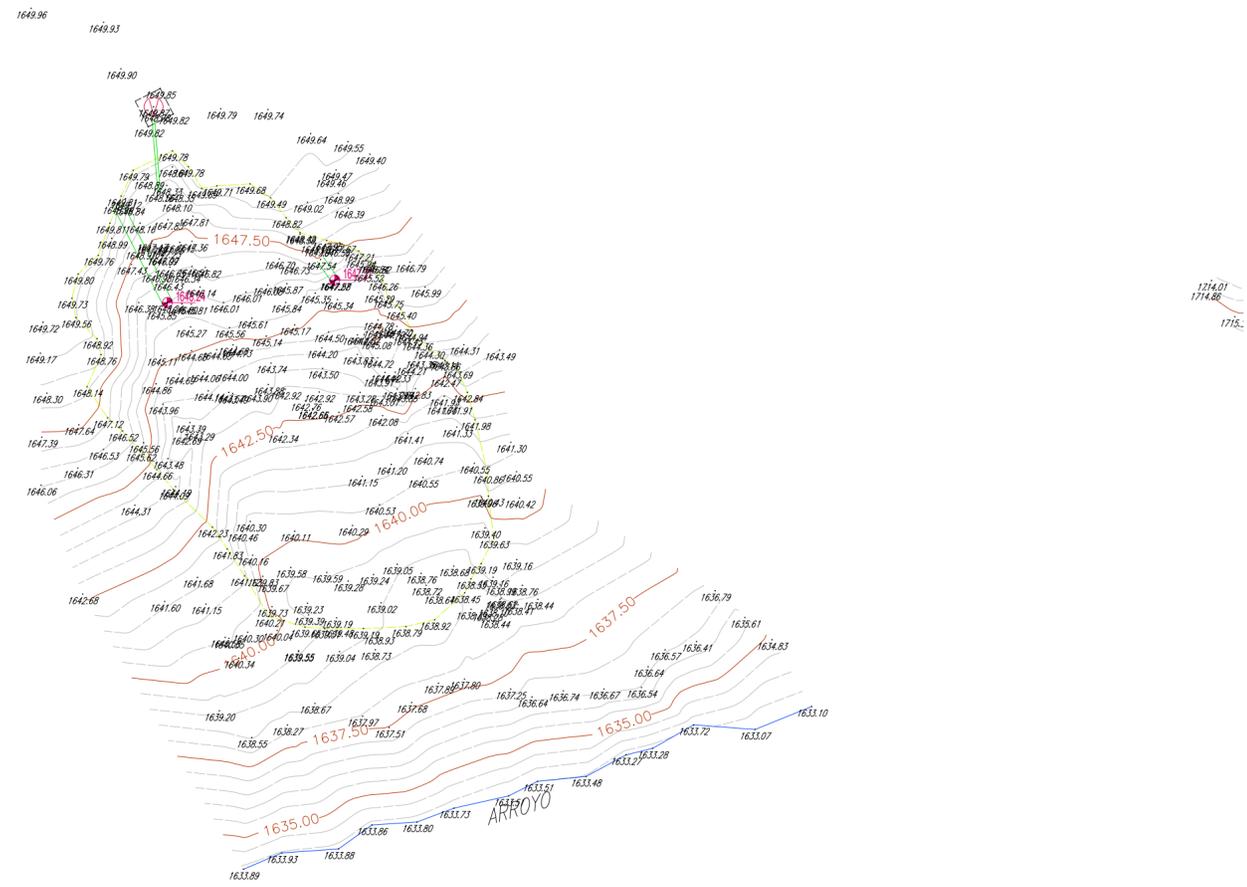
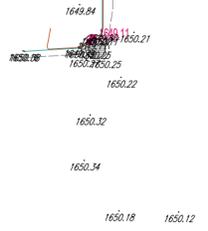
ETRF05 (ETRS89 época 2007.14)

Latitud: 42° 59' 48.14695" N  
Longitud: 4° 07' 54.19258" W  
Altura elipsoidal: 908,7172

Santander, mayo de 2.020

Fdo. Jose Manuel González Iturbe  
Técnico Superior en Proyectos Urbanístico y Operaciones Topográficas.





**ANEJO Nº 2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

## MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO

### ANEJO Nº 2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1. Introducción .....	2
2. Normativa y bibliografía técnica .....	3
3. Antecedentes .....	3
4. Análisis de la cuenca vertiente.....	6
5. Cálculos hidrológicos.....	7
5.1. Método racional.....	8
5.1.1. Intensidad de precipitación .....	8
5.1.2. Tiempo de concentración .....	11
5.1.3. Coeficiente de escorrentía.....	12
5.2. Tabla de cálculo de caudales.....	13
6. Cálculos hidráulicos.....	17
6.1. Formulación de Manning .....	17
6.2. Criterios de diseño .....	17
6.3. Dimensionamiento de la obra de paso .....	19

Anexo I. Ficha técnica de los marcos de hormigón.

Anexo II. Fotografías.

## 1. INTRODUCCIÓN

El otoño – invierno pasado se produjeron daños de diversa consideración en varios puntos de la Estación de Esquí-Montaña de Alto Campoo a consecuencia de las lluvias anormalmente intensas que afectaron a la zona. En varios episodios, entre los que destaca el ocurrido el 20 de diciembre del 2019, la intensidad y la persistencia de las lluvias propiciaron el desbordamiento de varios arroyos que atraviesan el dominio esquiable, causando destrozos en pistas y arrastre de materiales, así como la progresión de erosiones remontantes y la desestabilización de algunos taludes en viales y zonas de fuerte pendiente.

El caudal del río Híjar se incrementó hasta niveles anormalmente altos. El efecto añadido de la fusión de la nieve, que cubría la superficie de la cuenca en ese momento con un espesor de entre 40 y 80 cm, dio lugar a que se registraran unos niveles próximos a los estimados para la avenida de 300 años.

En este contexto, el objeto del presente documento es definir y justificar técnicamente las actuaciones de obra civil necesarias para reparar los daños causados por estas lluvias anormalmente intensas en la OP.RH.5 situada bajo la pista de esquí «Río Híjar II». Todos los trabajos se enmarcan dentro del ámbito geográfico de la *Estación de Esquí-Montaña de Alto Campoo*, gestionada por la Sociedad Regional Cantabra de Promoción Turística (CANTUR, SA).

La reposición de la obra de drenaje se justifica técnicamente mediante un estudio hidráulico desarrollado a partir del método racional y la formulación de Manning, metodologías sancionadas por la práctica habitual y de probada eficacia en casos como el presente.

En los siguientes capítulos se detallan los cálculos hidrológicos y el dimensionamiento hidráulico. Al final del documento se adjuntan los siguientes anexos, destinados a completar la definición de la actuación y a justificar la solución adoptada:

1. Anexo I. Planos.
2. Anexo II. Ficha técnica de los marcos de hormigón.
3. Anexo III. Fotografías.

## 2. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA

Es de aplicación en la tramitación de expedientes de obras a realizar en el dominio público hidráulico la siguiente normativa:

- Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (y sus posteriores modificaciones).
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (y sus posteriores modificaciones).
- Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, aprobado por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.

Asimismo, se usó la siguiente bibliografía técnica:

- *Hidráulica de canales abiertos*, de Ven Te Chow.
- Instrucción 5.2-IC, «Drenaje superficial».

Teniendo en consideración la normativa citada, se han estudiado y definido las obras de reparación de la obra de paso OP.RH.5, situada en dominio público hidráulico bajo la pista Río Híjar II, debiendo acometer, dado su estado, una renovación de la sección y la tipología.

## 3. ANTECEDENTES

Los trabajos de implantación de la estación de esquí en su ubicación actual se desarrollan de forma progresiva entre los años 1983 y 1987. Las instalaciones se trasladan desde el entorno del poblado de Brañavieja, situado 1 km hacia el este, hasta las cotas más altas en la cabecera del río Híjar.

En esos años, se efectúa una adecuación de los terrenos para acondicionar las nuevas pistas de esquí, situar las pistas de mantenimiento, los edificios de explotación y para instalar los nuevos remontes de transporte por cable. Para completar estas labores, que conllevaron importantes movimientos de tierras, fue necesario construir obras de paso en los cruces entre las nuevas pistas, conformadas sobre grandes explanaciones, y los cursos de agua existentes.

El curso de agua de mayor entidad presente en el entorno de la estación es el río Híjar, que nace a una altitud de 1.900 msnm, en las cercanías de la estación de reenvío del telesilla TSD4 RÍO HÍJAR. La presencia del río Híjar no pasa desapercibida, pues atraviesa en varias ocasiones algunas de sus pistas, hasta el punto de prestar su nombre a varias de ellas y al telesilla citado.

En su entorno se han realizado obras de paso de diversas tipologías y dimensiones que apenas han experimentado variaciones desde su ejecución, con la salvedad de reparaciones y mejoras en su disposición. La presente Memoria Técnica hace referencia a la obra de paso OP.RH.5, que conduce las aguas del río Híjar bajo la pista de esquí a través de una conducción de PVC corrugado, de 1.500 mm de diámetro. Sus principales características son:

- Material de la conducción: PVC corrugado.
- Diámetro: 1.500 mm.
- Longitud: 85 m.
- Pendiente: 8,04 %.



Fotografía 1. Entrada de la obra de paso OP.RH.5.

Ya en noviembre de 2014, se produjo un daño aún mayor que el ocasionado recientemente, y que dio lugar a una reparación del tramo erosionado en octubre de 2015, conforme al expdte. de autorización 2015-O-990. Ahora la rotura de la conducción ha tenido lugar unos metros aguas arriba de este tramo reparado.

Se estima que esta sucesión de daños en esta obra de paso, proviene no tanto de una errónea selección de su diámetro, sino más bien de una manifiestamente mejorable ejecución (en su día) de la misma, con una incorrecta disposición de la conducción y compactación del material de relleno, así como por un diseño de embocadura que ha permitido que el agua en carga “trabaje” y se infiltre por el material de relleno, erosionado con el tiempo el mismo.

Por ello, la fuerza del agua resultado de los episodios de lluvia del otoño e invierno de 2019 mencionados, ocasionó de nuevo la rotura de un tramo de la tubería de varios metros de longitud, destrozando completamente la misma y arrastrándola aguas abajo. Por efecto de la rotura, se produjo la erosión y el hundimiento de un sector, de profundidad superior a los 2 m, en medio de la propia pista de esquí:





Fotografía 2. Daños registrados en la OP.RH.5 y reparación provisional a mitad de pista.

Ante el riesgo de que progresara la erosión y cortase el ancho completo de la pista, pudiendo a su vez provocar daños severos a las conducciones del sistema de innivación que se sitúan a escasos metros, fue necesario ejecutar una obra de reparación de emergencia para estabilizar y evacuar el caudal del río de forma provisional hasta que concluyese la temporada invernal, y fuera posible más tarde acometer una actuación de mayor entidad. En el Anexo III se adjuntan diversas fotografías de los daños registrados y de la reparación de emergencia ejecutada.

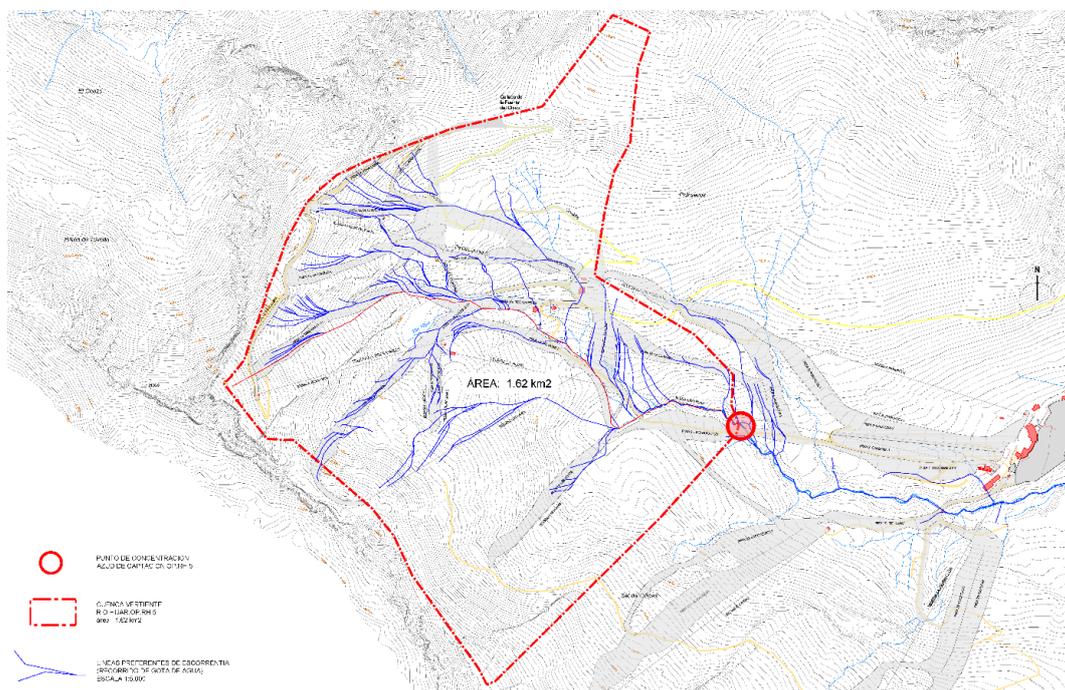
Considerando lo anteriormente expuesto, procede dar una solución definitiva que evite en lo sucesivo que se repitan estos daños, que influyen de manera muy negativa en la explotación de la Estación de Esquí, y a la vez permita conducir el caudal del Río Híjar con un comportamiento hidráulico y ambiental óptimo. Para ello se ha optado por renovar de manera integral la OP.RH.5, sustituyendo la actual conducción de PVC corrugado por un conducto conformado por marcos de hormigón armado de las dimensiones y características que más adelante se detallan.

#### **4. ANÁLISIS DE LA CUENCA VERTIENTE**

La cuenca vertiente tiene su punto de vertido en la obra de paso núm. 5 del río Híjar, denominada OP.RH.5, sobre la que cruza la pista de esquí denominada Río Híjar II y un camino de servicio para el mantenimiento de la Estación. Aguas arriba se sitúa el azud de captación del

Sistema de Innivación artificial de la Estación de Esquí. La cuenca tiene las siguientes características.

- Superficie: 1,62 km<sup>2</sup>.
- Punto más elevado: 2.125 msnm.
- Punto de vertido: 1.715 msnm.
- Longitud media: 1.202 m.
- Pendiente media: 31,3 %.



## 5. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

El caudal se ha calculado según el método racional, que considera como hipótesis que la intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno se mantiene constante durante un intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración. Se formula de la siguiente manera:

$$Q = \frac{I(T, t_c) \times C \times A}{300}$$

Donde:

Q: caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T en el punto de desagüe de la cuenca ( $m^3/s$ ).

$I(T, t_c)$ : intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $t_c$  de la cuenca (mm/h).

C: coeficiente medio de escorrentía de la cuenca (adimensional).

A: área de la cuenca (ha).

Según los criterios adoptados en estudios previos, se adoptan unos periodos de retorno de análisis de 25, 100 y 500 años.

## 5.1. Método racional

### 5.1.1. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

Para el cálculo de la intensidad media de precipitación es necesario conocer los siguientes datos:

- $I1/Id$ : relación entre la intensidad horaria de precipitación y la intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno.
- Pd: precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno.
- Tc: tiempo de concentración de la cuenca.

#### 5.1.1.1. Relación entre $I1$ e $Id$

La instrucción 5.2-IC, editada por el Ministerio de Fomento, indica que para la zona de Alto Campoo el valor de esta relación es de 9:

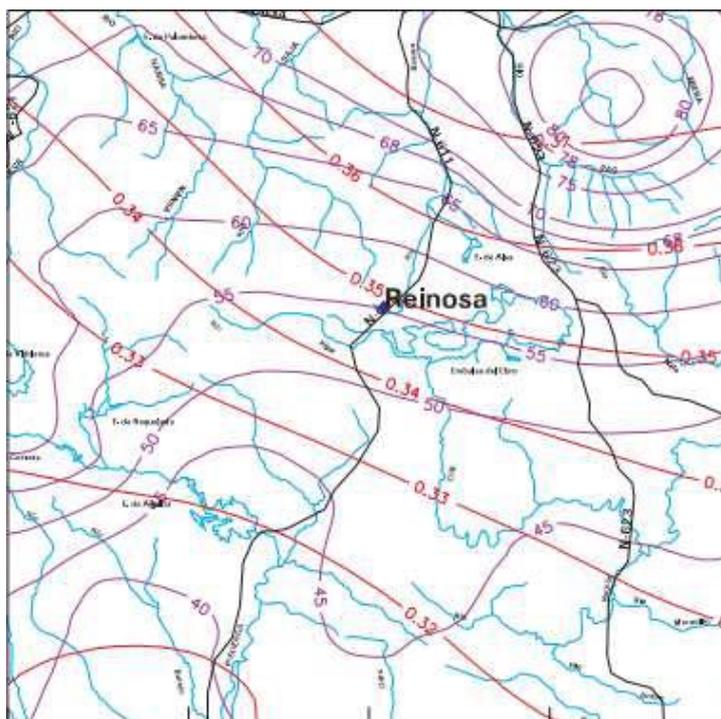


#### 5.1.1.2. Precipitación total diaria

La precipitación total diaria se obtiene mediante la publicación *Máximas lluvias diarias en la España Peninsular*, publicada por el Ministerio de Fomento. Para el cálculo de Pd se precisa conocer el valor medio de la máxima precipitación diaria anual ( $P'$ ), el coeficiente de variación ( $C_v$ ) y el factor de amplificación ( $K_t$ ) en la zona de estudio. A partir del siguiente mapa, se obtienen los valores correspondientes:

—  $P' = 55 \text{ mm/día}$

—  $C_v = 0.34$



Y acudiendo a la siguiente tabla se obtiene el valor de los factores de amplificación para cada periodo de retorno T:

- $K_t = 1,717$  (25 años)
- $K_t = 2,174$  (100 años)
- $K_t = 2,785$  (500 años)

C <sub>v</sub>	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

A partir de estos datos se obtiene el resultado de la precipitación máxima diaria:

$$Pd = P' \times Kt$$

### 5.1.2. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El tiempo de concentración es el tiempo mínimo necesario para que toda la superficie de la cuenca aporte escorrentía al punto de desagüe desde que comienza el aguacero. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de cada cuenca hasta el punto de desagüe y depende de la longitud y de la pendiente media de la escorrentía. Según la fórmula de Témez:

$$t_c = 0,3 \times L_c^{0,76} \times i^{-0,19}$$

Donde:

$t_c$ : tiempo de concentración (horas).

$L_c$ : longitud del cauce (km).

$i$ : pendiente media del cauce (adimensional).

### 5.1.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía  $C$  define la parte de la precipitación de intensidad  $I(T, t_c)$  que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. Se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Donde:

$C$ : coeficiente de escorrentía (adimensional).

$P_d$ : precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno  $T$  (mm).

$K_A$ : factor reductor de la precipitación por área (adimensional)

$P_0$ : umbral de escorrentía (mm).

El umbral de escorrentía representa la precipitación mínima, expresada en mm, que deberá caer sobre la cuenca para que se inicie el escurrimiento. Su valor depende de las características del suelo y de la vegetación de las cuencas, así como de las condiciones iniciales de humedad.

Para estimar el valor de  $P_0$  se ha tenido en cuenta tanto el uso del suelo como su naturaleza (referido como «grupo de suelo» según la instrucción). Se distinguen los siguientes usos, asociados, a su vez, a sus correspondientes valores:

Descripción	Tipo de suelo	Umbral de escorrentía
Praderas ( $i > 3\%$ )	B (areniscas)	23 mm/d
Masas forestales y monte bajo/claro	D (arcillas)	10 mm/d

Intentando que los resultados que se obtienen en el presente estudio estén del lado de la seguridad, se ha optado por un valor medio del umbral de la escorrentía para que se aproxime en la mejor medida a la realidad física del terreno. En definitiva, se ha seleccionado para el cálculo un valor de P0 de 15 mm/día.

## **5.2. Tabla de cálculo de caudales**

Según la información anterior, el caudal de cálculo es que figura en las tablas que se aportan en las páginas siguientes:

**CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5**

Periodo de retorno (T)	25 años	
Precipitación total diaria ( $P_d$ )	94.435 mm	
Umbral de escorrentía ( $P_o$ )	15 mm	
Coefficiente corrector unidades (K)	300 para áreas en Ha y caudal en $m^3/s$	
Coef. medio de escorrentía (C)	0.51862 según art. 2.5 Instrucción 5.2-IC	
Intensidad media de precipitación ( $I_t$ )	$f(I_d, I_1, t)$	mm/h
Intensidad media diaria ( $I_d = P_d/24$ )	3.93	mm/h
Longitud de recorrido (L)	1983 m	(desnivel=430 m)
Pendiente media (J)	0.216843167	m/m
Tiempo de concentración ( $t_c$ )	0.67	h
Intensidad horaria $I_1/I_d$	9.00	
Área de la cuenca (A)	161.66	Ha
Intensidad media asociada al periodo de retorno ( $I_t$ )	43.87	mm/h
Caudal de referencia ( $Q = C.A.I / K$ )	12.261	$m^3/s$

**CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5**

Periodo de retorno (T)	100 años
Precipitación total diaria ( $P_d$ )	119.57 mm
Umbral de escorrentía ( $P_o$ )	15 mm
Coefficiente corrector unidades (K)	300 para áreas en Ha y caudal en $m^3/s$
Coef. medio de escorrentía (C)	0.600 según art. 2.5 Instrucción 5.2-IC
Intensidad media de precipitación ( $I_t$ )	$f(I_d, I_1, t)$ mm/h
Intensidad media diaria ( $I_d = P_d/24$ )	4.98 mm/h
Longitud de recorrido (L)	1983 m (desnivel=430 m)
Pendiente media (J)	0.216843167 m/m
Tiempo de concentración ( $t_c$ )	0.67 h
Intensidad horaria $I_1/I_d$	9.00
Área de la cuenca (A)	161.66 Ha
Intensidad media asociada al periodo de retorno ( $I_t$ )	55.55 mm/h
Caudal de referencia ( $Q = C.A.I / K$ )	17.958 $m^3/s$

**CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5**

Periodo de retorno (T)	500 años
Precipitación total diaria ( $P_d$ )	153.18 mm
Umbral de escorrentía ( $P_o$ )	15 mm
Coefficiente corrector unidades (K)	300 para áreas en Ha y caudal en $m^3/s$
Coef. medio de escorrentía (C)	0.680 según art. 2.5 Instrucción 5.2-IC
Intensidad media de precipitación ( $I_t$ )	$f(I_d, I_1, t)$ mm/h
Intensidad media diaria ( $I_d = P_d/24$ )	6.38 mm/h
Longitud de recorrido (L)	1983 m (desnivel=430 m)
Pendiente media (J)	0.216843167 m/m
Tiempo de concentración ( $t_c$ )	0.67 h
Intensidad horaria $I_1/I_d$	9.00
Área de la cuenca (A)	161.66 Ha
Intensidad media asociada al periodo de retorno ( $I_t$ )	71.17 mm/h
Caudal de referencia ( $Q = C.A.I / K$ )	26.075 $m^3/s$

## 6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

### 6.1. Formulación de Manning

La capacidad hidráulica de la obra de paso, por su parte, se modeliza mediante la formulación de Manning:

$$v_m = R_h^{2/3} \times \frac{i^{0,5}}{n}$$

Donde:

$R_h$ : radio hidráulico (m). En tuberías de sección circular trabajando a sección llena, se considera un radio hidráulico de valor igual a la cuarta parte del diámetro de la tubería.

$i$ : pendiente de la tubería (en tanto por uno)

$n$ : coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional).

### 6.2. Criterios de diseño

Como se ha venido indicando, los coeficientes de rugosidad de Manning seleccionados para los dos tipos de conducciones de las obras de paso analizadas son los siguientes:

- PVC corrugado:  $n = 0,008$ .
- Hormigón armado con *riprap*:  $n = 0,032$ .

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING DE MATERIALES			
Material	n	Material	n
Plástico (PE, PVC)	0,006-0,010	Fundición	0,010-0,012
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0,009	Hormigón armado	0,010-0,015
Acero	0,010-0,011	Hormigón revestido con gunita	0,016-0,022
Hierro galvanizado	0,015-0,017	Revestimiento bituminoso	0,013-0,016

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
B. Canales revestidos o desarmables			
B-1. Metal			
a. Superficie lisa de acero			
1. Sin pintar	0.011	<b>0.012</b>	0.014
2. Pintada	0.012	0.013	0.017
b. Corrugado	0.021	0.025	0.030
B-2. No metal			
a. Cemento			
1. Superficie pulida	0.010	0.011	0.013
2. Mortero	0.011	0.013	0.015
b. Madera			
1. Cepillada, sin tratar	0.010	0.012	0.014
2. Cepillada, creosotada	0.011	0.012	0.015
3. Sin cepillar	0.011	0.013	0.015
4. Láminas con listones	0.012	0.015	0.018
5. Forrada con papel impermeabilizante	0.010	0.014	0.017
c. Concreto			
1. Terminado con llana metálica (palustre)	0.011	<b>0.013</b>	0.015
2. Terminado con llana de madera	0.013	0.015	0.016
3. Pulido, con gravas en el fondo	0.015	0.017	0.020
4. Sin pulir	0.014	0.017	0.020
5. Lanzado, sección buena	0.016	0.019	0.023
6. Lanzado, sección ondulada	0.018	0.022	0.025
7. Sobre roca bien excavada	0.017	0.020	
8. Sobre roca irregularmente excavada	0.022	0.027	
d. Fondo de concreto terminado con llana de madera y con lados de			
1. Piedra labrada, en mortero	0.015	0.017	0.020
2. Piedra sin seleccionar, sobre mortero	0.017	0.020	0.024
3. Mampostería de piedra cementada, recubierta	0.016	0.020	0.024
4. Mampostería de piedra cementada	0.020	0.025	0.030
5. Piedra suelta o <i>riprap</i>	0.020	<b>0.030</b>	<b>0.035</b>
e. Fondo de gravas con lados de			
1. Concreto encofrado	0.017	0.020	0.025
2. Piedra sin seleccionar, sobre mortero	0.020	0.023	0.026
3. Piedra suelta o <i>riprap</i>	0.023	0.033	0.036
f. Ladrillo			
1. Barnizado o lacado	0.011	<b>0.013</b>	0.015
2. En mortero de cemento	0.012	<b>0.015</b>	0.018
g. Mampostería			
1. Piedra partida cementada	0.017	0.025	0.030
2. Piedra suelta	0.023	0.032	0.035
h. Bloques de piedra labrados	0.013	0.015	0.017
i. Asfalto			
1. Liso	0.013	0.013	
2. Rugoso	0.016	0.016	
j. Revestimiento vegetal	0.030	.....	0.500

Para obtener la sección necesaria para evacuar el caudal máximo en las condiciones descritas sería:

$$A = \frac{Q}{v_m}$$

Luego, el diámetro necesario para evacuar el caudal para el período de retorno estudiado sería:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

### 6.3. Dimensionamiento de la obra de paso

A continuación, se adjuntan las tablas de cálculo hidráulico de la obra de paso OP.RH.5:

**CAUDAL DE DISEÑO PARA LA OBRA DE PASO OP.RH.5**

**Periodo de retorno T** **25 años**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

<b>Longitud</b>	<b>72.455 m</b>
Ancho (B)	2.0 m
Calado (y)	1.09 m
Pte. cajero (i)	1E+08
Rugosidad (n)	0.032 (marco de hormigón con <i>riprap</i> )
Pendiente (l)	7.66%
Superficie	2.186 m <sup>3</sup>
Perímetro	4.186 m
Radio hidráulico	0.522 m

Caudal (Q)=	12.261 m <sup>3</sup> /s
-------------	--------------------------

Velocidad (v)=	5.609 m/s
----------------	-----------

Calado crítico (yc)= 1.56 m

Número de Froude 1.71 F>1: flujo supercrítico

**CAUDAL DE DISEÑO PARA LA OBRA DE PASO OP.RH.5**

**Periodo de retorno T** **100 años**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

<b>Longitud</b>	<b>72.455 m</b>
Ancho (B)	2.0 m
Calado (y)	1.47 m
Pte. cajero (i)	1E+08
Rugosidad (n)	0.032 (marco de hormigón con <i>riprap</i> )
Pendiente (l)	7.66%
Superficie	2.936 m <sup>3</sup>
Perímetro	4.936 m
Radio hidráulico	0.595 m

Caudal (Q)=	17.958 m <sup>3</sup> /s
-------------	--------------------------

Velocidad (v)=	6.12 m/s
----------------	----------

Calado crítico (yc)= 2.02 m

Número de Froude 1.61 F>1: flujo supercrítico

**CAUDAL DE DISEÑO PARA LA OBRA DE PASO OP.RH.5**

**Periodo de retorno T** **500 años**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

<b>Longitud</b>	<b>72.455 m</b>
Ancho (B)	2.0 m
Calado (y)	1.98 m
Pte. cajero (i)	1E+08
Rugosidad (n)	0.032 (marco de hormigón con <i>riprap</i> )
Pendiente (l)	7.66%
Superficie	3.959 m <sup>3</sup>
Perímetro	5.959 m
Radio hidráulico	0.664 m

Caudal (Q)=	26.075 m <sup>3</sup> /s
-------------	--------------------------

Velocidad (v)=	13.32 m/s
----------------	-----------

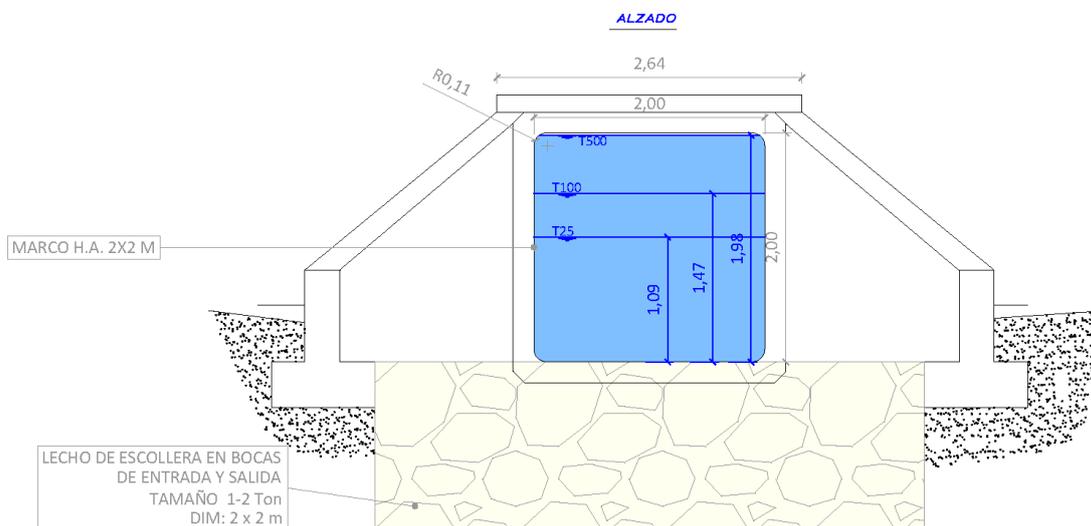
Calado crítico (yc)= 2.59 m

Número de Froude 1.49 F>1: flujo supercrítico

Se alcanzan los siguientes calados para cada periodo de retorno:

PERIODO DE RETORNO	CALADO (m)	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)	VELOCIDAD (m/s)
T25	1.09	12.26	5.61
T100	1.47	17.96	6.12
T500	1.98	26.07	6.59

Como se ha mencionado anteriormente, para conducir el caudal del Río Híjar se ha optado por una tipología de conducto de hormigón armado. Debido a la pendiente, la velocidad sería muy elevada, por lo que se diseñan unos marcos con bloques intercalados de hormigón, similares al *riprap*. Resultan, por tanto, los calados que se representan a continuación:



**ANEXO I. FICHA TÉCNICA DE LOS MARCOS DE HORMIGÓN**



# HORMITUBO

HORMITUBO, S. L.  
Parque Comercial e Industrial AREA 33. 36543 SILLEDA (Pontevedra).  
Tfno.: 986 58 14 21. Fax: 986 58 14 23.  
e-mail: hormitubo@hormitubo.com

## FICHA TÉCNICA MARCOS MR. H.A. 2000x2000x2250

Rev. 3

Marco Prefabricado de Hormigón Armado para la creación de huecos por debajo del nivel del suelo cuya finalidad sea el transporte o almacenamiento de materiales, por ejemplo para el transporte y el almacenamiento de aguas residuales, galerías de cables y pasajes subterráneos, con declaración de prestaciones CE y certificado de conformidad del control de producción en fábrica según Norma UNE EN 14844:2007 + A2:2012.

### CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (mm.) Y PESO

DENOMINACIÓN	ANCHO NOMINAL	ALTO NOMINAL	LONGITUD UTIL	LONGITUD TOTAL	ESPESOR solera / dintel	ESPESOR paredes	CARTELA			PESO UNIDAD
	A	B	Lu	L	S	S1	Dh	Dv	R	t
MR. .H.A 2000x2000x2250	2000	2000	2250	2335	180	180	100	100	114	8,33

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los marcos se determinan fundamentalmente en función de la altura de relleno, la carga móvil y las condiciones de apoyo, así como de todas aquellas variables que influyen en el cálculo de los mismos, el cual se realizará teniendo en cuenta toda la normativa aplicable. Todo ello quedará reflejado en la Memoria de Cálculo que debe acompañar a cada tipo.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES

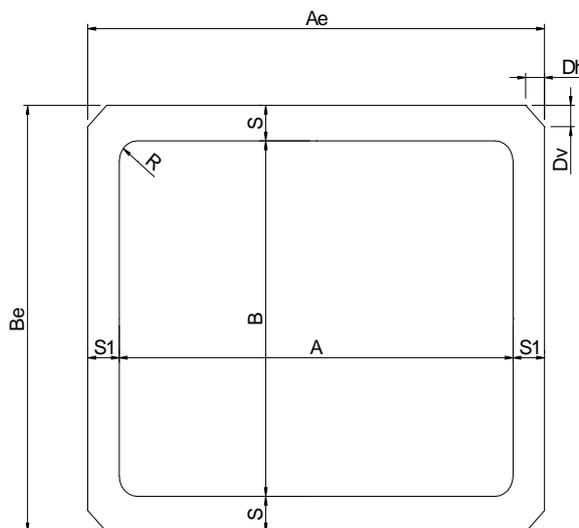
HORMIGÓN					ACERO
TIPOS *	ARIDOS	CEMENTO**	AGUA	ADITIVOS	
HA-35/s/20/IIa	Con Conformidad CE según UNE EN 12620	CEM I 52,5 N/SR con Conformidad CE según UNE EN 197-1	Según Art. 27 EHE 08	No se emplean	Mallas electrosoldadas B-500-T según UNE 36092 Barras corrugadas B-500-SD según UNE 36068

(\*) = sin ambiente químico específico. Para ambientes distintos: consultar.

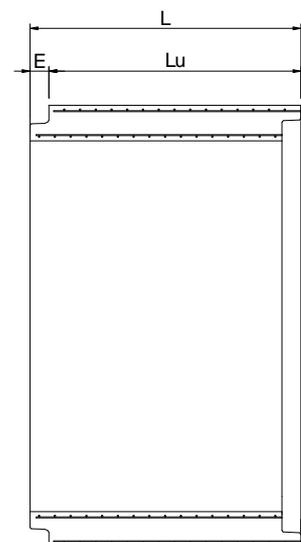
(\*\*) = tipo de cemento utilizado salvo prescripción en contra.

### IDENTIFICACIÓN (MARCAJE)

CE  
HORMITUBO  
UNE EN 14844  
(DIMENSIONES)  
(TIPO)  
LOTE  
Peso t.  
Fecha fabricación



SECCION TRANSVERSAL



SECCION LONGITUDINAL

**ANEXO II. FOTOGRAFÍAS**

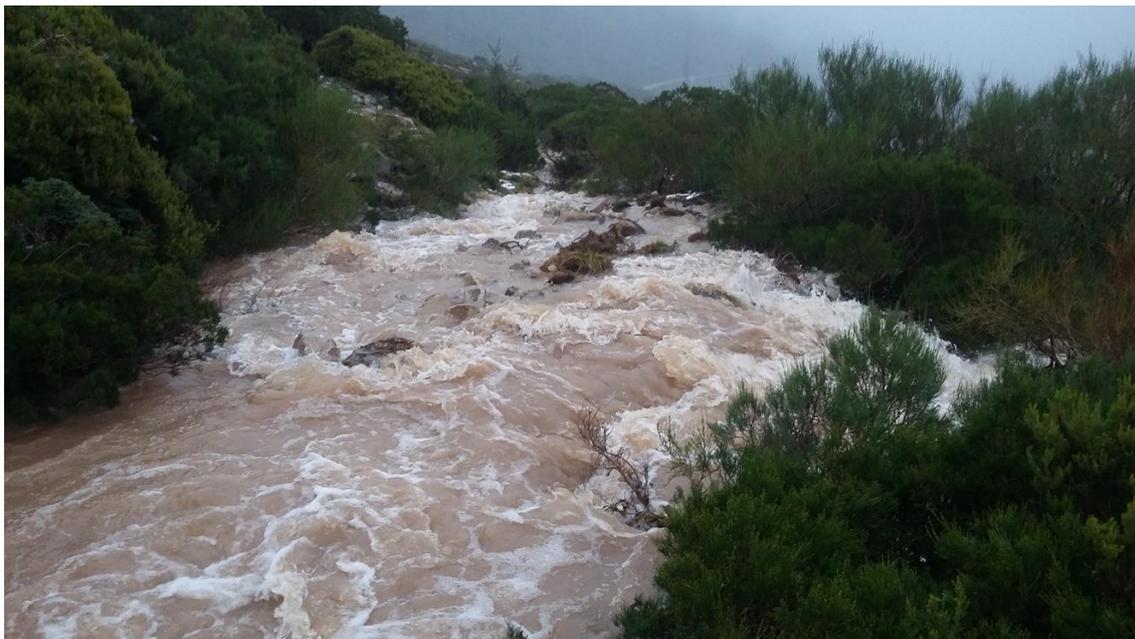


Foto 1. Desbordamiento de arroyo el 20 de diciembre de 2019.



Foto 2. Desbordamiento de arroyo el 20 de diciembre de 2019.



Foto 3. Daños en la OP.RH.5 ocasionados en noviembre del año 2014



Foto 4. Hundimiento detectado en la pista Río Híjar II tras el episodio del 20 de diciembre de 2019.



Foto 5. Detalle del hundimiento en la pista Río Híjar II.



Foto 6. Reparación de emergencia de la OP.RH.5.

**ANEJO Nº 3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**MANO DE OBRA**

## MANO DE OBRA

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION DE LA MANO DE OBRA	PRECIO
1	MO.001	h	Capataz.	20,360
2	MO.002	h	Oficial 1ª.	20,290
3	mo020	h	Oficial 1ª construcción.	18,890
4	mo112	h	Peón especializado construcción.	17,970
5	MO.004	h	Peón especialista.	17,310
6	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	16,790
7	A0134000	h	Ayudante ferrallista	15,710

**MATERIALES**

## MATERIALES

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION DEL MATERIAL	PRECIO
1	0107	Ud	Estaquillas de especies riparias (Salix sp) de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud.	0,800
2	B0111000	m3	Agua	1,006
3	B064500C	m3	Hormigón HM-20/P/40/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm, con $\geq 200$ kg/m <sup>3</sup> de cemento, apto para clase de exposición I	85,000
4	B065E74C	m3	Hormigón HA-30/P/20/IIa+H de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con $\geq 300$ kg/m <sup>3</sup> de cemento, apto para clase de exposición IIa+H	85,000
5	B065E7HA25	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa+H de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con $\geq 300$ kg/m <sup>3</sup> de cemento, apto para clase de exposición IIa+H	84,000
6	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	1,056
7	B0B2A000	kg	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico $\geq 500$ N/mm <sup>2</sup>	0,680
8	B755B21	m	Junta impermeabilizante para marcos de hormigon hidrofuga	9,500
9	B755B211	kg	Mortero impermeabilizante de capa gruesa, por el método de membrana rígida, monocomponente, de base cemento	0,643
10	BR34J000	kg	Bioactivador microbiano	5,252
11	BR361100	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	2,281
12	BR3A7000	kg	Abono mineral sólido de fondo, de liberación lenta	5,330
13	BR3PAN00	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	0,714
14	BR4U1G00	kg	Mezcla de semillas adaptadas agroclimáticamente	4,520
15	MA.PF810	m	Marco prefabricado de dimensiones interiores 2,00x2,00 m <sup>2</sup> , armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, incluido sellado de juntas.	555,000
16	T45010	M3	Bloque piedra granítica 800Kg mínimo procedente de acopio	0,500
17	U04MA421	M3	Hormigón HM-20/P/20 central	61,231
18	U39IA003	M3	Tabla de encofrar (25 mm)	68,605
19	U39IA005	M3	Madera escuadrada	90,972
20	U39IE001	Ud	Accesorios de encofrado	0,621
21	U39IH001	Kg	Desencofrante	1,943
22	mt10hmf010Mmm <sup>3</sup>		Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	74,710
23	mt11ade020m	m	Tubo para saneamiento de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 630 mm, diámetro exterior 649,2 mm, diámetro interior 590 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 13476-1, coeficiente de fluencia inferior a 2, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM.	115,190

MATERIALES

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION DEL MATERIAL	PRECIO
24	mt11ade100a	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	10,190
25	mt26wur010d	Ud	Cartucho a base de resina de viniléster, libre de estireno, código de pedido 0903450202, WIT-VM 250 330ML "WÜRTH", de dos componentes, de 330 ml, con cánula mezcladora.	17,880
26	mt26wur090l	Ud	Elemento de fijación compuesto por varilla roscada de acero cincado calidad 5.8, código de pedido 5915110115, W-VD-A/S M10-15/150 "WÜRTH", de 10 mm de diámetro y 150 mm de longitud, tuerca y arandela.	1,220

**MAQUINARIA**

## MAQUINARIA

NUM.	CODIGO	UD.	DENOMINACION DE LA MAQUINARIA	PRECIO
1	C01DA030	h	Bomba autoaspirante de gasolina 5,5 CV	2,424
2	C1311120	h	Pala cargadora mediana sobre neumáticos, de 117 kW	52,489
3	C1311270	h	Pala cargadora mediana sobre orugas, de 119 kW	72,272
4	C1315020	h	Retroexcavadora mediana	58,214
5	C1503000	h	Camión grúa	44,565
6	C1507M01	h	Camión basculante 4x4 14 toneladas.	35,130
7	C1704200	h	Mezclador continuo para mortero preparado en sacos	1,373
8	CR713300	h	Hidrosembradora montada sobre camión	33,909
9	MQ.407	h	Grúa autopropulsada 50 Tn.	107,890
10	U02FK001	Hr	Retroexcavadora	15,652
11	U39AF002	H.	Camión grua 5 Tm.	15,878
12	mq01ret020b	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,240
13	mq04cag010b	h	Camión con grúa de hasta 10 t.	57,100
14	mq06eim065	Ud	Aplicador manual para cartuchos de inyección de resinas.	66,650

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
1	C696/07/MA.03	m	Suministro y colocacion de marco prefabricado de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte a lugar de empleo y medios de elevación.	
	MO.001	1,500	h Capataz.	20,360
	MO.002	2,000	h Oficial 1ª.	20,290
	MO.004	2,000	h Peón especialista.	17,310
	%CP.005	2,000	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	105,740
	MQ.407	1,500	h Grúa autopropulsada 50 Tn	107,890
	MA.PF810	1,000	m Marco 2,00x2,00 m2 ; tierras<4,00 m.	555,000
		6,000	% Costes Indirectos	824,690
			TOTAL POR m .....	874,170
2	C696/07/MA.04	m	Colocacion de marco prefabricado existente de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte desde lugar de acopio a lugar de empleo y medios de elevación necesarios.	
	MO.001	1,500	h Capataz.	20,360
	MO.002	2,000	h Oficial 1ª.	20,290
	MO.004	2,000	h Peón especialista.	17,310
	%CP.005	2,000	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	105,740
	MQ.407	1,500	h Grúa autopropulsada 50 Tn	107,890
		6,000	% Costes Indirectos	269,690
			TOTAL POR m .....	285,870
3	D38EI015	m2	Encofrado y desencofrado con madera o paneles metálicos, incluso aplicación de desencofrante, berenjenos en esquinas, cuidado de paramentos vistos y pasamuros circulares o rectangulares de cualquier diámetro o tamaño.	
	MO.002	0,500	h Oficial 1ª.	20,290
	MO.004	0,600	h Peón especialista.	17,310
	U39AF002	0,125	H. Camión grua 5 Tm.	15,878
	U39IA003	0,026	M3 Tabla de encofrar (25 mm)	68,605
	U39IA005	0,017	M3 Madera escuadrada	90,972
	U39IE001	1,000	Ud Accesorios de encofrado	0,621
	U39IH001	0,040	Kg Desencofrante	1,943
		6,000	% Costes Indirectos	26,550
			TOTAL POR m2 .....	28,140

NUM. CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
4 DISIPHA001	UD	Suministro e instalación de disipador prismático de energía ejecutado in situ en hormigón HA-25/P/20/IIa, incluso encofrado, armadura de cuantía mínima B500S (80 kg/m <sup>3</sup> ) y tres anclajes químicos a solera de marco de hormigón totalmente terminado, formas según planos.	
MO.001	1,500	h Capataz.	20,360
MO.004	1,500	h Peón especialista.	17,310
%CP05	0,500	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	56,510
B065E7HA25	0,160	m <sup>3</sup> Hormigón HA-25/P/20/IIa	84,000
D38EI015	1,020	m <sup>2</sup> Encofrado ordinario	26,550
B0B2A000	13,000	kg Acero b/corruada B 500 S	0,680
EHW002	3,000	Ud Anclaje químico estructural realizado en...	5,070
	6,000	% Costes Indirectos	121,360
TOTAL POR UD .....			128,640
5 E78632D0	m <sup>2</sup>	Impermeabilización de paramento vertical de hormigón con mortero impermeabilizante de capa gruesa, monocomponente, de base cemento de 10 mm de espesor aplicado en una capa.	
MO.002	0,100	h Oficial 1 <sup>a</sup> .	20,290
MO.004	0,100	h Peón especialista.	17,310
%CP05	0,500	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	3,760
B0111000	0,004	m <sup>3</sup> Agua	1,006
B755B211	30,000	kg Mortero impermeab.capa gruesa memb....	0,643
C1704200	0,200	h Mezc.cont, sacos	1,373
A%AUX001	1,500	% Gastos auxiliares mano de obra	0,000
	6,000	% Costes Indirectos	23,340
TOTAL POR m <sup>2</sup> .....			24,740
6 E78632D1	m	Sellado de juntas de marcos de hormigón	
MO.002	0,100	h Oficial 1 <sup>a</sup> .	20,290
B755B21	1,000	m Junta impermeabilizante para marcos d...	9,500
MO.004	0,100	h Peón especialista.	17,310
%CP05	0,500	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	13,260
	6,000	% Costes Indirectos	13,330
TOTAL POR m .....			14,130

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION		TOTAL	
7	G2216102	M2	Excavación en tepes de tierra vegetal de 10 cm aprox., retirandolo a un lado de la zanja para su posterior utilización en el tapado de la misma, incluso posterior sembrado, fertilizado y riego.			
	MO.004	0,035	h	Peón especialista.	17,310	0,610
	%CP05	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,610	0,000
	C1311270	0,025	h	Pala cargadora s/,mediana,s/,orugas 11...	72,272	1,810
	A%AUX001	1,500	%	Gastos auxiliares mano de obra	0,000	0,000
				6,000 % Costes Indirectos	2,420	0,150
				TOTAL POR M2 .....		2,570
8	G2221P42	M3	Excavación de zanja en terreno compacto, con medios mecánicos, sin entibación, agotamiento o desvío del curso de agua seg. DF y carga mecánica del material excavado, incluso retirada selectiva a gestor autorizado o lugar de empleo autorizado por la DF de material sobrante, escollera y conducciones existentes.			
	MO.004	0,055	h	Peón especialista.	17,310	0,950
	C1315020	0,055	h	Retroexcavadora mediana	58,214	3,200
	C1507M01	0,051	h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,130	1,790
	C01DA030	0,055	h	Bomba autoaspirante gasolina 5,5 CV	2,424	0,130
	A%AUX001	1,500	%	Gastos auxiliares mano de obra	0,000	0,000
				6,000 % Costes Indirectos	6,070	0,360
				TOTAL POR M3 .....		6,430
9	G2221P43	M3	Relleno de zanja con material procedente de la excavacion con medios mecánicos, incluso compactacion segun DF.			
	MO.004	0,030	h	Peón especialista.	17,310	0,520
	C1315020	0,030	h	Retroexcavadora mediana	58,214	1,750
	C1507M01	0,030	h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,130	1,050
	C01DA030	0,100	h	Bomba autoaspirante gasolina 5,5 CV	2,424	0,240
	A%AUX001	1,500	%	Gastos auxiliares mano de obra	0,000	0,000
				6,000 % Costes Indirectos	3,560	0,210
				TOTAL POR M3 .....		3,770
10	G22D2011	m2	Preparación y limpieza del terreno previo a la ejecución de las obras y acceso de maquinaria, con medios mecánicos.			
	C1311120	0,016	h	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumático...	52,489	0,840
				6,000 % Costes Indirectos	0,840	0,050
				TOTAL POR m2 .....		0,890

NUM. CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
11 G3Z112Q1	m3	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HM-20/P/40/l, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, vertido desde camión. Según EHE	
MO.002	0,069	h Oficial 1ª.	1,400
MO.004	0,143	h Peón especialista.	2,480
%CP05	0,500	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,020
B064500C	1,000	m3 Hormigón HM-20/P/40/l, >= 200kg/m3 c...	85,000
	6,000	% Costes Indirectos	5,330
		TOTAL POR m3 .....	94,230
12 G45C1LG3	m3	Hormigón HA-30/P/20/IIa+H, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote, incluso vertido por medios manuales, vibrado, colocado y curado. Según normas NTE-CSL, EHE y CTE-SE-C.	
MO.001	0,500	h Capataz.	10,180
MO.004	0,500	h Peón especialista.	8,660
%CP05	0,500	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,090
B065E74C	1,020	m3 Hormigón HA-30/P/20/IIa+H, >=300kg/m...	86,700
	6,000	% Costes Indirectos	6,340
		TOTAL POR m3 .....	111,970
13 G4BC3101	kg	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, en armado de estructuras de hormigón, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.	
MO.001	0,004	h Capataz.	0,080
MO.002	0,004	h Oficial 1ª.	0,080
%CP05	0,500	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,000
B0A14200	0,012	kg Alambre recocido, D=1,3mm	0,010
D0B2A100	1,000	kg Acero b/corrug.obra y manipulado taller ...	0,870
	6,000	% Costes Indirectos	0,060
		TOTAL POR kg .....	1,100
14 GR001	Ud	Gestión de residuos según anejo.	
		SIN DESCOMPOSICION	1.761,085
	6,000	% Costes Indirectos	105,665
		TOTAL POR Ud .....	1.866,750

NUM. CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
15 GR3P2311	M2	Reposicion de 10-15 cm de tierra vegetal procedente de la estacion o de aportacion para restauración de zonas afectadas.	
MO.004	0,059	h Peón especialista.	17,310
%CP05	0,500	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	1,020
C1315020	0,010	h Retroexcavadora mediana	58,214
A%AUX001	1,500	% Gastos auxiliares mano de obra	0,000
		6,000 % Costes Indirectos	1,610
TOTAL POR M2 .....			1,710
16 GR7212G0	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas adaptadas agroclimaticamente, con una dosificación de 35 g/m2, agua, incluso mulch de fibra vegetal a base de paja seca aportada posteriormente y fibra corta de celulosa (200g/m2) proyectada, abono organo-mineral de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, compuesto por las siguientes especies herbáceas comerciales: 5% de Achillea millefolium, 0,05% de Agrostis tenuis y 30% de Festuca rubra; por las siguientes especies herbáceas autóctonas procedentes de recogida de semillas:0,05% de Deschampsia flexuosa; 5% de Festuca indigesta; 5% de Festuca nigra; 3,9% de Hieracium pilosella; 5% de Minuartia recurva; 20% de Nardus stricta; 1% de Plantago alpina; 15% de Poa supina y 10% de Trifolium alpinum; incluso mulch de fibra corta vegetal de acompañamiento, aditivos, fertilizantes, estabilizador, terminado.	
MO.004	0,035	h Peón especialista.	17,310
%CP05	0,500	% P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,610
B0111000	0,002	m3 Agua	1,006
BR34J000	0,015	kg Bioactivador microbiano	5,252
BR361100	0,045	kg Estabilizante sint.base acrílica	2,281
BR3A7000	0,030	kg Abono miner.sólido fondo liberación lenta	5,330
BR3PAN00	0,200	kg Acolchado p/hidrosiembras fibra semicorta	0,714
BR4U1G00	0,035	kg Mezcla de semillas adaptadas agroclim...	4,520
C1503000	0,001	h Camión grúa	44,565
CR713300	0,001	h Hidrosembradora montada sobre camión	33,909
		6,000 % Costes Indirectos	1,320
TOTAL POR m2 .....			1,400

NUM. CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL	
17 IUS011	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 630 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> , y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.		
MO.002	0,354	h Oficial 1ª.	20,290	7,180
MO.004	0,170	h Peón especialista.	17,310	2,940
mt11ade020m	1,050	m Tubo para saneamiento de PVC de dobl...	115,190	120,950
mt11ade100a	0,016	kg Lubricante para unión mediante junta el...	10,190	0,160
mt10hmf010...	0,770	m <sup>3</sup> Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en c...	74,710	57,530
mq04cag010b	0,192	h Camión con grúa de hasta 10 t.	57,100	10,960
mq01ret020b	0,121	h Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	37,240	4,510
%	2,000	% Costes directos complementarios	204,230	4,080
		6,000 % Costes Indirectos	208,310	12,500
		TOTAL POR m .....		220,810
18 PA001	ud	Partida para material de fijación temporal de tuberías de innivacion, mediante perfiles laminados, bridas, juntas y cimentacion provisional de hormigon, incluso operacion de vaciado y puesta en carga de conducciones existentes.		
		SIN DESCOMPOSICION		2.688,679
		6,000 % Costes Indirectos	2.688,679	161,321
		TOTAL POR ud .....		2.850,000
19 SYS001	Ud	Seguridad y Salud.		
		SIN DESCOMPOSICION		1.132,075
		6,000 % Costes Indirectos	1.132,075	67,925
		TOTAL POR Ud .....		1.200,000

NUM. CODIGO	UD.	DESCRIPCION		TOTAL
20 U48165	m3	Escollera paramentada de bloques de piedra caliza, de peso no inferior a 1500 Kg, procedente de acopio existente, colocados con retroexcavadora, incluso hormigonado de juntas, transporte y cuidado de las caras vistas.		
MO.001	0,100	h Capataz.	20,360	2,040
MO.002	0,100	h Oficial 1ª.	20,290	2,030
T45010	1,000	M3 Bloque piedra caliza 800Kg m <sup>3</sup>	0,500	0,500
U04MA421	0,160	M3 Hormigón HM-20/P/20 central	61,231	9,800
U02FK001	0,100	Hr Retroexcavadora	15,652	1,570
		6,000 % Costes Indirectos	15,940	0,960
		TOTAL POR m3 .....		16,900
21 UO016	M2	Suministro y colocación de estaquillas de especies riparias (Salix) provenientes de esquejado de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud, de la zona.		
0107	2,000	Ud Estaquillas de especies riparias (Salix s...	0,800	1,600
MO.001	0,010	h Capataz.	20,360	0,200
MO.002	0,050	h Oficial 1ª.	20,290	1,010
		6,000 % Costes Indirectos	2,810	0,170
		TOTAL POR M2 .....		2,980

**ANEJO Nº 4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO

### ANEJO Nº 4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

I. MEMORIA.....	3
1. Antecedentes y objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	3
2. Datos generales del proyecto y del Estudio Básico de Seguridad y Salud .....	3
3. Objetivos del Estudio Básico de Seguridad y Salud .....	3
4. Datos de interés para la PRL durante la obra.....	4
4.1. Descripción de la obra.....	4
4.2. Interferencias con los servicios afectados y otras circunstancias o actividades colindantes.....	5
4.3. Unidades de construcción previstas en la obra .....	5
4.4. Medios auxiliares previstos para la realización de la obra .....	5
4.5. Maquinaria prevista para la realización de la obra.....	6
4.6. Instalaciones de obra .....	6
4.7. Cálculo medio del número de trabajadores.....	6
5. Instalaciones de la obra.....	7
5.1. Instalaciones eléctricas provisionales .....	7
5.2. Incendios .....	9
6. Instalaciones de higiene y bienestar .....	10
7. Identificación inicial de riesgos .....	11
8. Protecciones colectivas a utilizar en la obra .....	16
9. Equipos de protección individual a utilizar en la obra .....	16
10. Señalización de los riesgos .....	17
10.1. Señalización de los riesgos del trabajo .....	17
11. Riesgos, medidas preventivas y protecciones en las actividades de la obra .....	18
11.1. Excavación de zanjas.....	18
11.2. Rellenos de zanjas .....	21
11.3. Instalación de marcos y tuberías .....	23
11.4. Manipulación, armado y puesta en obra de la ferralla.....	25
11.5. Encofrado y desencofrado .....	28

11.6. Hormigonado .....	31
11.7. Colocación de cierres, señalización y accesorios de mantenimiento .....	33
11.8. Trabajos de albañilería .....	35
12. Riesgos, medidas preventivas y protecciones de la maquinaria prevista .....	37
12.1. Medidas preventivas para la maquinaria en general .....	37
12.2. Máquinas de herramientas en general .....	38
12.3. Camión cuba hormigonera .....	40
12.4. Camión grúa .....	41
12.5. Camión para movimiento de tierras .....	43
12.6. Compresor .....	43
12.7. Camión grúa .....	45
Grupo electrógeno .....	46
12.8. Martillo neumático .....	47
12.9. Pala cargadora .....	49
12.10. Retroexcavadora .....	50
12.11. Rodillo vibrante autopropulsado .....	51
12.12. Sierra circular .....	53
12.13. Sierra radial .....	54
12.14. Vibradores eléctricos para hormigones .....	55
13. Riesgos, medidas preventivas y protecciones para los medios auxiliares .....	56
13.1. Escaleras .....	56
13.2. Líneas eléctricas aéreas y de alumbrado .....	58
14. Prevención asistencial en caso de accidente laboral .....	63
14.1. Botiquín de primeros auxilios .....	63
14.2. Medicina preventiva .....	63
14.3. Evacuación de accidentados .....	64
15. Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad y salud, aplicables durante la realización de la obra adjudicada .....	64
16. Formación e información en seguridad y salud .....	64
17. Presupuesto .....	65
18. Conclusiones .....	66

## I. MEMORIA

### 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, junto con la redacción del *MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO* es preceptivo redactar un estudio básico de seguridad y salud en el que se analicen y prevean los problemas de seguridad, salud e higiene en el trabajo.

### 2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Promotor: CANTUR, SA.
- Nombre del proyecto: *MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO*.
- Autores: Roberto Cayón Sañudo (ICCP) y Álvaro Budiño Carbonero (ICCP).
- Autor del estudio básico de seguridad y salud: Roberto Cayón Sañudo (ICCP) y Álvaro Budiño Carbonero (ICCP).
- Plazo de ejecución de la obra: 2 meses.
- Tipología: reparación de diversas obras de paso hidráulicas lineales y estabilización de un talud (obra pública).
- Localización: Estación de esquí-montaña de Alto Campoo, término municipal de Hermandad de Campoo de Suso, Cantabria.

### 3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los objetivos de este anejo son:

- Analizar las unidades de obra del proyecto constructivo.
- Identificar los riesgos evitables y proponer medidas para prevenirlos.
- Identificar los riesgos no evitables y proponer medidas para, en su caso, controlarlos y reducirlos.

- Describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones como consecuencia de la tecnología que se va a utilizar; es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura a implantar durante todo el proceso de esta construcción, así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar durante todo el proceso de esta construcción.
- Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.
- Servir de base para la elaboración del plan de seguridad y salud por parte del contratista y formar parte, junto al plan de seguridad y salud y al plan de prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Crear un ambiente de salud laboral en la obra mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y se aplique con la máxima celeridad y atención posibles.
- Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

Es obligación del contratista disponer de los recursos materiales, económicos, humanos y formativos para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

#### **4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PRL DURANTE LA OBRA**

##### **4.1. Descripción de la obra**

Se remite a la descripción de las obras que se incluye en la Memoria del Documento nº 1.

#### **4.2. Interferencias con los servicios afectados y otras circunstancias o actividades colindantes**

Las interferencias con servicios existentes son causa recurrente de accidentes, por ello es importante detectarlos y localizarlos antes del comienzo de las obras para valorar y delimitar los riesgos. Las interferencias previstas en este proyecto son:

- Afecciones a la red de drenaje de la estación.
- Viales y pistas de la estación.

#### **4.3. Unidades de construcción previstas en la obra**

En concordancia con el resumen por capítulos del presupuesto y el plan de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

- Movimiento de tierras:
  - > Despeje y desbroce.
  - > Excavación no clasificada.
  - > Reposición de cubierta vegetal.
- Canalizaciones y cunetas:
  - > Excavación de zanjas y pozos.
  - > Instalación de marcos y tuberías.
  - > Construcción de arquetas y pozos.
- Estabilización de talud en camino.

#### **4.4. Medios auxiliares previstos para la realización de la obra**

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Cestas elevadoras.
- Escaleras de mano.

#### **4.5. Maquinaria prevista para la realización de la obra**

Por igual procedimiento de análisis al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra.

Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del Contratista.

- Maquinaria para movimiento de tierras (en general).
- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y similares).
- Camión cuba hormigonera.
- Camión grúa.
- Camión para movimiento de tierras.
- Compresor.
- Extendedora.
- Grupo electrógeno.
- Martillo neumático.
- Pala cargadora sobre orugas o sobre neumáticos.
- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.
- Rodillo vibrante autopropulsado.
- Sierra circular para madera.
- Vibradores eléctricos para hormigones.

#### **4.6. Instalaciones de obra**

Mediante el análisis y estudio del proyecto se definen las Instalaciones de obra que es necesario realizar en ella. Estas son:

- Instalación eléctrica provisional de obra.
- Incendios.

#### **4.7. Cálculo medio del número de trabajadores**

Para ejecutar la obra en un plazo de 2 meses se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total.

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Horas de mano de obra según programa empleado para el cálculo del presupuesto	1.265 horas
Nº de horas trabajadas en 4 meses por trabajador.	2 meses × 22 días/mes × 8 horas/día = 352 h
Número medio de trabajadores obra	1.265 / 352 = 3,59 trabajadores
Redondeo del número de trabajadores.	4 trabajadores

El número de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los equipos de protección individual y para el cálculo de las instalaciones provisionales para los trabajadores, será de 4, correspondiente al número medio.

Si el Plan de Seguridad y Salud modifica el número de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad. Así se exige en el Pliego de Condiciones Particulares.

## 5. INSTALACIONES DE LA OBRA

### 5.1. Instalaciones eléctricas provisionales

Constarán de un cuadro eléctrico general, cuadros de distribución, un transformador de seguridad, cables y mangueras, interruptores y tomas de tierra.

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contactos eléctricos directos/indirectos.
- Electrocutión.
- Falta de medios de protección.
- Falta de tomas de tierra.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- La sección del cableado será la adecuada a la carga eléctrica que ha de soportar.
- La funda de los hilos será perfectamente aislante.
- Clavijas con enclavamiento.
- Grado de protección IP 447.
- Los empalmes entre máquinas se harán mediante conexiones y los definitivos con cajas, en ambos casos normalizadas y estancas anti humedad.
- Las mangueras irán protegidas y aisladas.
- Se sustituirán inmediatamente aquellas mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.
- Los interruptores se ajustarán al R.E.B.T. e irán en cajas normalizadas con puerta con señales de peligro y cerradura de seguridad.
- Los cuadros eléctricos serán para intemperie con puerta y cierre de seguridad e irán conectados a tierra. Las tomas de corriente serán blindadas para intemperie.
- cada toma de corriente suministrará energía a una sola máquina.
- Las tomas de corriente tendrán las clavijas hembra en tensión, nunca en la clavija macho.
- Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) protegiendo los circuitos de alumbrado y la maquinaria portátil y móvil y de media sensibilidad (300 mA) protegiendo la maquinaria fija.
- Interruptores magnetotérmicos en las casetas.
- Disyuntores diferenciales en todas las líneas y máquinas.
- Herramientas eléctricas con doble aislamiento.
- Las partes metálicas de cualquier equipo y el neutro estarán conectados a tierra.
- La tensión de trabajo no superará los 24 v.
- Mantenimiento periódico de todas las instalaciones y aparatos.
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión hasta que se compruebe lo contrario.
- Los conductores no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos. Al atravesar zonas de paso, deberán protegerse de manera adecuada.
- Los aparatos portátiles que se utilicen serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Habrá siempre en la obra repuestos de los elementos de la instalación.

- La red de tierra deberá ajustarse a las especificaciones de la norma MI-BT-039 del R.E.B.T. y a las especificaciones de la norma MI-BT-023.
- La toma de tierra en una primera fase, se hará a través de una placa o pica colocada junto al cuadro eléctrico general.
- Si se efectúa un tendido de cables, éstos se colocarán a una altura mínima de 2 m en lugares peatonales y de 5 m en zonas de paso de vehículos.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señales de riesgo eléctrico.
- Extintores.
- Comprobaciones de tensión.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco para riesgos eléctricos.
- Botas y guantes dieléctricos.
- Trajes de agua.
- Banqueta y alfombrilla aislantes.

### 5.2. Incendios

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Quemaduras.
- Intoxicaciones.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Revisiones periódicas de la instalación eléctrica.
- Correcto acopio de materiales y sustancias en almacenes cerrados o en zonas acotadas.
- Correcta señalización de productos inflamables y combustibles. Envases cerrados e identificados.

- Los productos inflamables se almacenarán por separado, en recintos preparados para ello y sólo se tendrá la cantidad estrictamente necesaria.
- Orden y limpieza de las zonas de trabajo.

### C) MEDIOS DE EXTINCIÓN

- Extintores de polvo.
- Extintores de CO2 junto al cuadro eléctrico.
- Tierra, agua y arena.

## 6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El Pliego de Condiciones aclara las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuarios y aseos con una capacidad para 4 trabajadores, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

Las instalaciones de higiene y bienestar previstas para la obra constarán de:

- Vestuarios con armarios y taquillas con cerradura para cada uno de los trabajadores y bancos.
- Aseos:
  - 1 lavabo por cada 10 trabajadores.
  - 1 inodoro por cada 25 trabajadores.
  - 1 ducha por cada 10 trabajadores.

- Instalaciones de agua fría y caliente con un calentador de 50 l por cada 10 trabajadores.
- Espejo, jaboneras, toalleros, portarrollos y toallas o secadores automáticos.

Además, todos los elementos estarán en perfectas condiciones y se mantendrán todas las instalaciones en perfecto estado de limpieza destinándose un operario para la realización de estas tareas.

CUADRO INFORMATIVO DE EXIGENCIAS LEGALES VIGENTES	
Superficie de vestuario - aseo:	4 trab. x 2 m <sup>2</sup> . = 8 m <sup>2</sup> .
Superficie de comedor:	4 x 2 m <sup>2</sup> . = 8 m <sup>2</sup> .
Nº de retretes:	4 trab. : 25 trab. = 1 ud
Nº de lavabos:	4 trab. : 10 trab. = 1 ud
Nº de duchas:	4 trab. : 10 trab. = 1 ud

## 7. IDENTIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS

La siguiente Identificación inicial de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas, se realiza sobre en función de la tecnología y la organización previstas para construir que pueden ser variadas por el Contratista, lo cual deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud, que deberá estar adaptado a dichas variaciones.

En todo caso, los riesgos aquí analizados se eliminan o disminuyen mediante la propuesta de soluciones constructivas, de organización, las protecciones colectivas necesarias, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción.

El éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud. El Pliego de Condiciones Particulares recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

— Despeje y desbroce:

- Vibraciones.

- Ruido.
- Polvo.
- Proyecciones de partículas.
- Contactos eléctricos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes.
- Golpes.

— Excavaciones en zanjas:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos y materiales.
- Caídas al interior de la zanja.
- Choques y golpes contra objetos.
- Atrapamientos/Aplastamientos.
- Desprendimientos de tierras.
- Polvo.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos/indirectos.
- Vibraciones.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas.
- Animales y/o parásitos.
- Atropellos, golpes, vuelcos. Alcances y colisiones por maquinaria.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Explosiones e incendios.
- Inundaciones.
- Sobreesfuerzos.

— Rellenos de zanjas:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Caídas al subir o bajar de la maquinaria.

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Vuelcos de la maquinaria.
- Choques y golpes.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Polvo.

— Instalación de marcos y tuberías:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Derrumbamiento de las paredes de la zanja.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Proyección de partículas.

— Manipulación, armado y puesta en obra de ferralla:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Choques y golpes contra objetos.
- Atrapamientos/Aplastamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos/indirectos.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.
- Tropiezos o torceduras.
- Quemaduras.
- Radiaciones.

- Alcances, atropellos, colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Derivados del uso de medios auxiliares.
- Derivados de los trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Derivados de la rotura de redondos.
- Ahogamiento.

— Encofrados/desencofrados:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas desde altura de personas y objetos.
- Choques y golpes contra objetos.
- Atrapamientos/Aplastamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos/indirectos.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis por contacto con desencofrantes.
- Derivados del uso de medios auxiliares.
- Ahogamiento.

— Hormigonado:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Caída de objetos.
- Choques y golpes contra objetos.
- Atrapamientos/Aplastamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos/indirectos.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

- Vibraciones.
  - Alcances, atropellos, colisiones y vuelcos de la maquinaria.
  - Derivados del uso de medios auxiliares.
  - Derivados de los trabajos en zonas húmedas o mojadas.
  - Dermatitis por contacto.
  - Ahogamiento.
- Montaje de módulos y elementos prefabricados:
- Caídas al mismo y a distinto nivel
  - Caídas de altura
  - Contactos eléctricos directos/ indirectos
  - Caída de objetos
  - Atrapamientos
  - Sobreesfuerzos
  - Atropellos.
  - Alcances, colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Colocación de cierres, señalización y accesorios de mantenimiento:
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
  - Caídas de objetos.
  - Choques o golpes contra objetos.
  - Atrapamientos.
  - Aplastamientos.
  - Atropellos.
  - Colisiones y vuelcos de la maquinaria.
  - Proyección de partículas.
  - Sobreesfuerzos.
  - Ruido.
- Trabajos de albañilería:
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
  - Caídas de objetos y materiales.
  - Choques y golpes contra objetos.
  - Atrapamientos/Aplastamientos.
  - Polvo.
  - Cortes.
  - Proyecciones de partículas.

- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Dermatitis por contacto con el cemento.

## **8. PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR EN LA OBRA**

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las protecciones colectivas contenidas en el siguiente listado:

- Pasarelas de seguridad sobre zanjas.
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.
- Pórtico de señalización.
- Red horizontal de protección.
- Tapa provisional para arqueta.
- Valla móvil 2,50 x 1,00 m.
- Valla extensible 6 m.
- Extintores de incendios.

## **9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA**

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las protecciones individuales contenidas en el siguiente listado:

- Cascos de seguridad homologado.
- chaleco reflectante.
- Cinturones de seguridad.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturones porta herramientas.
- Cinturón de seguridad anti vibratorio.
- Deslizadores paracaídas para cinturones de seguridad.

- Faja de protección contra los sobre esfuerzos.
- Filtro para mascarilla antipolvo.
- Gafas antipolvo y anti impactos.
- Mascarilla de respiración antipolvo.
- Mono de trabajo.
- Muñequeras contra las vibraciones.
- Par de botas seguridad de cuero.
- Par de botas de impermeables.
- Par de guantes de cuero.
- Par de guantes finos de goma.
- Protector auditivo.
- Traje impermeable.

## 10. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

### 10.1. Señalización de los riesgos del trabajo

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- Riesgo en el trab. Advertencia cargas suspendidas. Tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. Advertencia de riesgo eléctrico. Tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. Prohibido el paso a peatones. Tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. Protección obligatoria cabeza. Tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. Protección obligatoria manos. Tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. Protección obligatoria oídos. Tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. Protección obligatoria pies. Tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. Protección obligatoria vista. Tamaño pequeño.

- Riesgo en el trab. Protección vías respiratorias. Tamaño pequeño.
- Señalización vial

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- Baliza luminosa autónoma.
- Conjunto de señales verticales para señalización de zonas de trabajo formado por:
  - Una señal vial triangular, peligro obras, TP – 18
  - Una señal vial triangular, peligro, estrechamiento de calzada, TP – 17
  - Una señal vial circular, limitación de velocidad, TR - 301.
- Señal vial Cono baliza 50 cm.
- Señal vial. Cordón de balizamiento reflectante.
- Señal vial Paneles metálicos reflectantes direccionales estrechos TB-2.
- Señal vial Piquetes metálicos de balizamiento reflectantes. TB-7.
- Señal vial Semáforo provisional TL-1.
- Señal vial (manual) disco de stop o paso prohibido. TM-3.
- Señal vial Triangular salida frecuente de camiones 60 cm de lado.

## **11. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES EN LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA**

### **11.1. Excavación de zanjas**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### **A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos y materiales.

- Caídas al interior de la zanja.
- Choques y golpes contra objetos.
- Atrapamientos/Aplastamientos.
- Desprendimientos de tierras.
- Polvo.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos/indirectos.
- Vibraciones.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas.
- Animales y/o parásitos.
- Atropellos, golpes, vuelcos. Alcances y colisiones por maquinaria.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Explosiones e incendios.
- Inundaciones.
- Sobreesfuerzos.

## B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- El acceso y la salida de una zanja se efectuarán por medio de una escalera de mano anclada al borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida.
- Se prohíbe realizar acopios de tierras y materiales a menos de 2 m del borde de la zanja.
- En zanjas de profundidad igual o superior a 2 m, se protegerán los bordes de coronación con una barandilla de seguridad de 90 cm de altura mínima, provista de pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m como mínimo del borde.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se realizará a 24 v. Los portátiles irán provistos de rejilla protectora y carcasa – mango aislado eléctricamente.
- Las zanjas se inspeccionarán diariamente, antes de comenzar los trabajos.
- Se establecerá un código de señales acústicas para ordenar la salida de las zanjas en caso de peligro.

- Se revisará el estado de los cortes o taludes que puedan verse afectados por empujes exógenos y en especial si en la proximidad se establecen tajos en los que se usen martillos neumáticos.
- Los trabajos que se ejecuten en los bordes de zanjas, con taludes no muy estables, se llevarán a cabo con el personal sujeto mediante cinturón de seguridad atado a un punto fuerte ubicado en el exterior de la zanja.
- Se efectuará un achique inmediato de las aguas que afloren o caigan al interior de las zanjas.
- Se dispondrán palastros de acero sobre aquellas zanjas que atraviesen la calzada.
- Durante los trabajos en zanjas que atraviesen la calzada pero que no corten el tráfico, será necesario colocar las señales de peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada. Además dos señalistas regularán el tráfico, permitiendo el paso en uno u otro sentido o se colocarán semáforos.
- Si la ejecución de una zanja obliga a cortar la carretera, se colocarán carteles indicativos de la duración del corte y de los desvíos provisionales.
- En aquellos casos en los que al finalizar la jornada de trabajo, quede una zanja sin rellenar, se tapará la misma con un palastro de acero y, en caso necesario, se colocarán semáforos que permitan el paso alternativo de vehículos.
- Si se ejecuta alguna zanja en las proximidades del Río Rozares, se suspenderán los trabajos en caso de lluvias fuertes o tormentas o cuando se prevea una crecida del río.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Palastros de acero.
- Pasarelas de seguridad sobre zanjas.
- Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera.
- Señalización de seguridad: uso obligatorio del casco, botas, guantes, advertencia de cargas suspendidas.
- Señalización vial: peligro, obras, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada.
- Limitación de la zona de trabajo mediante paneles direccionales, conos y vallas.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.

- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.

### **11.2. Rellenos de zanjas**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el pliego, en zonas que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria. Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

#### **A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Vuelcos de la maquinaria.
- Choques y golpes.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

— Polvo.

## B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra en todos los elementos de seguridad, exigiéndose que el libro de mantenimiento esté al día y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina para el extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Está previsto regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes serán dirigidas por un señalista.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un diámetro no inferior a los 5 m del entorno de las compactadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado estarán provistos de cabina de protección contra los impactos y contra los vuelcos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina.

- Las entradas y salidas de las zonas de relleno estarán señalizadas con señales de peligro obras, limitación de velocidad y peligro salida frecuente de maquinaria.
- Deben cumplirse las medidas preventivas correspondientes a las máquinas y equipos de trabajo utilizados en estas operaciones.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de seguridad: uso obligatorio del casco, botas, guantes, advertencia de cargas suspendidas.
- Señalización vial: peligro, obras, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada.
- Limitación de la zona de trabajo mediante paneles direccionales, conos y vallas.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Faja contra las vibraciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.

### 11.3. Instalación de marcos y tuberías

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes y cortes.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los huecos existentes se protegerán mediante tapas de madera, palastros de acero o cualquier otro sistema igualmente efectivo.
- Las herramientas portátiles tendrán doble aislamiento de seguridad.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Se notificará al resto del personal la fecha de la realización de las pruebas en carga de la instalación.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.
- Los tubos se introducirán en las zanjas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra.
- Una vez que los tubos entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. No se mezclarán los diámetros en los acopios.
- La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas se realizará a 2 m del borde superior. En todo momento permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.
- Los ganchos, eslingas y útiles empleados en el manejo de las conducciones estarán en perfecto estado.
- La grúa se situará en el lado contrario al de acopio de los tubos.
- Las bocas de los tubos extremos del tramo en colocación se tapan para evitar la entrada de animales o de cosas.
- Si durante la instalación de los tubos se invade la calzada, se señalizará el tajo con señales de peligro, obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada y se emplearán conos y paneles direccionales para delimitar la zona de trabajo. En estos casos, dos señalistas regularán el paso de vehículos o se instalarán semáforos.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Tapas de madera para protección de huecos.
- Anclajes para cinturones de seguridad.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa impermeable.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón de seguridad.

#### **11.4. Manipulación, armado y puesta en obra de la ferralla**

Es la colocación de estructuras de acero para que los materiales aguanten mejor los esfuerzos a los que se someten. La maquinaria prevista es la sierra de corte.

##### **A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Choques y golpes contra objetos.
- Atrapamientos/Aplastamientos.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes polvorientos
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos/indirectos.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas y objetos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.
- Tropiezos o torceduras.
- Quemaduras.
- Radiaciones.
- Alcances, atropellos, colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Derivados del uso de medios auxiliares.
- Derivados de los trabajos en zonas húmedas o mojadas.

- Derivados de la rotura de redondos.
- Ahogamiento.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas: (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias).
- Posturas inadecuadas.
- Choques contra objetos inmóviles (partes salientes de las estructuras, material acopiado, etc.).
- Choques y golpes por manejo de cargas elevadas (grúa torre, etc.).

## B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Reconocimiento médico que determine si los ferrallistas son aptos o no para trabajar en altura.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de las armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre sí será menor o igual a 90 grados.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares destinados al efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes se recogerán acopiándolos en un lugar determinado, para su posterior carga y retirada a vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al lugar de trabajo.
- A las zonas de ubicación “in situ” de la ferralla se accederá por lugares de tránsito fácil y seguro. Se utilizarán escaleras de mano o andamios.
- En cortes del terreno de altura superior a los 2 m será obligatorio el uso de cinturón de seguridad cuando no se pueda colocar una barandilla de protección.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres: dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones del aplomado.

- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se dispondrán pasarelas sobre la armadura de las prelosas para facilitar el tránsito de los operarios.
- Para el montaje de las armaduras de las alcantarillas se utilizará un andamio metálico modular u otro tipo de medio auxiliar igualmente efectivo.
- Un operario se encargará del desplazamiento de las pasarelas colocadas sobre las armaduras.
- Se prohíbe la permanencia de personas bajo armaduras suspendidas del gancho de la grúa.
- Se cumplirán las medidas preventivas de todas las máquinas y equipos de trabajo que se utilicen.
- Se colocarán protecciones sobre las esperas de las armaduras.
- Los bordes perimetrales de las estructuras deberán estar protegidos con barandilla de seguridad antes de comenzar las tareas de montaje de ferralla. En caso contrario, los trabajadores deberán utilizar un cinturón de seguridad que atarán a la línea de vida colocada a lo largo de las estructuras.
- Se suspenderán los trabajos de montaje de ferralla de cimentaciones y pilotes en caso de lluvias fuertes o tormentas, en previsión de crecidas del río.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Pasarelas sobre la ferralla montada.
- Medios auxiliares adecuados.
- Puntos sólidos para fijación de cinturones de seguridad.
- Barandillas de protección.
- Cables fiadores para cinturones de seguridad.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Cinturones de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables.

### **11.5. Encofrado y desencofrado**

Es el elemento destinado al moldeo in situ de hormigón y morteros. Se distinguen las siguientes actividades:

- Montaje y apuntalamiento del encofrado.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
- Tapado de juntas entre piezas.
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

#### **A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas desde altura de personas y objetos.
- Choques y golpes contra objetos.
- Atrapamientos/Aplastamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos/indirectos.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis por contacto con desencofrantes.
- Derivados del uso de medios auxiliares.
- Ahogamiento.

#### **B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El personal que realice estos trabajos estará acreditado como «carpintero encofrador».
- Reconocimiento médico que determine si los encofradores son aptos o no para trabajar en altura.
- Se empleará un cinturón portaherramientas.
- Material perfectamente apilado. Se acopiará sobre unos tablonos de reparto separados 1 m entre sí por cada capa de acopio.
- El transporte aéreo de los encofrados se efectuará en posición vertical, suspendiendo la carga por dos puntos separados, mediante eslingas.
- Se prohíbe guiar los encofrados directamente con las manos. Se utilizarán cuerdas de guía segura de cargas.
- Se prohíbe permanecer o pasar por debajo de los encofrados durante su transporte aéreo.
- Nunca se utilizará un encofrado como plataforma de tránsito y/o trabajo salvo que esté debidamente protegido.
- El encofrado se realizará al tresbolillo reclavando las puntas para evitar cortes o desgarros.
- Se cuidará el correcto ajuste del encofrado durante el montaje para evitar desplomes y caídas.
- Se montarán plataformas de tránsito y/ o de trabajo mediante ménsulas sujetas a los tableros de encofrar. Estas plataformas estarán provistas de barandillas de seguridad formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié y tendrán una anchura mínima de 60 cm.
- Acceso mediante escaleras de mano o andamios, nunca por el propio encofrado.
- El desencofrante se aplicará con guantes de protección.
- El descenso de los materiales se realizará por medios mecánicos o materiales, nunca por caída libre.
- Se eliminarán todos los clavos o puntas de los tableros una vez desmontado el encofrado.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante barrido.
- El desprendimiento de los tableros se hará desde una zona ya desencofrada mediante uñas metálicas.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados.

- En cortes del terreno de altura superior a 2 m será obligatorio el uso de cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte cuando no se puedan colocar barandillas de protección.
- Durante la ejecución del encofrado perdido de las losas de las estructuras se tenderá un cable fiador a lo largo de las vigas y tramos de las estructuras en el que se amarrará el cinturón de seguridad, siempre que no sea posible colocar una barandilla de seguridad.
- Si se utiliza la sierra circular, deberán cumplirse las normas correspondientes a este equipo de trabajo.
- Se cumplirán las medidas preventivas correspondientes al camión grúa y a la grúa autopropulsada.
- Se suspenderán los trabajos de montaje/ desmontaje de encofrados en caso de lluvias fuertes o tormentas, en los tajos próximos al río.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Protección de todos los elementos que puedan ocasionar cortes o punzamientos.
- Señalización de limitación de acceso.
- Puntos sólidos para fijación de cinturones de seguridad.
- Barandillas de protección.
- Cables fiadores para cinturones de seguridad.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Cinturones de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables.

## 11.6. Hormigonado

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso, y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Los hormigones procederán de central, estando en posesión de un sello o marca de Calidad oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas) con competencia en el campo de construcción. Así que no será necesario el control de sus componentes.

Se prevé la siguiente maquinaria:

- Camión con bomba de hormigón
- Vibrador de hormigón

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Caída de objetos.
- Choques y golpes contra objetos.
- Atrapamientos/Aplastamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos/indirectos.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Alcances, atropellos, colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Derivados del uso de medios auxiliares.

- Derivados de los trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Dermatitis por contacto.
- Ahogamiento.

#### B.1) MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad revisará el buen estado de seguridad de los encofrados.
- Son de obligado cumplimiento las normas referentes a: camión hormigonera, bomba de hormigón autotransportada, vibradores de hormigón, andamios metálicos y escaleras de mano.
- Cuando los equipos utilizados en el hormigonado invadan la calzada, será necesario colocar las siguientes señales: peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada. Además, dos señalistas regularán el tráfico y se acotará la zona de trabajo mediante conos, vallas, paneles direccionales y cinta de balizamiento.

#### B.2) MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS (SEGÚN LA PUESTA EN OBRA)

##### Vertido de hormigones por bombeo:

- El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en ese trabajo.
- 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.
- Se evitarán los “tapones de hormigón” en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- La manguera de salida será guiada por dos operarios.
- Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes y arriostrando las partes más susceptibles de movimiento.

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado deberá realizarse con máximas precauciones. Los trabajos estarán dirigidos por un trabajador especialista.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin haber instalado la red de recogida a la salida de la manguera.
- En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.
- Se amarrará la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos. Los operarios se apartarán del lugar antes de iniciarse el proceso.
- 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.
- Antes de proceder al hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tabloncillos seguro para que los operarios puedan apoyarse durante las tareas de vertido.

Vertido directo de hormigones mediante canaleta:

- Previamente al inicio del vertido del hormigón de la cuba del camión hormigonera, se instalarán calzos antideslizantes en dos de las ruedas traseras.
- Queda prohibido situarse detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso. Estas maniobras serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse con la canaleta fija.

### **11.7. Colocación de cierres, señalización y accesorios de mantenimiento**

Conjunto de acciones destinadas a la instalación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritas leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Atropellos.
- Colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los vehículos y las máquinas serán manejados por el personal autorizado.
- La circulación de las máquinas y de los vehículos estará organizada por el Encargado del equipo.
- Cuando la ejecución de los trabajos suponga la invasión total o parcial de un carril, se señalizará el tajo con señales de peligro obras, limitaciones de velocidad y estrechamiento de calzada. Además, la zona de trabajo se acotará con conos de balizamiento reflectantes y se dispondrán dos señalistas que regulen el paso de vehículos.
- En aquellos lugares en que exista el riesgo de caída a distinto nivel, los trabajadores deberán llevar un cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte.
- Dadas las características de este tipo de operaciones será imprescindible el uso de ropa de trabajo reflectante.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Acotación de las zonas de trabajo mediante conos, paneles direccionales.
- Señalización de las zonas de trabajo: peligro, obras, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada.
- Indicadores sonoros de marcha atrás en la maquinaria.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturones de seguridad de sujeción.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Trajes impermeables.

### 11.8. Trabajos de albañilería

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos y materiales.
- Choques y golpes contra objetos.
- Atrapamientos/Aplastamientos.
- Polvo.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Dermatitis por contacto con el cemento.

## B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Instrucción en el uso de máquinas y herramientas a los trabajadores.
- Corte en vía húmeda.
- Máquinas herramienta con doble aislamiento.
- Los resguardos de las máquinas - herramientas deben estar en perfecto estado.
- El corte en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento de 1,5 m
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos anti humedad provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 v.
- Durante todos los trabajos que se realicen en las proximidades del tráfico rodado, será obligatorio el uso de chaleco reflectante.
- Las zonas de trabajo se acotarán con vallas, conos y cinta de balizar y se señalizarán con señales de peligro, obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada.
- Todos los huecos se taparán con tapas de madera hasta la colocación de las definitivas o hasta su relleno.

## C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Acotación del tajo mediante vallas, conos y cinta de balizar.
- Señalización del tajo mediante señales de peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada.
- Tapas para huecos.

## D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

— chaleco reflectante.

## **12. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DE LA MAQUINARIA PREVISTA**

### **12.1. Medidas preventivas para la maquinaria en general**

- Los vehículos y maquinaria alquilada serán revisados antes del comienzo de la obra exigiéndose que esté al día el libro de mantenimiento.
- El personal que maneje una determinada máquina o máquina - herramienta debe estar cualificado o tener experiencia suficiente.
- Los equipos estarán en perfectas condiciones.
- Mantenimiento adecuado por personal autorizado.
- Se prohíbe fumar en las operaciones de carga de combustible.
- Extintores de polvo seco en las proximidades de la máquina.
- Comprobar que no hay ninguna persona en las cercanías de las máquinas antes de iniciar la actividad.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, neumáticos, luces y los niveles de aceite y agua antes de comenzar el trabajo.
- Se prohíbe dejar en el suelo de la cabina cualquier herramienta. Se utilizarán cajas portaherramientas.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima de cada máquina.
- Las maniobras de marcha atrás serán dirigidas por un señalista.
- Se evitarán las interferencias entre el personal y la maquinaria.
- Cuando el suelo esté en pendiente, trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- No bajar de lado.
- Se prohíbe bajar una pendiente con el motor parado o en punto muerto.
- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana.
- Al abandonar un vehículo, éste deberá ser frenado y se bloqueará la dirección y el encendido para evitar su puesta en marcha por personas no autorizadas.
- En caso de contacto directo con una línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:
  - Permanecer en la cabina hasta que la red se desconecte.
  - Nunca descender lentamente.

- Si no se deshace el contacto, saltar de la cabina lo más lejos posible y sin tocar simultáneamente la máquina y el terreno.
- Las partes móviles y engranajes llevarán carcasas de protección.
- En caso de detectarse alguna anomalía en alguna máquina se retirará del trabajo y se reparará. Si no se pueden retirar, señalizarla convenientemente.
- Todas las máquinas deben llevar sus elementos de protección.
- Se prohíbe izar una carga en caso de viento fuerte (más de 60 Km./h).
- Se prohíbe permanecer o pasar por debajo de cargas suspendidas.
- Está completamente prohibido el izado o transporte de personas fuera de la cabina y en número superior del establecido.
- Se prohíbe utilizar la pala, los cazos de cualquier máquina y las cajas de los camiones como andamio o apoyo para subir personas.
- Se prohíbe permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- Los ganchos de sujeción y sustentación serán de acero o hierro forjado e irán provistos de pestillos de seguridad.
- La elevación de objetos se hará lentamente y en vertical. Se prohíbe realizar izados inclinados.
- Prohibido manipular componentes de máquinas eléctricas conectadas a la red.
- La maquinaria eléctrica llevará doble aislamiento. Si no es así, estará conectada a tierra y llevará disyuntores diferenciales.
- Se prohíbe abandonar los vehículos en marcha.
- Se instalarán topes de fin de recorrido ante la coronación de cortes.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerdas de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe la realización de replanteos o mediciones en las zonas en las que estén trabajando máquinas.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de una excavación.
- Se prohíbe guardar combustible o trapos grasientos en las cabinas de las máquinas.

## **12.2. Máquinas de herramientas en general**

### **A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Cortes.
- Golpes.
- Proyecciones de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Ruido.
- Polvo.

## B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los operarios encargados del manejo de máquinas herramientas deben estar convenientemente cualificados.
- Las máquinas herramientas estarán provistas de doble aislamiento.
- Las máquinas - herramientas que tengan órganos móviles como correas o transmisiones deberán llevar carcasas de protección.
- Nunca se debe intentar reparar una máquina herramienta que esté en marcha.
- Las herramientas deben mantenerse limpias de aceites y grasas, afiladas y con las articulaciones engrasadas.
- Las máquinas - herramienta con discos de movimiento mecánico, deben estar protegidas con carcasas completas que, sin necesidad de levantarlas, permitan ver el corte realizado.
- Si se emplean máquinas - herramientas accionadas por motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, deberán llevar un blindaje antideflagrante.
- Las máquinas herramientas deben guardarse de forma ordenada y segura.
- Las herramientas cortantes se guardarán provistas de protectores.
- Nunca se debe abandonar una máquina herramienta en el suelo aunque esté desconectada de la red eléctrica.
- Las máquinas-herramientas deben estar en perfecto estado de uso y mantenimiento.
- Debe rechazarse el empleo de útiles improvisados o defectuosos.

## C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Cascos de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas contra proyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

### **12.3. Camión cuba hormigonera**

#### **A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco de camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Atrapamientos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.

#### **B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra se efectuará según se indique.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% de pendiente, en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones - hormigonera.
- La puesta en estación y los movimientos del camión - hormigonera serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los camiones hormigonera deberán ir provistos de bocina de marcha atrás.
- Se prohíbe estacionar el camión hormigonera a menos de 2 m del borde de zanjas o cortes del terreno que no estén protegidos.
- Si el camión hormigonera debe estacionarse en la calzada será necesario que un señalista regule el tráfico. En estos casos se señalizará el tajo con señales de peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada. Además se acotará la zona de trabajo mediante conos, vallas, paneles direccionales y cinta de balizamiento.

#### **C) PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.
- Indicadores sonoros de marcha atrás.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad impermeables.
- Ropa impermeable.

### 12.4. Camión grúa

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de operarios a distinto nivel.
- Vuelco de camión grúa.
- Choques contra otros objetos o máquinas.
- Caída de objetos en manipulación sobre operarios.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Golpes.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Ninguno de los elementos de seguridad que lleve la máquina ha de quedar fuera de servicio.
- No se realizarán movimientos en los que las cargas queden fuera de la vista del operador o del señalista.
- Nunca se utilizará la grúa para cargas superiores a la admisible.
- Nunca se harán las maniobras desde el lado del camión desde el que no se ve la carga.
- Las maniobras de carga y descarga estarán guiadas por un especialista.

- Se cuidará de la estabilidad de la grúa de forma que no se produzcan vuelcos por fallos en los estabilizadores o el terreno.
- Se dispondrá de una partida de tabloneros para ser utilizada como plataformas de reparto de las cargas de los gatos estabilizadores.
- Los ganchos de la grúa estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar cargas y realizar tirones sesgados.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de las cargas suspendidas.
- Se comprobará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar cualquier desplazamiento.
- Se comprobará la distancia de extensión del brazo antes de izar la carga. En ningún caso se debe sobrepasar el límite indicado en la tabla.
- Se izará una carga de cada vez.
- Se prohíbe abandonar la grúa con una carga suspendida.
- Se prohíbe encaramarse a las cargas o colgarse del gancho de la grúa.
- Se comprobará el estado de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos antes de iniciar los trabajos. Se desecharán los que estén dañados.
- Si el camión grúa invade parte de la calzada, dos señalistas regularán el tráfico y se colocarán señales de peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajo.
- Indicadores sonoros de marcha atrás.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

## 12.5. Camión para movimiento de tierras

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos.
- Vuelcos.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Bajar el basculante inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Antes de iniciar la descarga se deberá tener bien frenado el vehículo.
- En ningún caso puede ser trasladado personal en la caja ni en ninguna otra parte del camión.
- Los caminos por los que circulen camiones deben conservarse despejados y en buenas condiciones de circulación.
- Se instalarán fuertes topes de final de recorrido a un mínimo de 2 m de distancia del borde de los taludes.

### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajo.
- Indicadores sonoros de marcha atrás.
- Topes fin de recorrido.

### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad cuando se baje del camión.
- Calzado de conducción de vehículos.

## 12.6. Compresor

## A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Rotura de la manguera a presión.
- Derivados de las emanaciones de gases tóxicos del motor.

## B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los compresores llevarán carcasas aislantes cerradas para evitar el ruido ambiental.
- Se utilizarán compresores de los llamados “silenciosos”.
- Los protectores auditivos serán utilizados por todos los trabajadores que deban permanecer a menos de 5 m del compresor. Además, se trazará un círculo de 5 m de radio en torno al compresor para marcar el área en la que es obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Se comprobará antes de la puesta en marcha del compresor que las ruedas quedan calzadas.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor.
- El compresor quedará estacionado con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Si el compresor carece de rueda o pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los cambios de posición del compresor se realizarán a una distancia superior a los 3 m del borde de las zanjas.
- Se controlará el buen estado del aislamiento de las mangueras eléctricas y de presión y se cambiarán de inmediato todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas.
- El empalme de mangueras se efectuará por medio de rácores.
- No se efectuarán trabajos en las proximidades del tubo de escape de los compresores.
- No se realizarán maniobras de engrase y/ o mantenimiento con el compresor en marcha.
- Se prohíbe situarse detrás del compresor cuando éste se sitúe en una pendiente.

## D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

### 12.7. Camión grúa

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad.
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Se dispondrá en obra de una partida placas de palastro para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores cuando el terreno de apoyo sea blando.
- Las maniobras de carga o descarga estarán siempre guiadas por un especialista.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.

- Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar las cargas por ser una maniobra insegura.
- Las maniobras de marcha atrás serán dirigidas por un señalista.
- Las maniobras en espacios angostos serán dirigidas por un señalista.
- Se comprobará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento.
- Está prohibido encaramarse a la carga o colgarse del gancho de la grúa.
- Se levantará una sola carga cada vez.
- Se prohíbe abandonar la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- Antes de izar una carga se comprobará en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No se sobrepasará el límite marcado en la tabla.
- Se respetarán siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina.
- Se prohíbe que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- Se prohíbe el uso de aparejos, balancines, eslingas, o estrobos defectuosos o dañados.  
No es seguro.
- Si la grúa invade parte de la carretera se colocarán señales de peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada. Además dos señalistas regularán el tráfico.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajo.
- Indicadores sonoros de marcha atrás.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

#### **Grupo electrógeno**

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Ruido.
- Golpes.

- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Quemaduras.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las operaciones de limpieza y mantenimiento del grupo se harán con el motor parado.
- Los elementos móviles del grupo estarán protegidos mediante una carcasa.
- Estará dotado de interruptor diferencial de 300 mA.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.
- Los componentes eléctricos se protegerán de la entrada de humedad.
- Se alejará lo máximo posible del tajo para evitar la suma de ruidos.
- Deberá tener siempre conectada la pica de toma de tierra.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.

### 12.8. Martillo neumático

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Caídas a distinto nivel.

- Caídas de objetos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los trabajos serán desarrollados por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores.
- Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos neumáticos.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos en presencia de líneas eléctrica enterradas a partir de la aparición de la banda o señalización de aviso.
- Los trabajadores no deberán apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo.
- Se prohíbe abandonar el martillo con la barrena hincada.
- Está previsto alejar el compresor a distancias superiores a 15 metros del lugar de manejo de los martillos neumáticos.
- Antes de accionar el martillo, se comprobará que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si se observan deterioros en el puntero, se cambiará.
- Se prohíbe abandonar el martillo conectado al circuito de presión.
- Se prohíbe el uso del martillo a trabajadores inexpertos.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra las proyecciones.
- Mandil de cuero.
- Faja y muñequeras contra las vibraciones.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.

## 12.9. Pala cargadora

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos.
- Vuelcos.
- Choques.
- Golpes
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.
- Atrapamientos.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe el transporte, evacuación o similar de personas sobre la máquina y el cazo.
- Nunca se abandonará la máquina sin desconectarla y bloquear los frenos.
- Siempre se ha de guardar la distancia establecida a zanjas, taludes y zonas de distinto nivel.
- No trabajar en pendientes fuertes.
- La pala irá provista de cabina antivuelco, luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe abandonar la pala con la cuchara izada y sin apoyarla en el suelo.
- Durante el transporte de tierras, la cuchara permanecerá lo más baja posible.

### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.
- Indicadores sonoros de marcha atrás.

### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Faja contra las vibraciones.

- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla contra el polvo con filtro mecánico recambiable.

### **12.10. Retroexcavadora**

#### **A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Vuelcos.
- Caídas de objetos.
- Golpes.
- Choques.
- Proyecciones.
- Ruido.
- Electrocuación.
- Vibraciones.

#### **B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los ascensos y descensos de la máquina se realizarán por los lugares previstos.
- Estará provista de cabina antivuelco con cinturón de seguridad.
- No se abandonará la máquina sin dejar la cuchara en el suelo.
- No se debe izar ni transportar personas en la cuchara.
- Se prohíbe trabajar o permanecer debajo de la cuchara de la retro.
- La retroexcavadora estará dotada de un extintor timbrado con las revisiones al día.
- Se guardará la distancia de seguridad respecto a zanjas y taludes.
- No se iniciarán los trabajos sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos.
- Se comprobará que la retroexcavadora está bien frenada antes de comenzar los trabajos.
- Cuando se trabaje en pendiente, la máquina se orientará de cara a la pendiente.

- Se prohíbe derribar elementos más altos que la máquina.
- Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como una grúa.

En el caso de que se utilice el martillo rompedor:

- Se prohíbe abandonar el equipo del martillo rompedor con la barrena hincada.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de trabajo de la retroexcavadora con martillo rompedor.
- La máquina no debe ser abandonada sin dejar apoyado en el suelo el equipo de martillo rompedor, parar el motor, retirar la llave de contacto y poner en servicio el freno.
- Se prohíbe efectuar reparaciones en el martillo rompedor con la máquina en marcha.
- Si se observan deterioros en el martillo rompedor, se sustituirá inmediatamente por otro.
- Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de la retroexcavadora con martillo rompedor.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Faja contra las vibraciones.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

### **12.11. Rodillo vibrante autopropulsado**

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos.
- Vuelco.
- Caídas por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Ruido.
- Vibraciones.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que el rodillo esté parado.
- Se vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando se circule sobre superficies inclinadas, así como la consistencia mínima del terreno necesaria para conservar dicha estabilidad.
- Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.
- Los rodillos estarán provistos de cabinas antivuelco y antiimpactos, luces de marcha hacia delante y hacia atrás y bocina de marcha atrás.

#### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.
- Indicadores sonoros de marcha atrás.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja contra las vibraciones.

## 12.12. Sierra circular

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes.
- Golpes.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Ruido.
- Proyección de partículas y polvo.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las mesas de sierra no se ubicarán en las zonas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Las mesas de sierra estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - Carcasa de cubrición del disco.
  - Cuchillo divisor de corte.
  - Empujador de la pieza a cortar.
  - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- El mantenimiento será realizado por personal especializado.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras anti humedad dotadas de clavijas estancas, a través del cuadro eléctrico de distribución.
- La toma de tierra se realizará a través del grupo electrógeno en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Se prohíbe ubicar las sierras en lugares encharcados.
- Las zonas próximas a la sierra se limpiarán de productos procedentes de los cortes.
- Se prohíbe retirar la protección del disco de corte.
- Se prohíbe realizar ajustes o reparaciones en la sierra.
- Se comprobará el estado del disco de corte, antes de iniciar los trabajos, con la máquina parada y desenchufada.
- Se eliminarán todos los clavos y puntas en la madera que se vaya a cortar.
- Se prohíbe el cambio de ubicación de las sierras mediante eslingado directo del gancho de la grúa. Deben usarse bateas emplintadas.

### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Conexión a toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

## 12.13. Sierra radial

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes.
- Proyección de partículas y polvo.
- Electrocutación.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina debe estar provista de una carcasa protectora del disco.
- Nunca debe forzarse la velocidad recomendada de rotación del disco.
- Se elegirá el disco adecuado para el material que se vaya a utilizar.
- Se prohíbe dejar la herramienta abandonada en el suelo sin desconectarla.
- No deben efectuarse sobre esfuerzos laterales.
- Las piezas pequeñas se deben asegurar.
- Se prohíbe realizar cortes en posturas por encima del hombro.
- El corte se efectuará colocándose con el viento de espaldas.
- Se prohíbe cortar varias piezas a la vez.

### C) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Doble aislamiento de conductores.
- Tensiones de seguridad de 24 voltios.

### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

## 12.14. Vibradores eléctricos para hormigones

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contactos eléctricos indirectos.
- Vibraciones en cuerpo y extremidades.
- Proyecciones.
- Ruido.
- Contactos con el hormigón.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se debe vibrar apoyando la aguja directamente sobre las armaduras.
- El vibrado del hormigón debe realizarse desde los tableros dispuestos sobre las armaduras.
- Nunca debe dejarse abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.
- Se utilizarán los medios auxiliares adecuados para efectuar las tareas de vibrado del hormigón.

- En alturas superiores a los 2 m será obligatorio utilizar cinturón de seguridad siempre que no se disponga de protecciones colectivas eficaces.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad impermeables.
- Gafas de seguridad contra las proyecciones.
- Fajas contra las vibraciones.
- Muñequeras contra las vibraciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables.

### 13. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES PARA LOS MEDIOS AUXILIARES

#### 13.1. Escaleras

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Deslizamiento o vuelco lateral de la escalera por apoyo irregular.
- Basculamiento de la escalera hacia atrás.
- Sobreesfuerzos.

##### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

Para todo tipo de escaleras:

- Para trabajos con riesgo eléctrico se usarán escaleras de madera o de cualquier otro material que no sea conductor.
- Se prohíbe el transporte de pesos superiores a 25 Kg.

- El área alrededor de las escaleras debe estar perfectamente limpia de materiales y sustancias resbaladizas.
- Las escaleras estarán provistas de mecanismos antideslizantes en su pie.
- La distancia entre los pies y la vertical de su punto de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera.
- No se pueden utilizar para salvar alturas de más de 7 metros.
- Se debe sobrepasar en 1 metro la altura a salvar.
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que den acceso.
- El acceso de los operarios 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 a través de escaleras de mano se efectuará siempre frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños.

#### Para escaleras de madera:

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos.
- Los peldaños irán ensamblados.
- Solo se barnizarán, en ningún momento se pintarán con materiales que pudieran ocultar los defectos de la escalera.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto.

#### Para las escaleras metálicas:

- Las escaleras metálicas tendrán sus largueros de una sola pieza y estarán sin deformaciones y abolladuras que mermen su seguridad.
- Estarán pintadas con pintura antioxidación.
- No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

#### D) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Fajas contra los sobreesfuerzos.
- Ropa de trabajo.

### **13.2. Líneas eléctricas aéreas y de alumbrado**

Estas normas que a continuación se reflejan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles.
- Derricks.
- Grúas móviles.
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles.
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dumpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes.
- Aparatos de perforación.
- Cintas transportadoras móviles.

Los riesgos de las líneas eléctricas son distintos según estas líneas atraviesen el solar o estén más o menos próximas al mismo.

Las medidas de seguridad a tomar ante el riesgo de contacto eléctrico directo son las siguientes:

1. Se solicitará a la Compañía instaladora, por escrito, proceder al descargo de la línea, su desvío, o en caso necesario su elevación.
2. En el caso de que no se pueda realizar 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, considerando siempre la situación más desfavorable.
3. Las distancias mínimas de seguridad son las siguientes:

— 3m para  $T < 66.000 \text{ V}$

— 5m para  $T > 66.000 \text{ V}$

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho disminuye la distancia con respecto al suelo. Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Como resumen debe considerarse siempre la situación más desfavorable.

#### A) DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

Según el apartado “5.5 Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables” de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (R.D. 223/2008), la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo según el apartado 3.2.3, de dicha ITC-LAT 07 queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:  $D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}$  (en metros), con un mínimo de 6 metros. No obstante, en lugares de difícil acceso las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro.

Los valores de distancias son los siguientes (se consideran tres tipos de distancias eléctricas):

- $D_{el}$  Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.  $D_{el}$  puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externas, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo.
- $D_{pp}$  Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.  $D_{pp}$  es una distancia interna.
- $a_{som}$  Valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta entre las partes en tensión y las partes puestas a tierra.

Los valores de  $D_{el}$  y  $D_{pp}$ , en función de la tensión más elevada de la línea  $U_s$ , serán los indicados en la siguiente tabla:

Tensión más elevada de la red $U_s$ (kV)	$D_{el}$ (m)	$D_{pp}$ (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros, con objeto de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, camiones y otros vehículos.

En la hipótesis del cálculo de flechas máximas bajo la acción del viento sobre los conductores, la distancia mínima anterior se podrá reducir en un metro, considerándose en este caso el conductor con la desviación producida por el viento.

Entre la posición de los conductores con su flecha máxima vertical, y la posición de los conductores con su flecha y desviación correspondientes a la hipótesis de viento a del apartado 3.2.3, las distancias de seguridad al terreno vendrán determinadas por la curva envolvente de los círculos de distancia trazados en cada posición intermedia de los conductores, con un radio interpolado entre la distancia correspondiente a la posición vertical y a la correspondiente a la posición de máxima desviación lineal del ángulo de desviación.

## B) BLOQUEOS Y BARRERAS DE PROTECCIÓN

Las máquinas de elevación deben llevar unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalarán las zonas que no deben traspasar y, para ellos se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostros por medio de cables, unidos por largueros o tablas. Los largueros o las tablas deben impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe sobrepasar de 1,00 metro.

En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización. Los cables deben de estar bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe de ser superior a 0,50 metros.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepasen los 6 cm. entre los largueros, las tablas o los cables de retención para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

### C) PASO BAJO LÍNEAS AÉREAS EN TENSIÓN

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección.

Las barreras de protección generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.

En lugar de un larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.

Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

#### D) RECOMENDACIONES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTES

##### D.1) Caída de línea

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se deben tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

##### D.2) Accidente con máquinas

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., el conductor o maquinista debe respetar las siguientes normas:

- Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en circuito línea aérea – máquina – suelo y está expuesto a electrocutarse.

- Si es imposible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar Esta.

### D.3) Normas generales de actuación

- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
- Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.
- Advertir a las personas que se encuentre fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

## 14. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

### 14.1. Botiquín de primeros auxilios

En la obra existirá un botiquín de primeros auxilios para atender a los accidentados en un primer momento.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

### 14.2. Medicina preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista y los Subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos reconocimientos que deben ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exijan puntualmente este cumplimiento al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se detectará lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo se realice en función de la aptitud o limitaciones físicas o psíquicas de los trabajadores.

En el pliego de condiciones particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

### **14.3. Evacuación de accidentados**

La evacuación de accidentados que así lo requieran está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el contratista deberá definir en su Plan de Seguridad y Salud. Tal y como se especifica en el pliego de condiciones particulares, deberá especificar el itinerario a seguir en caso de accidente. El hospital más cercano es el de Tres Mares, en Reinosá.

## **15. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA**

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el contratista, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas máquinas.

## **16. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales que les afecten y los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y para realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios. El Pliego de Condiciones Particulares da las pautas y criterios de formación para que el Contratista los desarrolle en su Plan de Seguridad y Salud.

## **17. PRESUPUESTO**

El presupuesto de la partida de seguridad y salud asociada a la obra es de MIL DOSCIENTOS EUROS (1.200,00 €).

## 18. CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria y en el resto de documentos que integran el presente estudio básico de seguridad y salud, quedan definidas las medidas de prevención que inicialmente se consideran necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman este proyecto.

Si se realizase alguna modificación del proyecto, o se modificara algún sistema constructivo de los aquí previstos, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias.

Santander, junio de 2020

EL AUTOR DEL ESTUDIO:

Fdo.: Álvaro Budiño Carbonero  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**ANEJO Nº 5. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO

### ANEJO Nº 5. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

I. MEMORIA.....	2
1.Introducción.....	2
1.1.Objeto.....	2
1.2.Descripción de la actividad.....	2
2.Normativa.....	3
3. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.....	3
3.1.Clasificación y descripción de los residuos.....	3
3.2.Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.....	7
3.3. Medidas de segregación in situ previstas (clasificación/selección).....	7
3.4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.....	9
3.5. Previsión de operaciones de valorización <i>in situ</i> de los residuos generados.....	9
3.6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables in situ (indicando características y cantidad de cada tipo de residuo).....	10
4. Obligación de la elaboración de un Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista .	14
II. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.....	14
1. Planta de localización de los residuos previstos.....	14
III. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	15
1. Con carácter general.....	15
2. Con carácter particular.....	15
IV. PRESUPUESTO.....	19
1. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los RCD.....	19
V. CONCLUSIÓN.....	20

## **I. MEMORIA**

### **1.INTRODUCCIÓN**

#### **1.1.Objeto**

El presente anejo tiene por objeto establecer los instrumentos y las actuaciones para controlar la generación de residuos de construcción y demolición (RCD), y prevenir y fomentar su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Los residuos se gestionarán sin poner en peligro la seguridad y salud de los trabajadores y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar al medioambiente. Queda prohibido abandonar, verter o eliminar incontroladamente cualquier residuo, así como toda mezcla o dilución que dificulte su gestión.

Las actuaciones descritas a continuación tratarán, en primer lugar, de reutilizar los residuos; de no ser posible su reciclaje, perseguirán su eliminación mediante la retirada a vertederos controlados. El objeto de obedecer a esta jerarquía es obtener materiales reciclados que puedan ser utilizados posteriormente, reduciendo, de esta forma, el coste de gran parte de los materiales al no ser necesario trasladarlos a vertedero.

#### **1.2.Descripción de la actividad**

Las obras consisten en reparar los daños causados por las lluvias anormalmente intensas en la OP.RH.5 (actuación 1), situada bajo la pista de esquí «Río Híjar II», el drenaje Ø600 junto a la PS100 (actuación 2) y la reparación de un drenaje (actuación 3.1) y un deslizamiento de un talud (actuación 3.2) en la pista del Cuchillón.

Las obras consisten en la excavación de zanjas, en la colocación de marcos de hormigón y de caños, y en la sustentación de un talud. El horario de trabajo se corresponde, en principio, con el horario normal de una jornada de trabajo en la construcción (de lunes a viernes). Se empleará la maquinaria descrita en los documentos que integran el proyecto, consistente, entre otra, en retroexcavadora, dúmper de obra y camión basculante.

## 2. NORMATIVA

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, aprobado en el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013 según consta en la resolución publicada el 20 de diciembre de 2013 por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.
- Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos Diario Oficial nº L 194 de 25/07/1975 P. 0039-0041.
- Decisión 96/350/CE del Consejo, de 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los Anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE del consejo relativa a los residuos (texto pertinente a los fines del EEE).
- Diario Oficial nº L 135, de 6 de junio de 1996, P. 0032-0034 (DOCE L 135, de 6 de junio de 1996).
- Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.
- Decreto 22/2007, de 1 de marzo, por el que se modifica el Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.

## 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002, DE 8 DE FEBRERO, O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES

### 3.1. Clasificación y descripción de los residuos

Se identifican dos categorías de RCD:

**RCD de Nivel I:** residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional. Son el resultado de los excedentes de excavación de los

movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de tierras y materiales pétreos no contaminados procedentes de obras de excavación, que se corresponden en gran medida con la mayor parte de los RCD generados en las obras definidas en el presente proyecto.

**RCD de Nivel II:** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, demolición e implantación de servicios. Son residuos no peligrosos aquellos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, no reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no son biodegradables y no afectan negativamente a otras materias con las que entren en contacto de forma que puedan contaminar el medioambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, sometidas o no a licencia municipal.

Los residuos generados serán tan solo los marcados en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002, que se adjunta a continuación. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos —y requieran, por tanto, un tratamiento especial—.

**A.1. RCDS NIVEL I**

<b>1. Tierras y pétreos de la excavación</b>		
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 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**A.2.: RCDS NIVEL II**

<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		
<b>1. Asfalto</b>		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>		
	17 02 01	Madera
<b>3. Metales</b>		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>		
	20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>		
x	17 02 03	Plástico
<b>6. Vidrio</b>		
	17 02 02	Vidrio
<b>7. Yeso</b>		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>		
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>		
x	17 01 01	Hormigón
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>		
	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.
<b>4. Piedra</b>	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros****1. Basuras**

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

**2. 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 o contaminadas por ellas
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 SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
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	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos...)
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
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

El resto de los elementos no se ha considerado porque no se contempla su generación o bien porque se estima que será inferior a 1 m<sup>3</sup>.

### 3.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos

La cantidad de residuos generados se obtiene a partir de las mediciones de proyecto y se valora de acuerdo con la descomposición y las densidades medias extraídas de obras similares:

RCD I	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Densidad (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)
Tierras y piedras (17 05 04)	-	239.53	1.5	359.29
			Sub total	359.29
RCD II	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Densidad (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)
RCS Naturaleza pétreo				
Grava y rocas trituradas (01 04 08)	-	19.96	1.3	25.95
Hormigón (17 01 01)	-	24.00	1.2	28.80
RCS Naturaleza no pétreo				
Plástico (17 02 03)		0.87	1.8	1.56
RCS Potencialmente peligrosos y otros				
	-	-	-	-
			Sub total	1.56
<b>TOTAL</b>				<b>360.85</b>

Por su reducido volumen, el resto de residuos generados en la construcción no se consideran significativos (basura, sobrantes, etc.). No obstante, el contratista deberá tenerlos en cuenta para valorar correctamente la obra, ya que ha de recogerlos en los contenedores dispuestos a tal efecto y trasladarlos posteriormente al punto limpio más cercano.

De igual forma, como poseedor de los residuos generados en la obra, el contratista deberá contratar a una de las empresas incluidas en la ficha «Gestores de residuos no peligrosos autorizados en la Comunidad Autónoma de Cantabria», publicada en julio de 2011 por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.

### 3.3. Medidas de segregación in situ previstas (clasificación/selección)

En base a la información facilitada por el servicio de Prevención de la Contaminación de la Consejería de Medioambiente del Gobierno de Cantabria, se ha contactado con MARE (Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, SA), actualmente el único gestor autorizado de RCD.

De acuerdo con los grupos de RCD recogidos por MARE y por la Lista Europea de Residuos (LER), no se prevén medidas de separación *in situ*, debiéndose transportar los residuos de la En base a la información facilitada por el servicio de Prevención de la Contaminación de la Consejería de Medioambiente del Gobierno de Cantabria, se ha contactado con MARE (Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, SA), actualmente único gestor autorizado de RCD en la región.

De acuerdo con los grupos de RCD recogidos por MARE, no se prevén medidas de separación *in situ*. Los residuos de la demolición y el fresado deberán transportarse al vertedero de El Mazo, situado a 80 km de la obra. El resto de tierras y áridos procedentes de las demoliciones deberán ser transportados y gestionados en el vertedero de tierras autorizado más cercano a la obra.

Por tanto, con carácter general, se aplicarán las siguientes medidas:

<b>x</b>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
<b>x</b>	Derribo separativo (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva «todo mezclado» y posterior tratamiento en planta.

Teniendo en cuenta que la obra comenzará después del 14 de febrero de 2010, y de acuerdo con la disposición final cuarta del Real Decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

Los contenedores o sacos industriales deberán cumplir las especificaciones de la legislación vigente en materia de gestión de RCD de la Comunidad de Cantabria.

### 3.4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

Se marcan las operaciones y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO
<b>x</b>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra (reperfilado)
	Reutilización de los residuos procedentes de la demolición de pavimentos	Externo
	Reutilización de materiales cerámicos	Externo
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Externo
	Reutilización de materiales metálicos	Externo

### 3.5. Previsión de operaciones de valorización *in situ* de los residuos generados

	OPERACIÓN PREVISTA
<b>x</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas

	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

**3.6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables in situ (indicando características y cantidad de cada tipo de residuo)**

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Cantabria para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.

RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

RNP: Residuos No peligrosos.

RP: Residuos Peligrosos.

A.1.: RCDs Nivel I			Tratamiento	Destino
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>			Reciclado / Vertedero	Restauración / Vertedero
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 06		
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		
A.2.: RCDs Nivel II			Tratamiento	Destino
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
<b>1. Asfalto</b>				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		
<b>2. Madera</b>				
	17 02 01	Madera		
<b>3. Metales</b>				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón		Gestor autorizado RNPs
	17 04 02	Aluminio		
	17 04 03	Plomo		
	17 04 04	Zinc		
	17 04 05	Hierro y acero		
	17 04 06	Estaño		
	17 04 06	Metales mezclados		
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		
<b>4. Papel</b>				
	20 01 01	Papel		Gestor autorizado RNPs

<b>5. Plástico</b>			
x	17 02 03	Plástico	Reciclado Gestor autorizado RNPs
<b>6. Vidrio</b>			
	17 02 02	Vidrio	Gestor autorizado RNPs
<b>7. Yeso</b>			
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Gestor autorizado RNPs

<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>			
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado / Vertedero Restauración / Vertedero
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Planta de reciclaje RCD
<b>2. Hormigón</b>			
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado Planta de reciclaje RCD
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>			
	17 01 02	Ladrillos	Planta de reciclaje RCD
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Planta de reciclaje RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Planta de reciclaje RCD
<b>4. Piedra</b>			
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Restauración / Vertedero

<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>
<b>1. Basuras</b>			
	20 02 01	Residuos biodegradables	Planta de reciclaje RSU
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Planta de reciclaje RSU
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>			
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Gestor autorizado RPs
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	

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 SP's		
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto		
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas		
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto		
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's		
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		Gestor autorizado RNP's
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's		Gestor autorizado RPs
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos...)		
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		
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado		
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices		
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados		
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes		
15 01 11	Aerosoles vacíos		
16 06 01	Baterías de plomo		
13 07 03	Hidrocarburos con agua		
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		Restauración / Vertedero

#### 4. OBLIGACIÓN DE LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS POR PARTE DEL CONTRATISTA

Como poseedor de los residuos, el contratista adjudicatario estará obligado a elaborar al inicio de las obras un «Plan de Gestión de Residuos de Demolición y Construcción». Una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, este plan pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

#### II. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD serán objeto de posterior adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la Dirección Facultativa de la obra.

En los planos se especificará la situación y las dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
x	Zonas o contenedores para lavado de canaletas/cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje <i>in situ</i>
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar, como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos

#### 1. PLANTA DE LOCALIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PREVISTOS

Dentro de la obra, en un lugar a designar por la Dirección Facultativa.

### III. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

#### 1. CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el PPTP del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra:

##### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, identificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

La segregación, el tratamiento y la gestión de residuos las realizarán empresas homologadas que deberán emplear contenedores o sacos industriales que cumplan las especificaciones por las que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Cantabria.

##### Certificación de los medios empleados

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Cantabria.

##### 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 y ejecutar todos los trabajos adoptando las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### 2. CON CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra):

	<p>Para los derribos se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.</p> <p>Como norma general, se procurará retirar los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.).</p> <p>Seguidamente se desmontarán, en la medida de lo posible, las partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos.</p>
x	<p>El depósito temporal de los deshechos se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup> o bien en contadores metálicos específicos, con la ubicación y condiciones que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá situarse en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.</p>
x	<p>El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
x	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y deberán contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>Deberá figurar en su exterior la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
x	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor dotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. 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 servicio.</p>
x	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos y técnicos, así como los procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>

x	<p>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.</p> <p>En este último caso, el Contratista deberá realizar una evaluación económica de la viabilidad de esta última operación, tanto por las posibilidades reales de ejecución como por la disposición en planta de los sistemas de reciclaje o de los gestores de RCD adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
x	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Asimismo, únicamente se deberá contratar transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería que estén inscritos en el registro pertinente.</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>
x	<p>La gestión documental y 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 municipales.</p> <p>Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados en base a los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
x	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, deberán cumplirse en todo momento los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
x	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.</p>

x	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

#### IV. PRESUPUESTO

##### 1. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RCD

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material. Este coste formará parte del presupuesto en un capítulo aparte.

De acuerdo con la información facilitada por MARE, se considera un coste material de residuos de la demolición de 15,40 €/t (no incluido el coste de transporte hasta el vertedero de El Mazo). También se ha consultado el valor del canon de vertido en vertederos de tierras autorizados, que oscila entre 1,20 € y 3,00 € (fuente consultada: GESMACAN).

De esta forma, el presupuesto de ejecución material para la gestión de residuos prevista en el presupuesto del proyecto es:

RCD I	Volumen (m³)	Peso (t)	Canon (€/t)	Coste (€)
Tierras y piedras (17 05 04)	239.53	359.29	2.76	991.64 €
		359.29		991.64 €
RCD II	Volumen (m³)	Peso (t)	Canon (€/t)	Coste (€)
<b>RCS Naturaleza pétreo</b>				
Grava y rocas trituradas (01 04 08)	19.96	25.95	15.54	403.24 €
Hormigón (17 01 01)	24.00	28.80	15.54	447.55 €
<b>RCS Naturaleza no pétreo</b>				
Plástico (17 02 03)	0.87	1.56	15.54	24.32 €
<b>RCS Potencialmente peligrosos y otros</b>				
	-	-	-	-
		1.56		875.11 €
<b>TOTAL</b>		<b>360.85</b>		<b>1,866.75 €</b>

## **V. CONCLUSIÓN**

Con todo lo expuesto anteriormente, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Santander, junio de 2020

EL AUTOR DEL ESTUDIO:

Fdo.: Álvaro Budiño Carbonero  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**ANEJO Nº 6. PROGRAMA DE TRABAJOS**

## **MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO**

### **ANEJO N° 6. PROGRAMA DE TRABAJOS**

A continuación se presenta un programa de trabajos, en forma de diagrama de Gantt, en el que se estima el desarrollo secuencial de las unidades de obra y se correlacionan el plazo y el presupuesto.

Los plazos de ejecución se estiman en base a los rendimientos habituales extraídos de obras similares. Sin embargo, los rendimientos pueden variar dependiendo de factores externos, como el clima o las necesidades de explotación y mantenimiento de la estación, por lo que en la práctica el plazo y el desarrollo de la obra pueden verse alterados.

En base a lo anterior, se propone adoptar un periodo mínimo de ejecución de SEIS (6) SEMANAS desde la fecha de inicio de las obras.

PLAN DE OBRA	NUMERACIÓN DE SEMANAS						PRESUPUESTO COSTE POR CAPITULOS		
	I	II	III	IV	V	VI	PEM	PEPC	%
ACTUACION 1. OP RIO HIJAR	14,978.22	14,978.22	14,978.22	14,978.22			59,912.89	86,268.57	61.16%
ACTUACION 2. REPARACION DRENAJE PS 100				10,569.92	10,569.92		21,139.84	30,439.26	21.58%
ACTUACION 3 . REPARACION PISTA CUCHILLON					4,306.46	4,306.46	8,612.91	12,401.73	8.79%
PARTIDAS ALZADAS:							5,916.75	8,519.53	6.04%
Fijacion temporal de tuberías FD innivacion		1,425.00	1,425.00				2,850.00	4,103.72	2.91%
Gestión de residuos	311.13	311.13	311.13	311.13	311.13	311.13	1,866.75	2,687.93	1.91%
Seguridad y salud	397.50	397.50	397.50	397.50	397.50	397.50	1,200.00	1,727.88	1.22%
SEGUIMIENTO AMBIENTAL	397.50	397.50	397.50	397.50	397.50	397.50	2,385.00	3,434.16	2.43%
COSTE MENSUAL (ejecución)	16,084.35	17,509.35	17,509.35	26,654.27	15,982.50	5,412.58	97,967.39	141,063.24	100.00%
COSTE MENSUAL (contrata)	23,159.85	25,211.71	25,211.71	38,379.48	23,013.20	7,793.57			

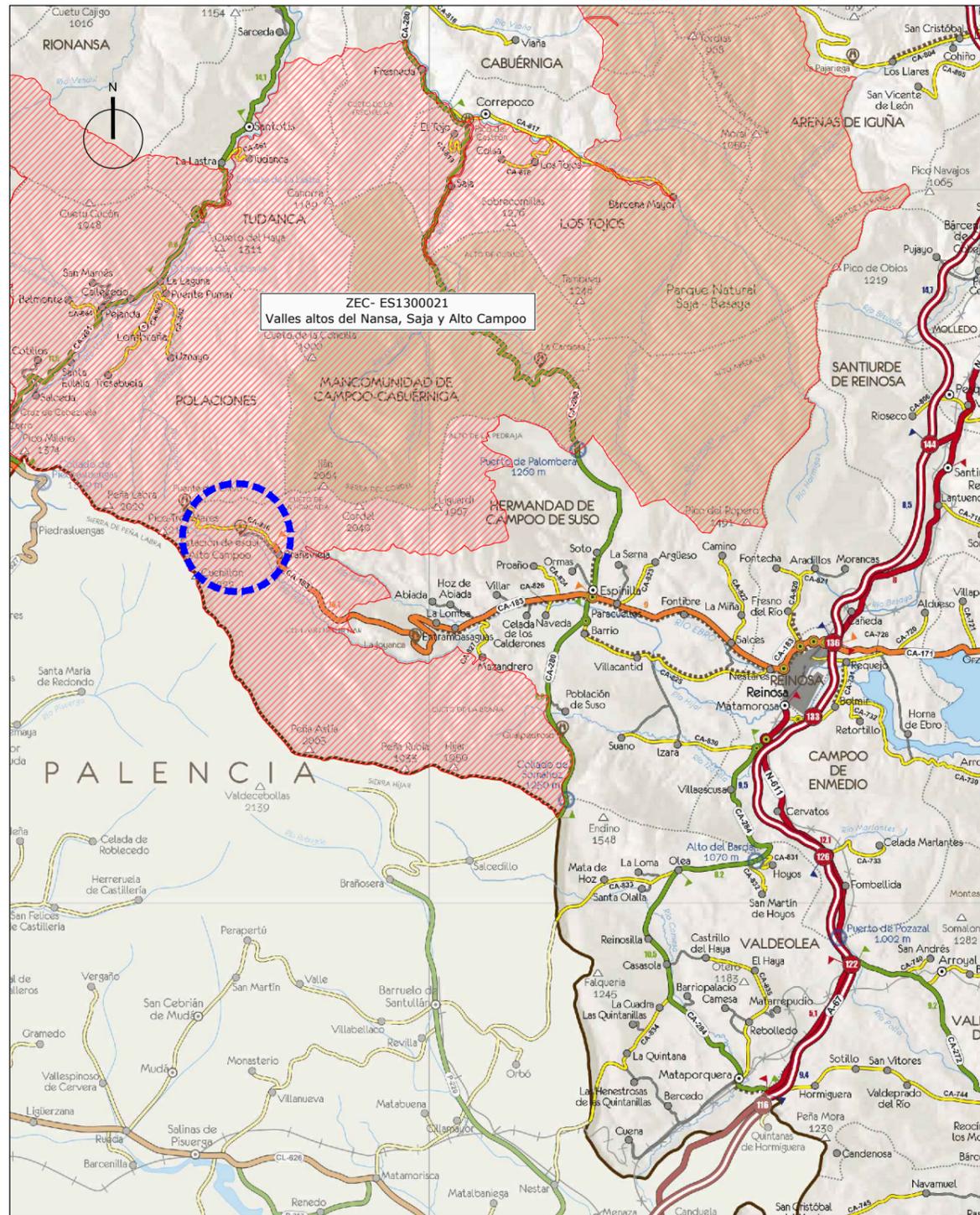
El presente diagrama sirve de representación gráfica de las actuaciones especificadas en el proyecto de construcción y su correspondencia temporal estimada en un plazo de tiempo de 6 SEMANAS

**DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

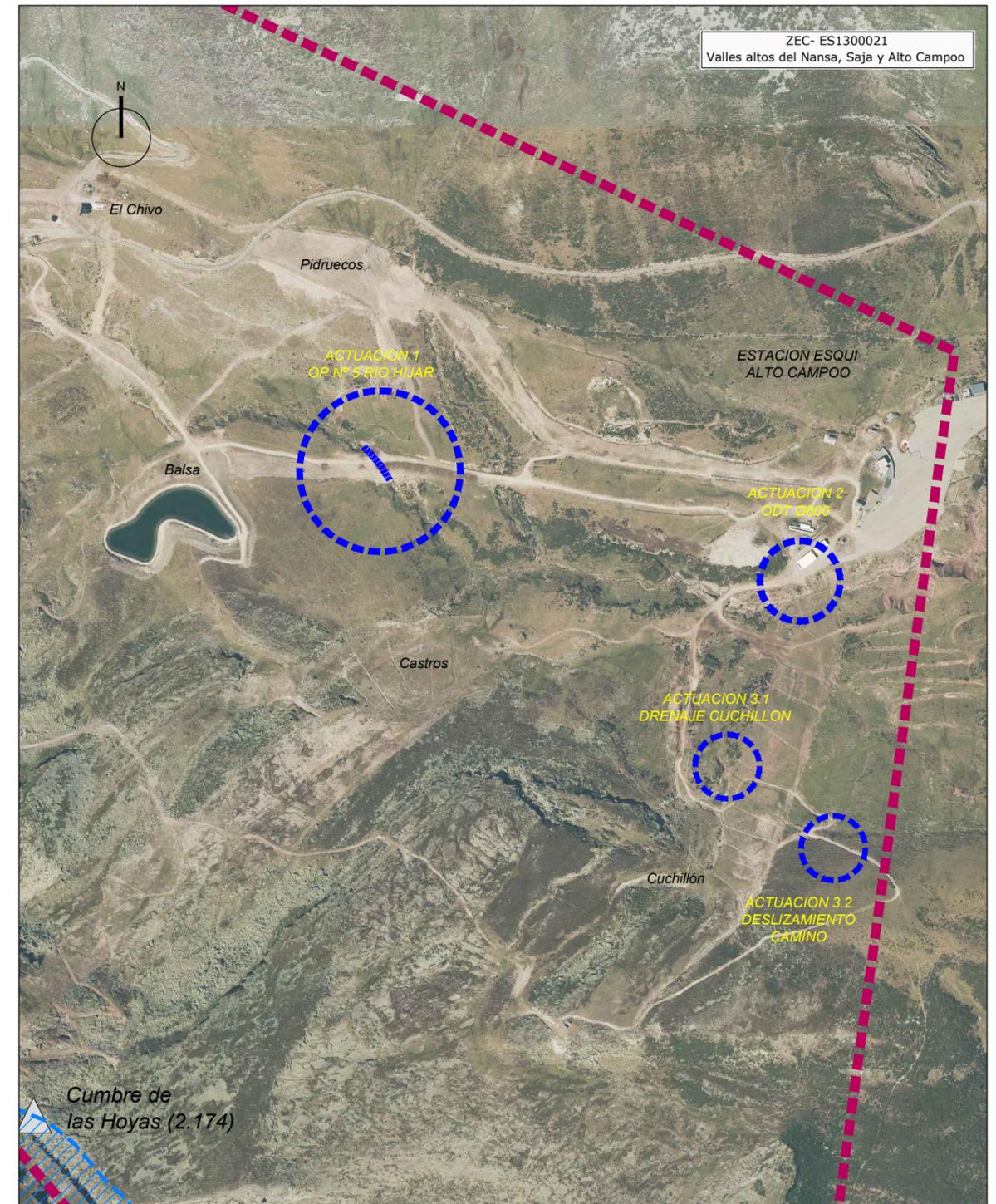
## **MEMORIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACIÓN DE EROSIONES REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO**

### **DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

1. Situación y emplazamiento.
2. Topográfico del estado actual. Actuación 1: OP.RH.5.
3. Planta general de la actuación 1: OP.RH.5.
4. Perfil longitudinal de la actuación 1: OP.RH.5.
5. Perfiles transversales de la actuación 1: OP.RH.5.
6. Detalles constructivos de la actuación 1: OP.RH.5.
7. Planta general de la actuación 2: ODT Ø600 en PS100.
8. Detalles de la actuación 2: ODT Ø600 en PS100.
9. Planta general de la actuación 3: deslizamientos Cuchillón.



SITUACION. Escala: 1/100.000



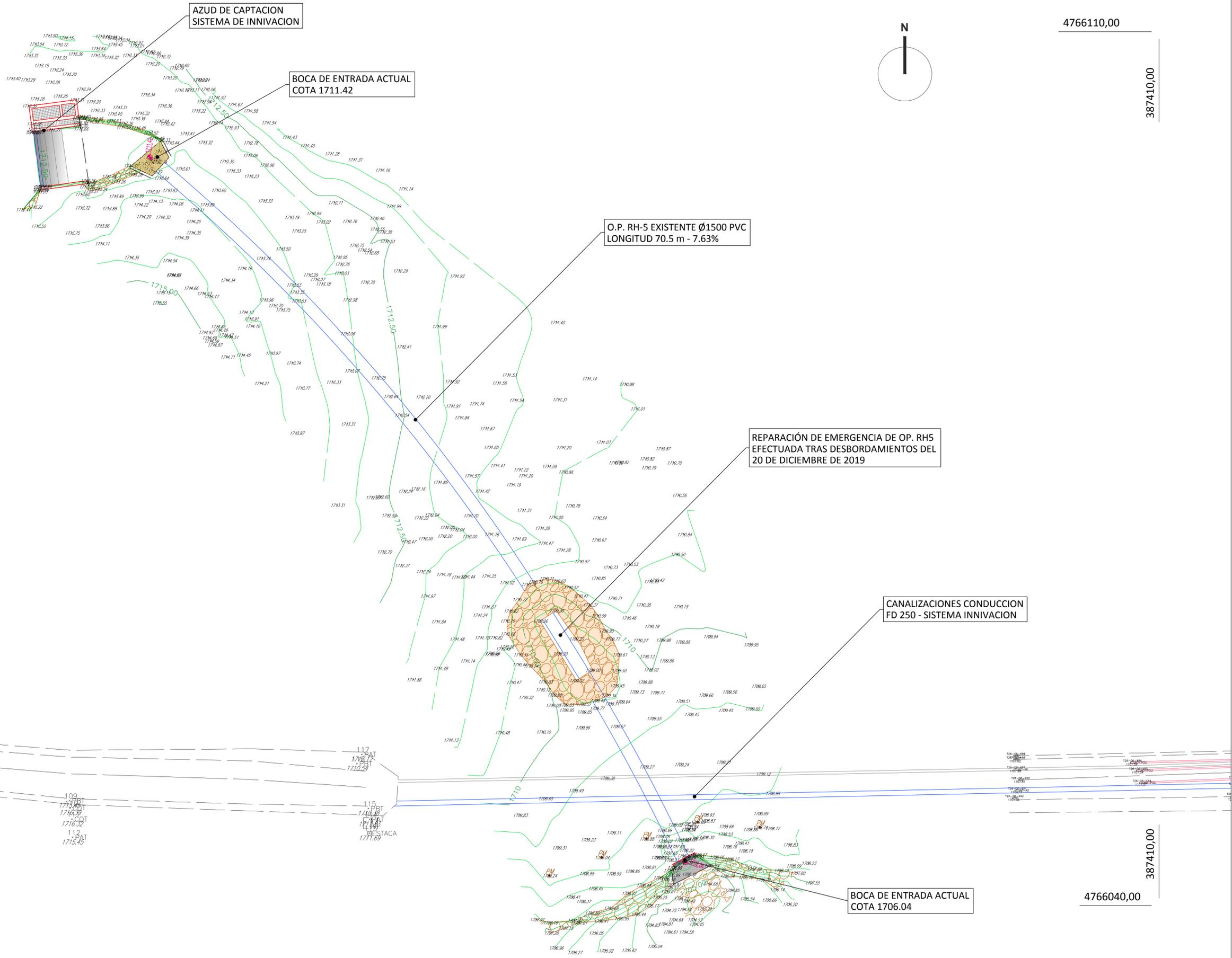
EMPLAZAMIENTO. Escala: 1/5.000

4766110,00

4766110,00

387300,00

387410,00



4766040,00

4766040,00

387300,00

387410,00



**RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5  
EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACION DE EROSIONES  
REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO**



consultores:

fecha: JUNIO 2020

escala: 1:150

designacion del plano:

número del plano:

originales A1

**TOPOGRAFICO DEL ESTADO ACTUAL  
OBRA DE PASO nº5 RIO HIJAR. ACTUACION 1**

provincia: CANTABRIA

sistema de referencia: ED50

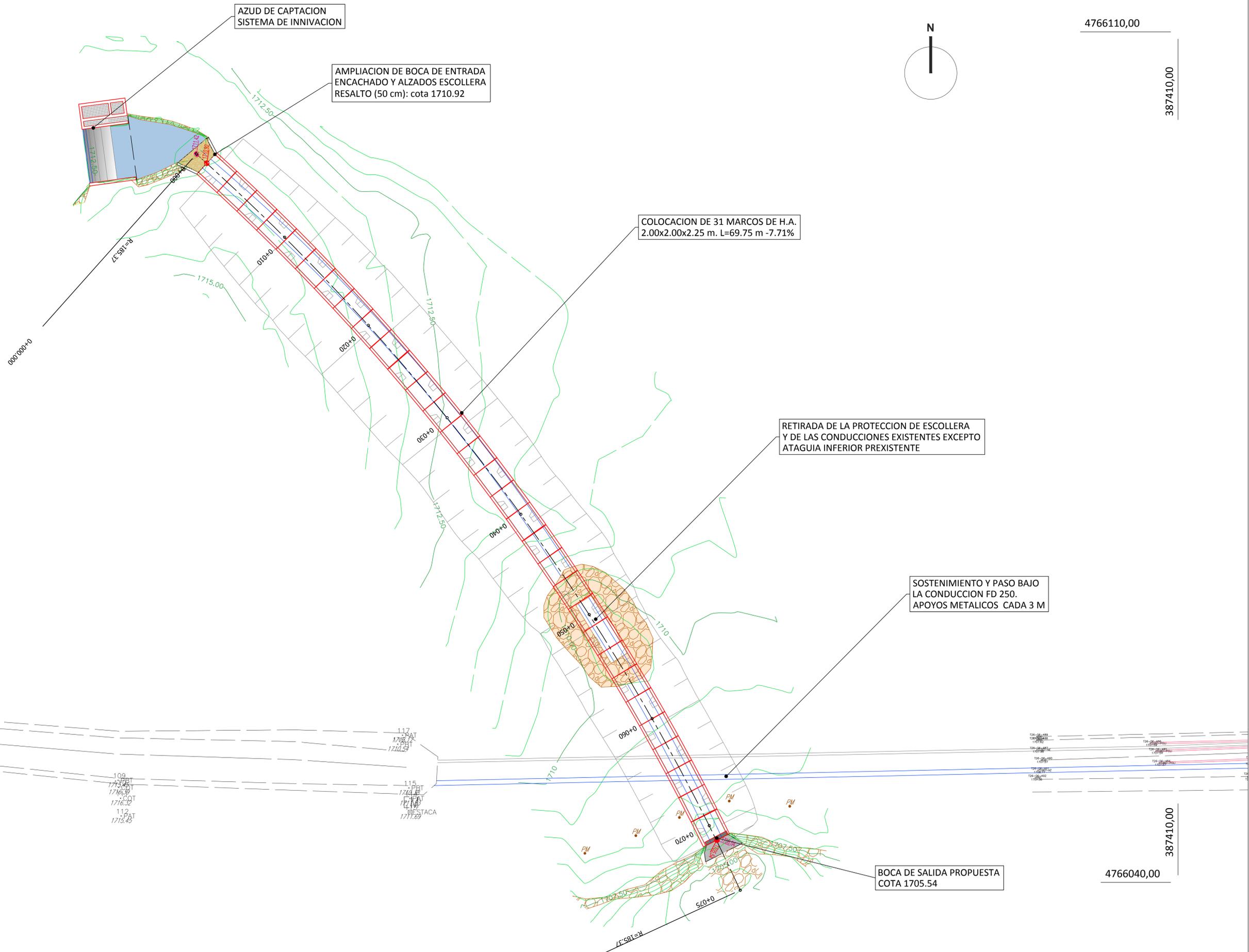
CARLOS DE LA HOZ /ALVARO BUDIÑO  
Ingenieros de Caminos, Canales y Puentes  
colegiado nº 5.490/nº 15.093

4766110,00

387300,00

4766110,00

387410,00



387300,00

4766040,00

387410,00

4766040,00

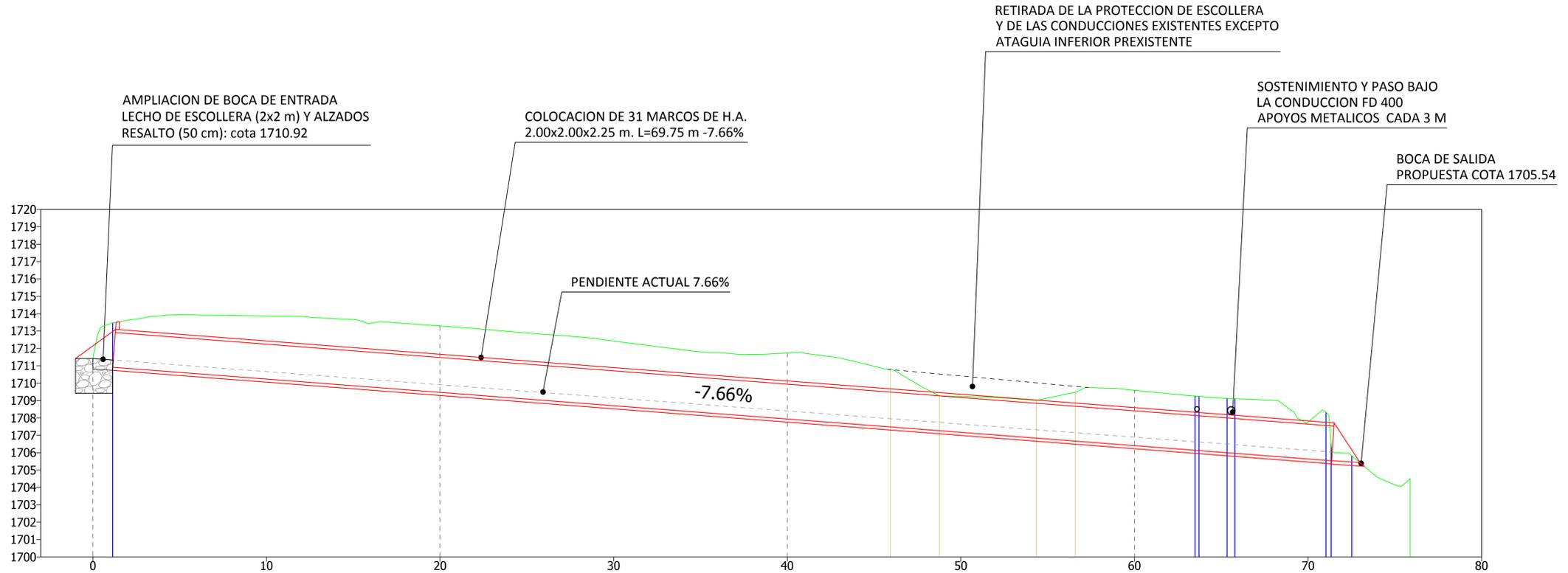
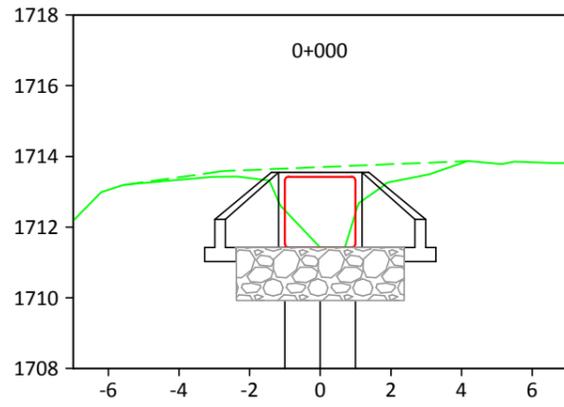
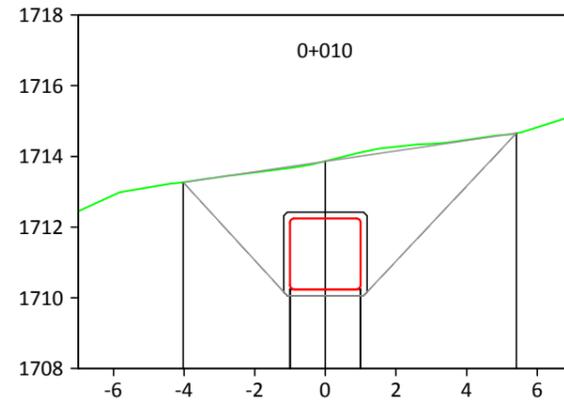


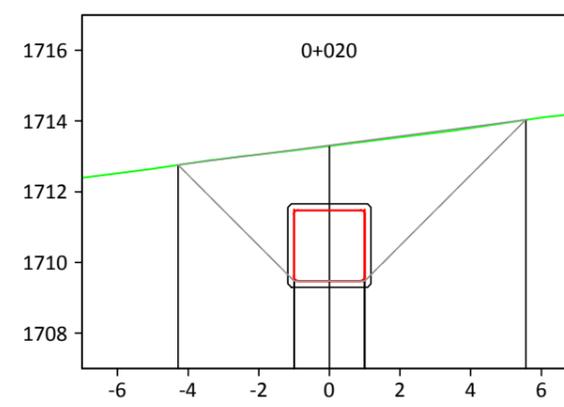
Diagrama	Intersec Eje	P.Singular		P.K.
		PK	Cota Rasanite	
Curvaturas	PR_BOCAS	0+000.000	1711.421	0+000
		0+001.940	1711.421	
		0+001.920	1710.920	
	Escollera	0+045.947	1707.486	0+020
		0+048.762	1707.270	
	Escollera	0+054.350	1706.842	0+040
		0+056.596	1706.669	
	FB_NEGRO	0+063.488	1706.124	0+060
		0+065.339	1705.987	
		0+065.985	1705.985	
	FB_MURO	0+071.332	1705.563	0+075
		0+072.515	1705.54	
	TP_SOLERA	0+075.885	1704.501	0+075
		0+075.885	1704.501	



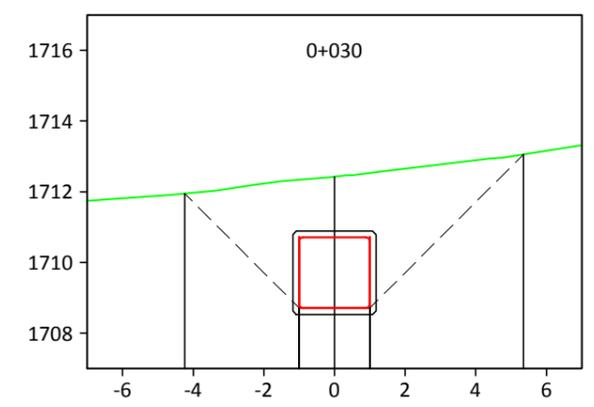
C.T:1712.481  
C.R:1711.421



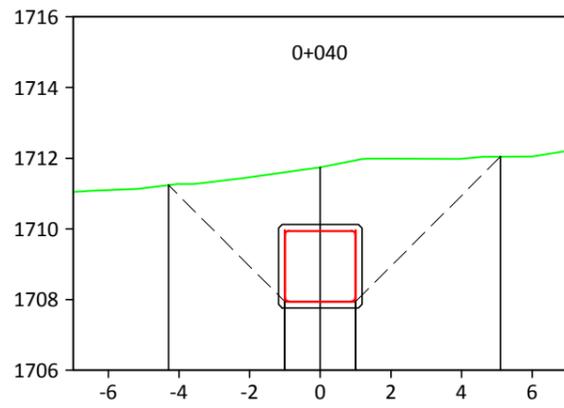
C.T:1713.265 C.T:1713.674 C.T:1714.654  
C.R:1710.241 C.R:1710.241 C.R:1710.241



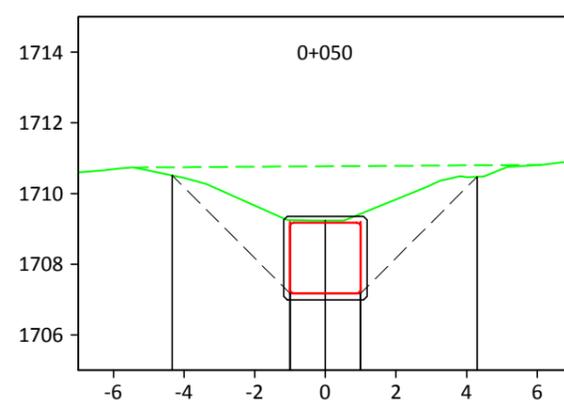
C.T:1712.756 C.T:1713.167 C.T:1714.033  
C.R:1709.474 C.R:1709.474 C.R:1709.474



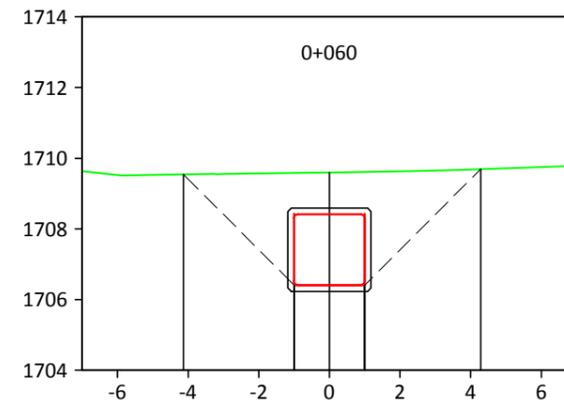
C.T:1711.948 C.T:1712.338 C.T:1713.058  
C.R:1708.708 C.R:1708.708 C.R:1708.708



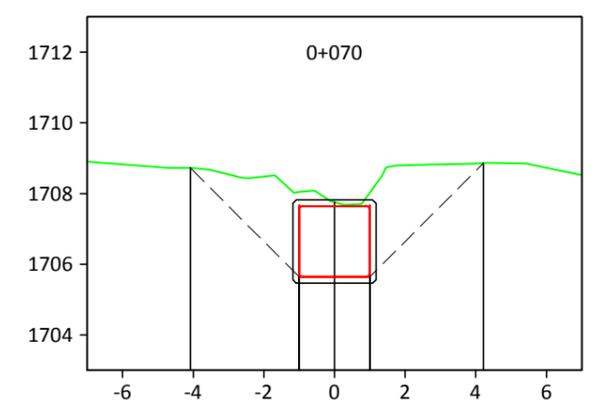
C.T:1711.238 C.T:1711.600 C.T:1712.043  
C.R:1707.942 C.R:1707.942 C.R:1707.942



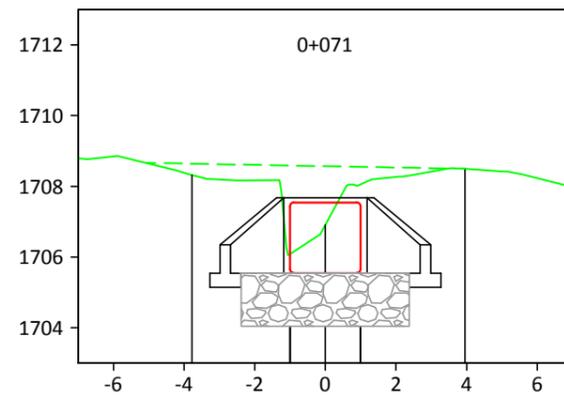
C.T:1710.513 C.T:1709.253 C.T:1710.473  
C.R:1707.175 C.R:1707.175 C.R:1707.175



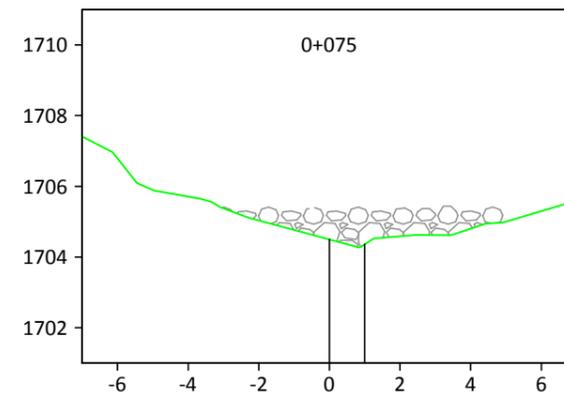
C.T:1709.541 C.T:1709.583 C.T:1709.692  
C.R:1706.409 C.R:1706.409 C.R:1706.409



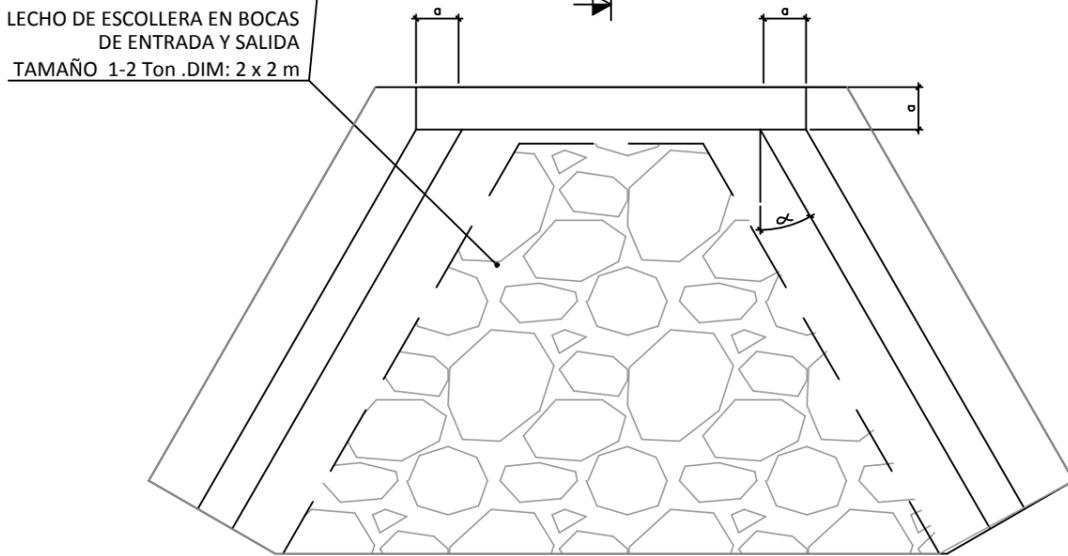
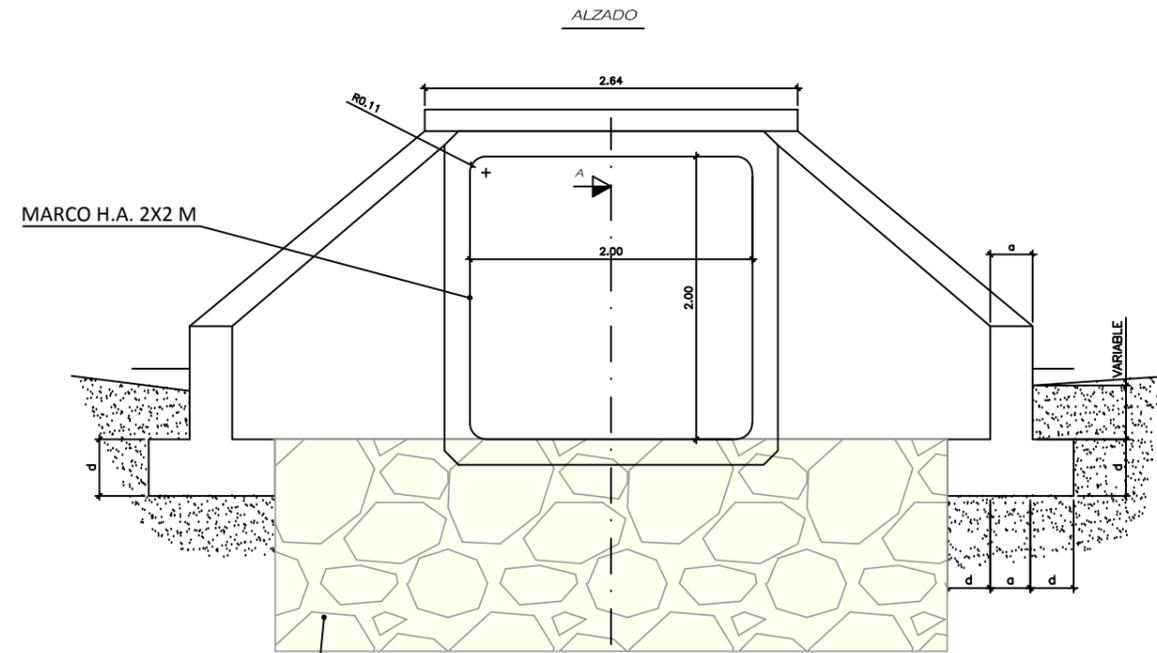
C.T:1708.724 C.T:1708.048 C.T:1708.860  
C.R:1705.642 C.R:1705.642 C.R:1705.642



C.T:1708.319 C.T:1706.081 C.T:1708.497  
C.R:1705.542 C.R:1705.542 C.R:1705.542



C.T:1704.360  
C.R:1704.501

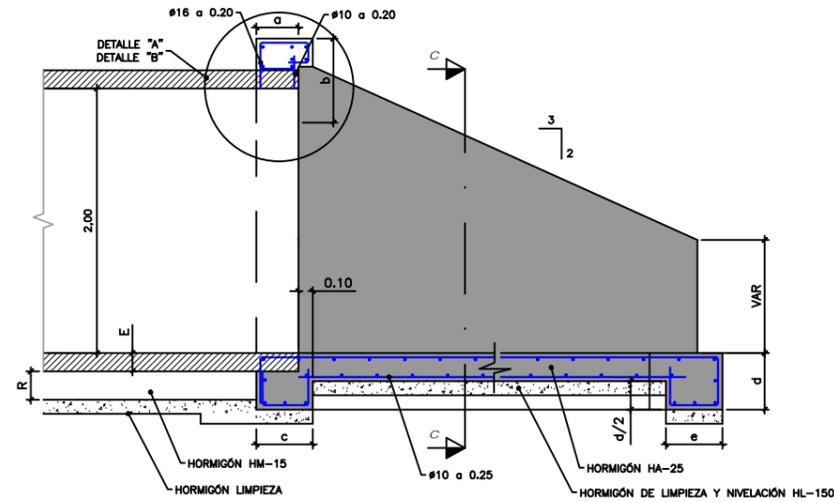


PLANTA

α Ángulo de la aleta con el eje de la O.F. = 15°, 30°, 45°, 60°.

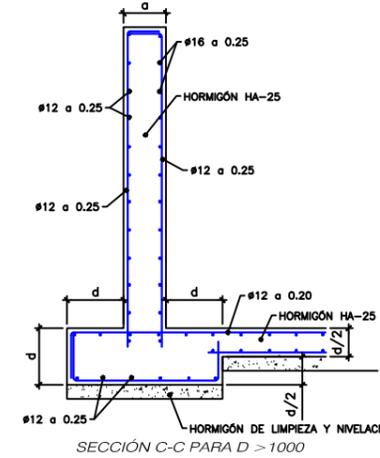
D	E	R	a	b	c	d	e	h
Ø 600	0,05	0,15	0,25	0,40	0,20	0,35	0,30	1,10
Ø 800	0,07	0,15	0,25	0,40	0,20	0,35	0,30	1,30
Ø 1000	0,10	0,15	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	1,50
Ø 1200	0,11	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	1,70
Ø 1500	0,13	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	2,00
Ø 1800	0,15	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	2,30

BOQUILLA PARA CAÑO

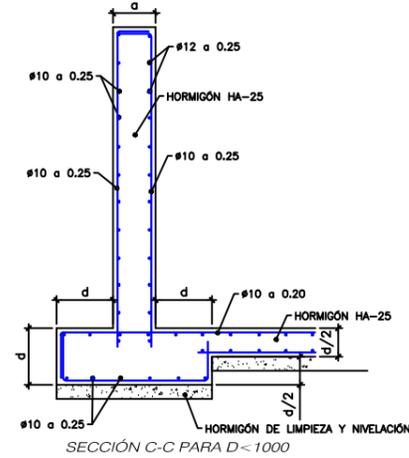


SECCIÓN A-A

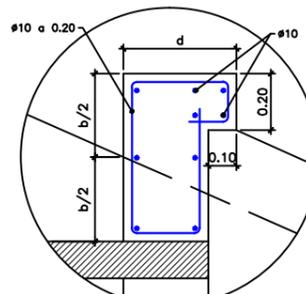
MATERIAL	ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	δ	TIPO
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	NORMAL	1.5	HA-25
HORMIGÓN	ALZADOS	NORMAL	1.5	HA-25
ACERO PASIVO	TODOS	NORMAL	1.15	B-500-S
EJECUCIÓN	TODOS	NORMAL	1.6	



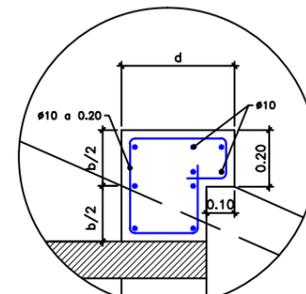
SECCIÓN C-C PARA D > 1000



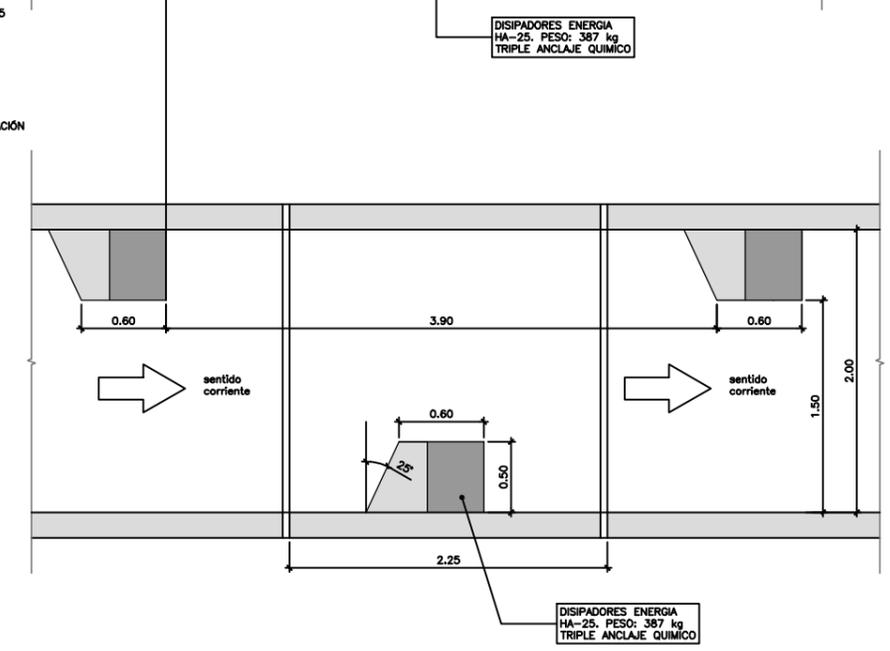
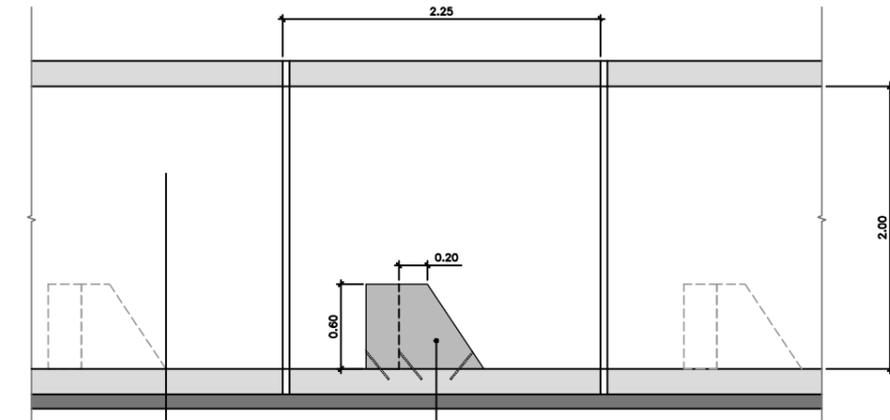
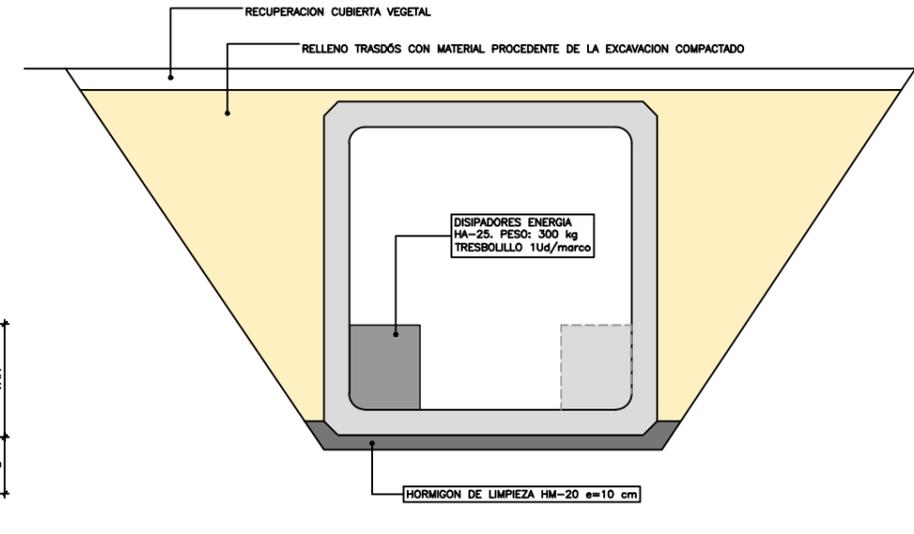
SECCIÓN C-C PARA D < 1000



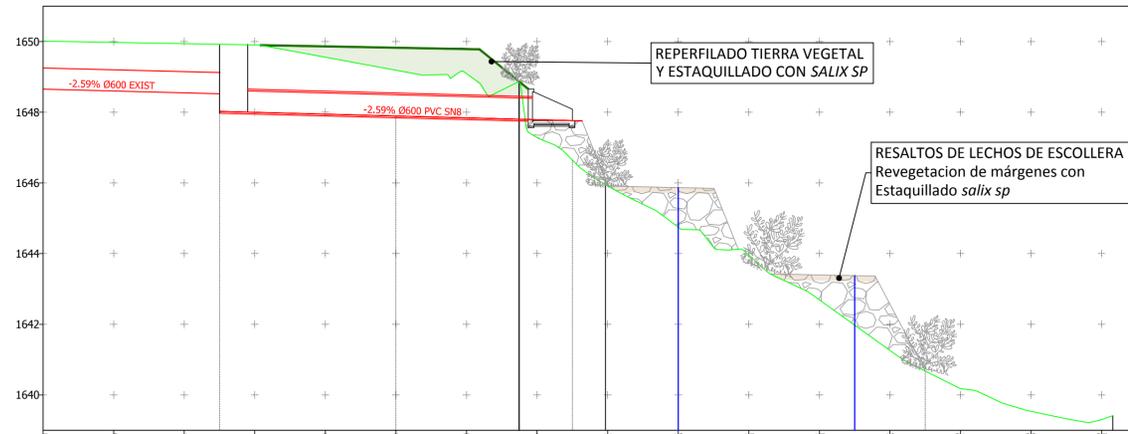
DETALLE B PARA D > 1000



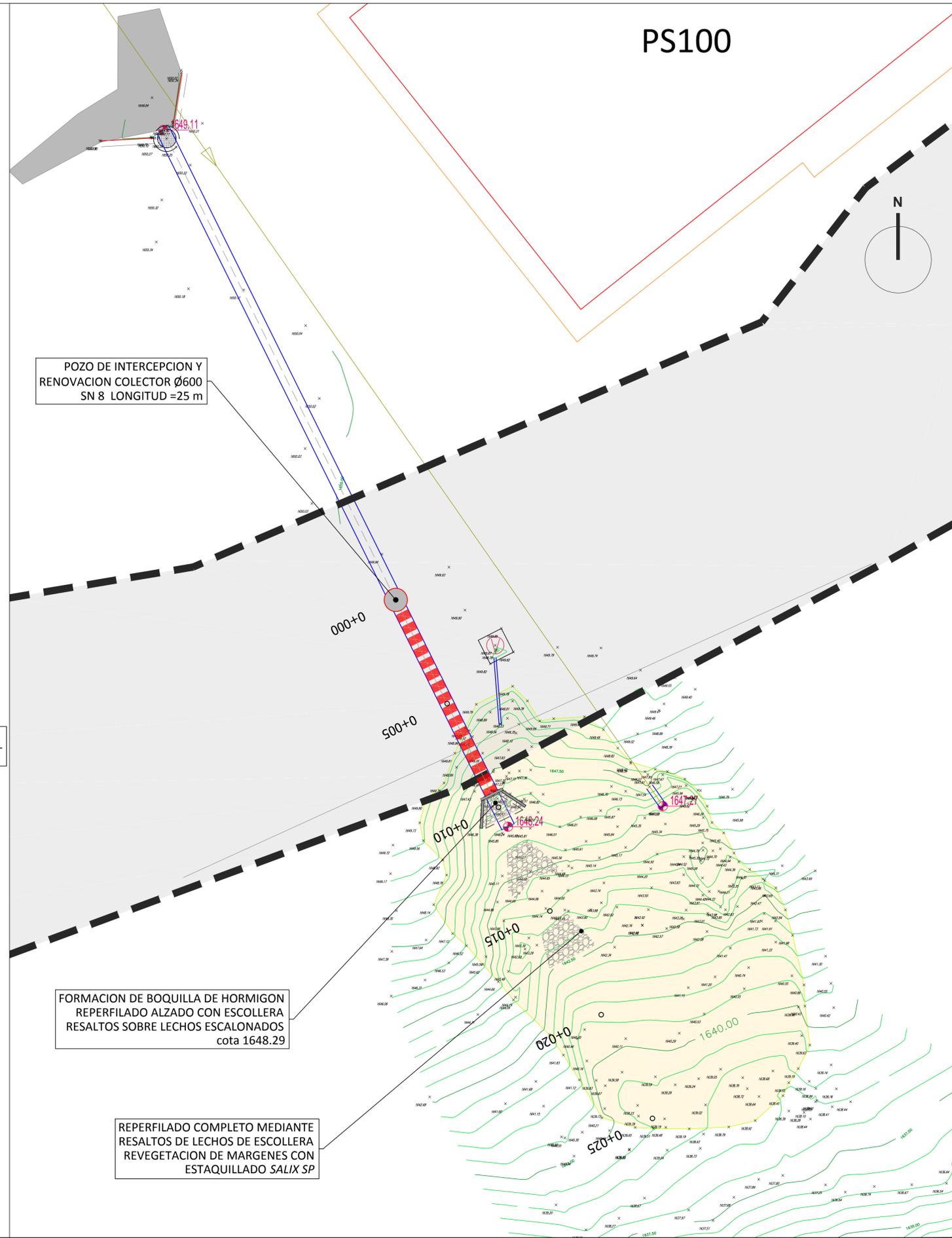
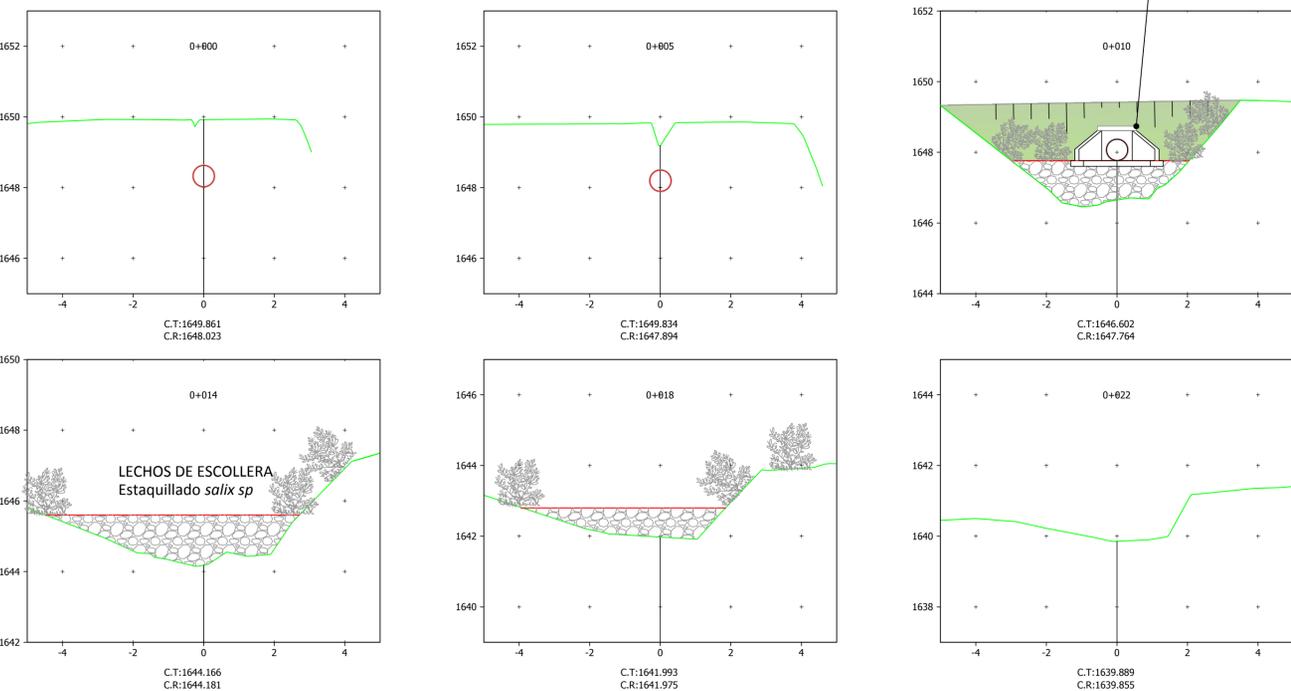
DETALLE A PARA D < 1000

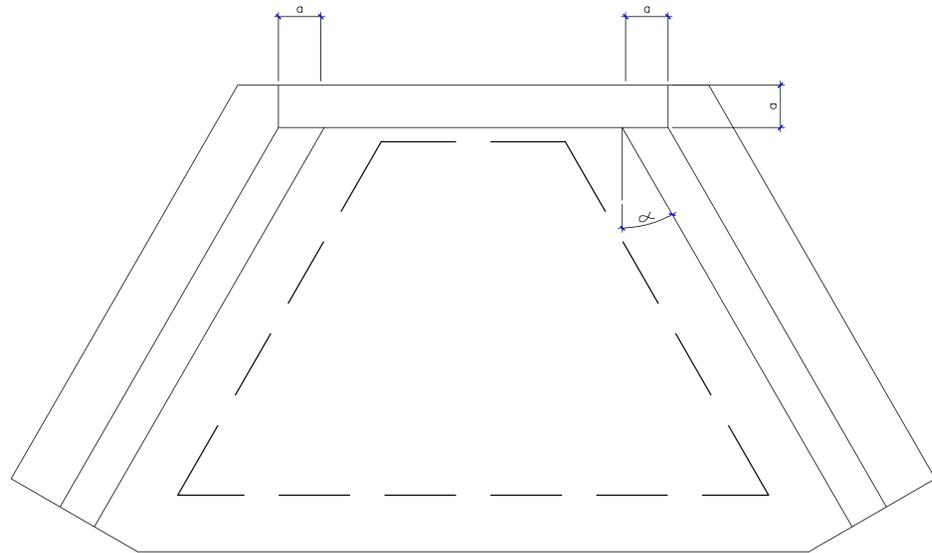
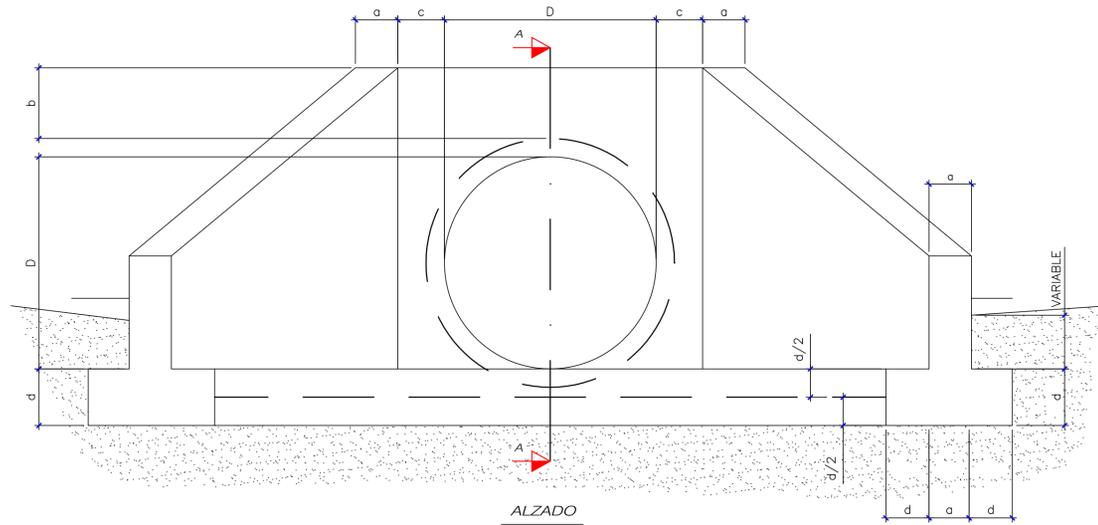


SECCION TIPO MARCO Y DISIPADORES RIP- RAP



P.K.	0+000	0+005	0+010	0+025
Corbata	1648.923 1648.023	1649.188 1647.894	1648.549 1647.764	1648.417 1638.717
P. Similitud	0+000.000 1648.023	0+008.492 1647.803	0+009.321 1647.782	0+025.316 1639.417
Intensific				
Eje				
		PISTA	BOQUILLA	

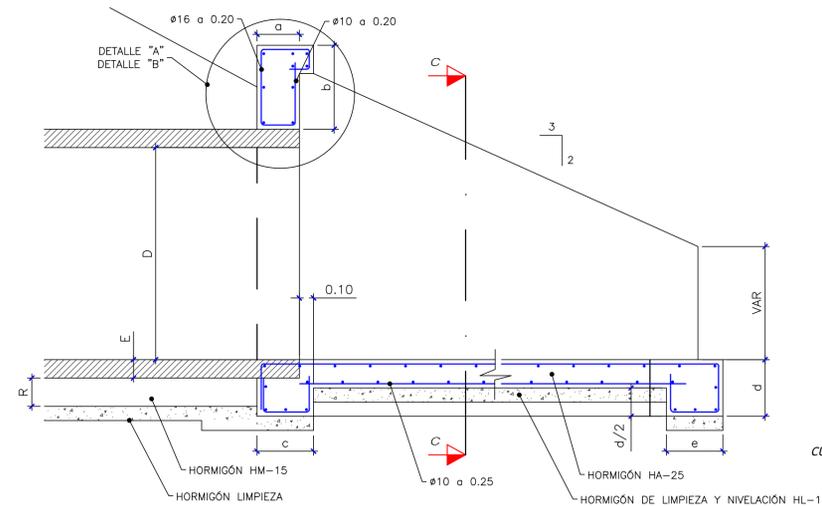




$\alpha$  Ángulo de la aleta con el eje de la O.F. = 15°, 30°, 45°, 60°.

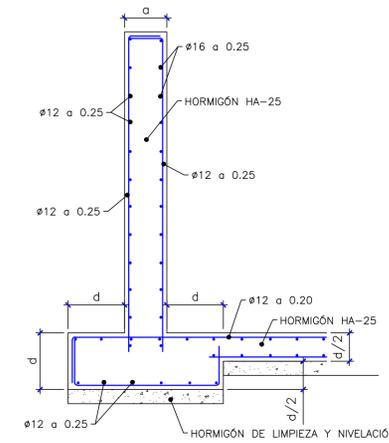
D	E	R	a	b	c	d	e	h
Ø 600	0,05	0,15	0,25	0,40	0,20	0,35	0,30	1,10
Ø 800	0,07	0,15	0,25	0,40	0,20	0,35	0,30	1,30
Ø 1000	0,10	0,15	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	1,50
Ø 1200	0,11	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	1,70
Ø 1500	0,13	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	2,00
Ø 1800	0,15	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	2,30

BOQUILLA PARA CAÑO

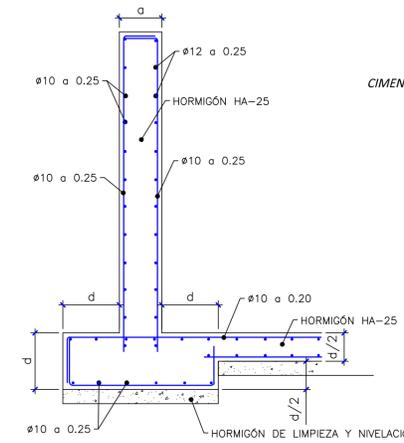


MATERIAL	ELEMENTO	NIVEL DE CONTRIB.	$\gamma$	TIPO
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	NORMAL	1,5	HA-25
HORMIGÓN	ALZADOS	NORMAL	1,5	HA-25
ACERO PASIVO	TODOS	NORMAL	1,15	B-500-S
EJECUCIÓN	TODOS	NORMAL	1,6	

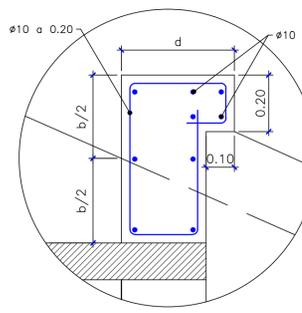
SECCIÓN A-A



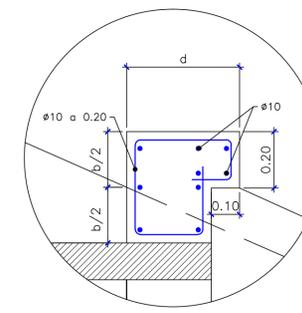
SECCIÓN C-C PARA D > 1000



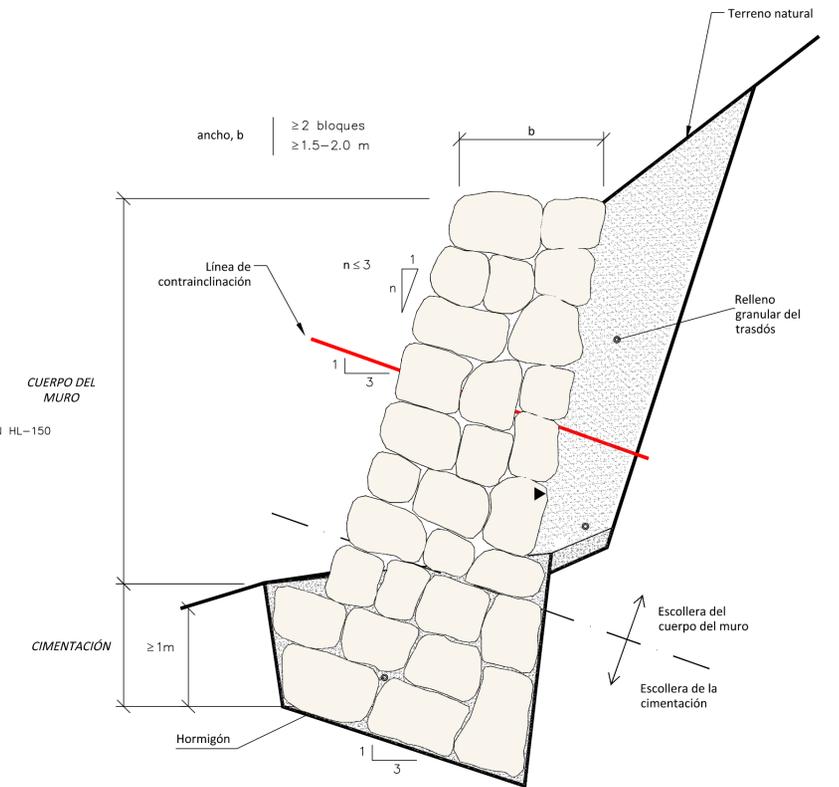
SECCIÓN C-C PARA D < 1000



DETALLE B PARA D > 1000



DETALLE A PARA D < 1000

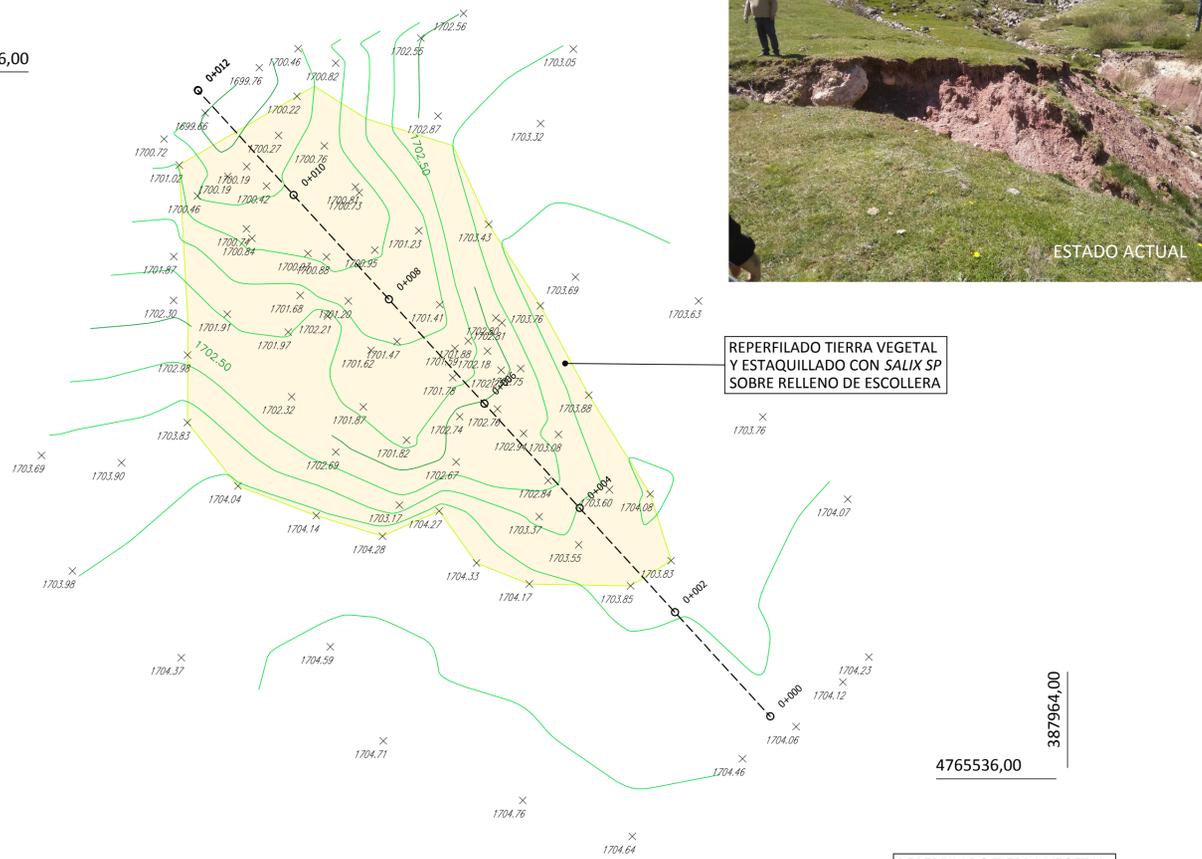


MUROS DE ESCOLLERA CONTENCION



4765546,00

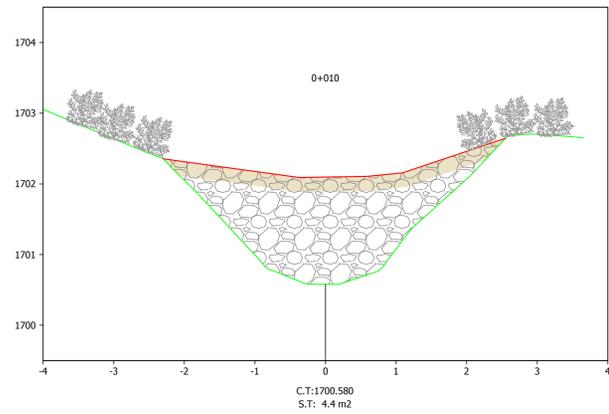
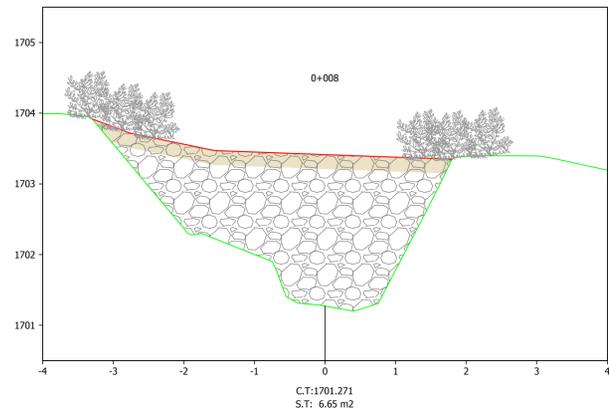
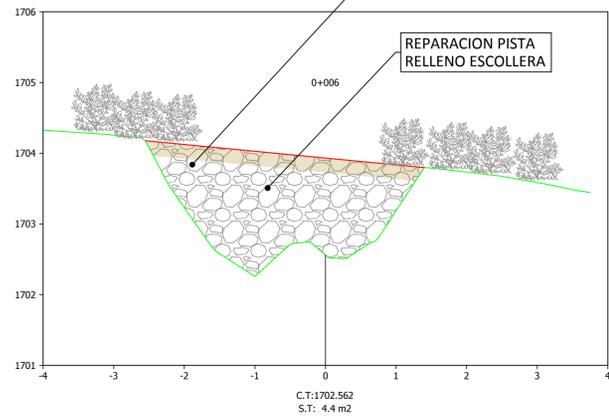
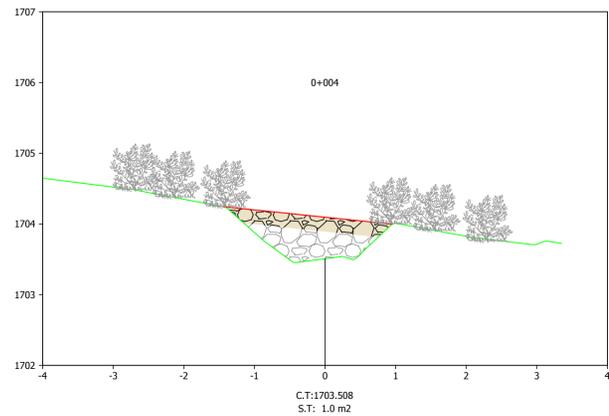
387948,00



REPERFILADO TIERRA VEGETAL Y ESTAQUILLADO CON SALIX SP SOBRE RELLENO DE ESCOLLERA

REPERFILADO TIERRA VEGETAL Y ESTAQUILLADO CON SALIX SP

REPARACION PISTA RELLENO ESCOLLERA



ESCALA 1:50 - ACTUACION 3.1

**RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5  
EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACION DE EROSIONES  
REMONTANTES EN VIALES Y PISTAS DE ALTO CAMPOO**



consultores:

fecha:  
JUNIO 2020

escala:  
1:100  
originales A1

designación del plano:

número del plano:

provincia:  
CANTABRIA

sistema de referencia:  
ED50

**PLANTA GENERAL ACTUACION 3  
DESPLIZAMIENTOS CUCHILLON**

**09**



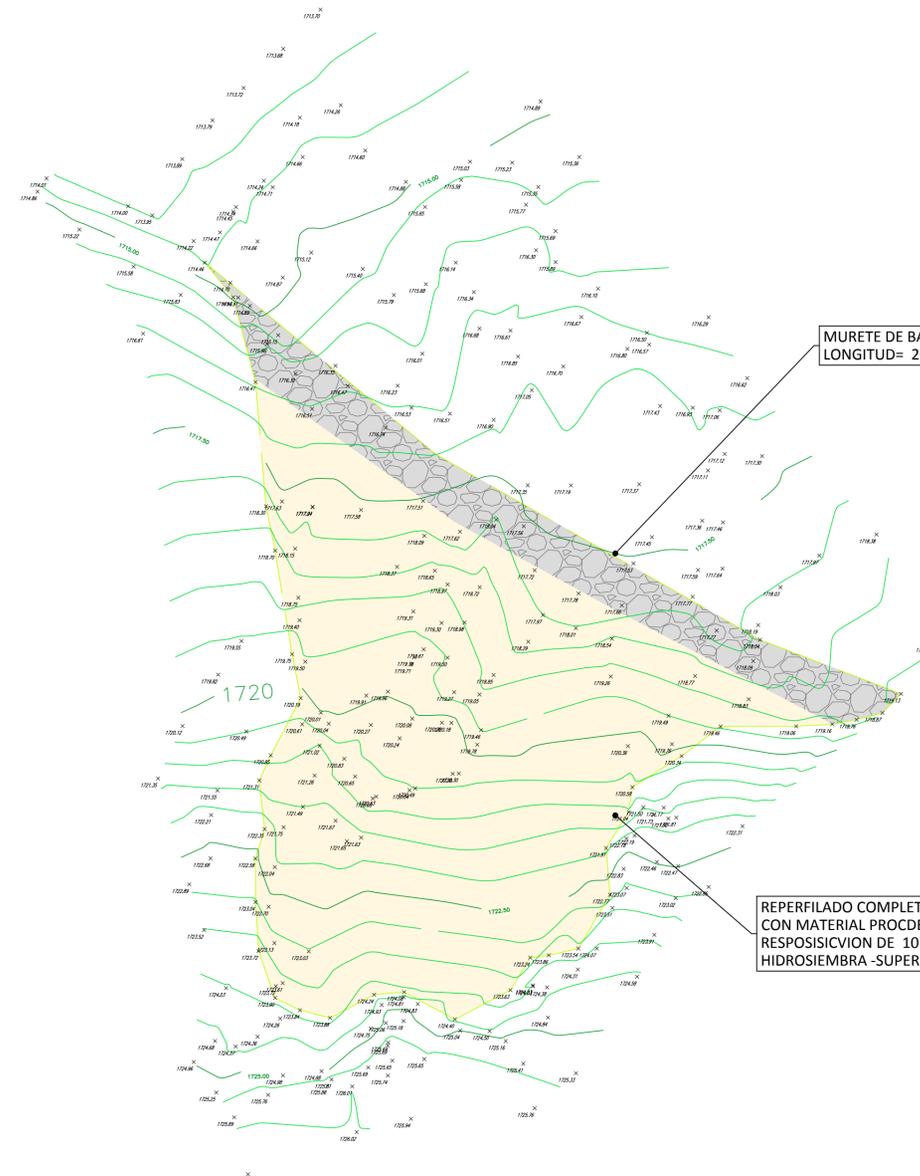
ESTADO ACTUAL



ESTADO ACTUAL

4765495,00

388065,00



MURETE DE BASE DE ESCOLLERA  
LONGITUD= 20 x 1.50 x 1.00 m

REPERFILADO COMPLETO DESLIZAMIENTO  
CON MATERIAL PROCDENTE DE LA EXCAVACION  
RESPOSICION DE 10 CM DE TIERRA VEGETAL  
HIDROSIEMBRA -SUPERFICIE 150 m2

4765450,00

388095,00

ESCALA 1:50 - ACTUACION 3.2

CARLOS DE LA HOZ /ALVARO BUDIÑO  
Ingenieros de Caminos, Canales y Puentes  
colegiado nº 5.490/nº 15.093

**DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO**

## **1. MEDICIONES**

MEDICIONES: 1 ACTUACION 1. OBRA DE PASO RIO HIJAR

SITUACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
1 G22D2011	m2	Preparación y limpieza del terreno previo a la ejecución de las obras y acceso de maquinaria, con medios mecánicos.					
	1	70,000	9,400		658,000		
		TOTAL m2 DE MEDICION .....					658,000
2 G2216102	M2	Excavación en tepes de tierra vegetal de 10 cm aprox., retirandolo a un lado de la zanja para su posterior utilización en el tapado de la misma, incluso posterior sembrado, fertilizado y riego.					
	0,5	70,000	9,400		329,000		
		TOTAL M2 DE MEDICION .....					329,000
3 G2221P42	M3	Excavación de zanja en terreno compacto, con medios mecánicos, sin entibación, agotamiento o desvío del curso de agua seg. DF y carga mecánica del material excavado, incluso retirada selectiva a gestor autorizado o lugar de empleo autorizado por la DF de material sobrante, esollera y conducciones existentes.					
Seg. medicion auxiliar	1	1.225,000			1.225,000		
Sobrexcaucion cimentacion	1	72,000	2,500	0,200	36,000		
Desvios	1	500,000			500,000		
		TOTAL M3 DE MEDICION .....					1.761,000
4 G2221P43	M3	Relleno de zanja con material procedente de la excavacion con medios mecánicos, incluso compactacion segun DF.					
Seg. medicion auxiliar	1	1.225,000			1.225,000		
A deducir	-1	72,000	2,300	2,200	-364,320		
		TOTAL M3 DE MEDICION .....					860,680
5 G3Z112Q1	m3	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HM-20/P/40/l, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, vertido desde camión. Según EHE					
Cimentacion	1	72,000	2,500	0,100	18,000		
Aletas	4	3,000	1,300	0,100	1,560		
		TOTAL m3 DE MEDICION .....					19,560
6 C696/07/MA.03	m	Suministro y colocacion de marco prefabricado de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte a lugar de empleo y medios de elevación.					
Nuevos marcos	4	2,250			9,000		
		TOTAL m DE MEDICION .....					9,000
7 C696/07/MA.04	m	Colocacion de marco prefabricado existente de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte desde lugar de acopio a lugar de empleo y medios de elevación necesarios.					
Marcos existentes	27	2,250			60,750		
		TOTAL m DE MEDICION .....					60,750

MEDICIONES: 1 ACTUACION 1. OBRA DE PASO RIO HIJAR

SITUACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
8 D38EI015	m2	Encofrado y desencofrado con madera o paneles metálicos, incluso aplicación de desencofrante, berenjenos en esquinas, cuidado de paramentos vistos y pasamuros circulares o rectangulares de cualquier diámetro o tamaño.					
Aletas	4	5,000			20,000		
Losas	2	14,000		0,500	14,000		
Imposta	2	2,640		0,200	1,056		
					TOTAL m2 DE MEDICION .....	35,056	
9 G45C1LG3	m3	Hormigón HA-30/P/20/IIa+H, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote, incluso vertido por medios manuales, vibrado, colocado y curado. Según normas NTE-CSL, EHE y CTE-SE-C.					
Aletas	4	5,000		0,300	6,000		
Cimentacion	4	3,600		0,500	7,200		
Losas-ciclopeo	2	15,000		0,500	15,000		
Imposta	2	2,640	0,350	0,200	0,370		
					TOTAL m3 DE MEDICION .....	28,570	
10 G4BC3101	kg	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, en armado de estructuras de hormigón, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.					
Cuantia 70 kg/m3	70	28,570			1.999,900		
a deducir ciclopeo	-70	15,000			-1.050,000		
					TOTAL kg DE MEDICION .....	949,900	
11 GR3P2311	M2	Reposicion de 10-15 cm de tierra vegetal procedente de la estacion o de aportacion para restauración de zonas afectadas.					
	1	70,000	10,000		700,000		
					TOTAL M2 DE MEDICION .....	700,000	
12 GR7212G0	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas adaptadas agroclimaticamente, con una dosificación de 35 g/m2, agua, incluso mulch de fibra vegetal a base de paja seca aportada posteriormente y fibra corta de celulosa (200g/m2) proyectada, abono organo-mineral de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, compuesto por las siguientes especies herbáceas comerciales: 5% de Achillea millefolium, 0,05% de Agrostis tenuis y 30% de Festuca rubra; por las siguientes especies herbáceas autóctonas procedentes de recogida de semillas:0,05% de Deschampsia flexuosa; 5% de Festuca indigesta; 5% de Festuca nigra; 3,9% de Hieracium pilosella; 5% de Minuartia recurva; 20% de Nardus stricta; 1% de Plantago alpina; 15% de Poa supina y 10% de Trifolium alpinum; incluso mulch de fibra corta vegetal de acompañamiento, aditivos, fertilizantes, estabilizador, terminado.					
	1	70,000	15,000		1.050,000		
					TOTAL m2 DE MEDICION .....	1.050,000	

MEDICIONES: 1 ACTUACION 1. OBRA DE PASO RIO HIJAR

SITUACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
13 U48165	m3	Escollera paramentada de bloques de piedra caliza, de peso no inferior a 1500 Kg, procedente de acopio existente, colocados con retroexcavadora, incluso hormigonado de juntas, transporte y cuidado de las caras vistas.					
Lechos	2	8,700		2,000	34,800		
Ampliaciones	1	20,000			20,000		
					TOTAL m3 DE MEDICION .....	54,800	
14 E78632D0	m2	Impermeabilización de paramento vertical de hormigón con mortero impermeabilizante de capa gruesa, monocomponente, de base cemento de 10 mm de espesor aplicado en una capa.					
Aletas	4	5,000			20,000		
Imposta	2	2,640		0,200	1,056		
					TOTAL m2 DE MEDICION .....	21,056	
15 E78632D1	m	Sellado de juntas de marcos de hormigón					
Nuevos marcos	4	8,000			32,000		
Marcos existentes	27	8,000			216,000		
					TOTAL m DE MEDICION .....	248,000	
16 DISIPHA001	UD	Suministro e instalación de dissipador prismático de energía ejecutado in situ en hormigón HA-25/P/20/IIa, incluso encofrado, armadura de cuantía mínima B500S (80 kg/m3) y tres anclajes químicos a solera de marco de hormigón totalmente terminado, formas según planos.					
En nuevos marcos	4				4,000		
En marcos existentes	27				27,000		
					TOTAL UD DE MEDICION .....	31,000	

MEDICIONES: 2 ACTUACION 2. REPARACION DRENAJE PS 100

SITUACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
1 G22D2011	m2	Preparación y limpieza del terreno previo a la ejecución de las obras y acceso de maquinaria, con medios mecánicos.					
	750				750,000		
					TOTAL m2 DE MEDICION .....	750,000	
2 G2216102	M2	Excavación en tepes de tierra vegetal de 10 cm aprox., retirandolo a un lado de la zanja para su posterior utilización en el tapado de la misma, incluso posterior sembrado, fertilizado y riego.					
	450				450,000		
					TOTAL M2 DE MEDICION .....	450,000	
3 G2221P42	M3	Excavación de zanja en terreno compacto, con medios mecánicos, sin entibación, agotamiento o desvío del curso de agua seg. DF y carga mecánica del material excavado, incluso retirada selectiva a gestor autorizado o lugar de empleo autorizado por la DF de material sobrante, esollera y conducciones existentes.					
Colector Ø600	1	12,000	1,000	1,200	14,400		
Reperfilado	1	500,000			500,000		
Acesos	2	35,000	4,000	1,500	420,000		
					TOTAL M3 DE MEDICION .....	934,400	
4 IUS011	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 630 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> , y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.					
Colector Ø600	1	12,000			12,000		
					TOTAL m DE MEDICION .....	12,000	
5 G2221P43	M3	Relleno de zanja con material procedente de la excavacion con medios mecánicos, incluso compactacion segun DF.					
Colector Ø600	1	12,000	1,000	1,000	12,000		
A deducir	-12	3,140	0,360	0,250	-3,391		
Acesos	2	35,000	4,000	1,500	420,000		
Reperfilado	1	500,000			500,000		
					TOTAL M3 DE MEDICION .....	928,609	

MEDICIONES: 2 ACTUACION 2. REPARACION DRENAJE PS 100

SITUACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
6 G3Z112Q1	m3	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HM-20/P/40/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, vertido desde camión. Según EHE					
Cimentacion y aletas	1	2,500	2,500	0,100	0,625		
Cimentacion escolleras	1	18,000			18,000		
TOTAL m3 DE MEDICION .....						18,625	
7 D38EI015	m2	Encofrado y desencofrado con madera o paneles metálicos, incluso aplicación de desencofrante, berenjenos en esquinas, cuidado de paramentos vistos y pasamuros circulares o rectangulares de cualquier diámetro o tamaño.					
Aletas	2	1,500		1,200	3,600		
Losas	1	6,000		0,200	1,200		
Imposta	2	1,200		0,200	0,480		
Marco	2	0,800	0,800		1,280		
TOTAL m2 DE MEDICION .....						6,560	
8 G45C1LG3	m3	Hormigón HA-30/P/20/IIa+H, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote, incluso vertido por medios manuales, vibrado, colocado y curado. Según normas NTE-CSL, EHE y CTE-SE-C.					
Aletas	2	1,500	0,200	1,200	0,720		
Losas	1	2,500		0,200	0,500		
Imposta	1	1,200	0,250	0,200	0,060		
Marco	1	0,500	0,200		0,100		
Cimentaciones	1	3,000			3,000		
TOTAL m3 DE MEDICION .....						4,380	
9 G4BC3101	kg	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, en armado de estructuras de hormigón, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.					
Cuantia 70 kg/m3	70	4,380			306,600		
TOTAL kg DE MEDICION .....						306,600	
10 U48165	m3	Escollera paramentada de bloques de piedra caliza, de peso no inferior a 1500 Kg, procedente de acopio existente, colocados con retroexcavadora, incluso hormigonado de juntas, transporte y cuidado de las caras vistas.					
Escalon 1	1	7,000	3,000	2,500	52,500		
Escalon 2	1	6,000	3,000	2,500	45,000		
Escalon 3	1	4,000	3,000	2,500	30,000		
TOTAL m3 DE MEDICION .....						127,500	
11 UO016	M2	Suministro y colocación de estaquillas de especies riparias (Salix) provenientes de esquejado de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud, de la zona.					
	750				750,000		
TOTAL M2 DE MEDICION .....						750,000	

MEDICIONES: 3 ACTUACION 3 . REPARACION PISTA CUCHILLON

SITUACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
1 G22D2011	m2	Preparación y limpieza del terreno previo a la ejecución de las obras y acceso de maquinaria, con medios mecánicos.					
ACTUACION 3.1	150				150,000		
Acceso	1	30,000	4,000		120,000		
ACTUACION 3.2	200				200,000		
					TOTAL m2 DE MEDICION .....	470,000	
2 G2216102	M2	Excavación en tepes de tierra vegetal de 10 cm aprox., retirandolo a un lado de la zanja para su posterior utilización en el tapado de la misma, incluso posterior semillado, fertilizado y riego.					
ACTUACION 3.1	150				150,000		
Acceso	1	30,000	4,000		120,000		
ACTUACION 3.2	200				200,000		
					TOTAL M2 DE MEDICION .....	470,000	
3 G2221P42	M3	Excavación de zanja en terreno compacto, con medios mecánicos, sin entibación, agotamiento o desvío del curso de agua seg. DF y carga mecánica del material excavado, incluso retirada selectiva a gestor autorizado o lugar de empleo autorizado por la DF de material sobrante, escollera y conducciones existentes.					
ACTUACION 3.1	75			2,500	187,500		
ACTUACION 3.2	200			1,500	300,000		
					TOTAL M3 DE MEDICION .....	487,500	
4 U48165	m3	Escollera paramentada de bloques de piedra caliza, de peso no inferior a 1500 Kg, procedente de acopio existente, colocados con retroexcavadora, incluso hormigonado de juntas, transporte y cuidado de las caras vistas.					
ACTUACION 3.1	35				35,000		
ACTUACION 3.2	1	20,000	1,500	1,500	45,000		
					TOTAL m3 DE MEDICION .....	80,000	
5 G2221P43	M3	Relleno de zanja con material procedente de la excavacion con medios mecánicos, incluso compactacion segun DF.					
ACTUACION 3.1	75			0,500	37,500		
ACTUACION 3.2	200			0,500	100,000		
					TOTAL M3 DE MEDICION .....	137,500	
6 GR3P2311	M2	Reposicion de 10-15 cm de tierra vegetal procedente de la estacion o de aportacion para restauración de zonas afectadas.					
ACTUACION 3.1	150				150,000		
Acceso	1	30,000	4,000		120,000		
ACTUACION 3.2	300				300,000		
					TOTAL M2 DE MEDICION .....	570,000	
7 UO016	M2	Suministro y colocación de estaquillas de especies riparias (Salix) provenientes de esquejado de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud, de la zona.					
ACTUACION 3.1	150				150,000		
					TOTAL M2 DE MEDICION .....	150,000	

SITUACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
8 GR7212G0	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas adaptadas agroclimaticamente, con una dosificación de 35 g/m2, agua, incluso mulch de fibra vegetal a base de paja seca aportada posteriormente y fibra corta de celulosa (200g/m2) proyectada, abono organo-mineral de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, compuesto por las siguientes especies herbáceas comerciales: 5% de Achillea millefolium, 0,05% de Agrostis tenuis y 30% de Festuca rubra; por las siguientes especies herbáceas autóctonas procedentes de recogida de semillas: 0,05% de Deschampsia flexuosa; 5% de Festuca indigesta; 5% de Festuca nigra; 3,9% de Hieracium pilosella; 5% de Minuartia recurva; 20% de Nardus stricta; 1% de Plantago alpina; 15% de Poa supina y 10% de Trifolium alpinum; incluso mulch de fibra corta vegetal de acompañamiento, aditivos, fertilizantes, estabilizador, terminado.					
ACTUACION 3.2	400				400,000		
			TOTAL m2 DE MEDICION .....			400,000	

SITUACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
1 GR001	Ud	Gestión de residuos según anejo.					
					TOTAL Ud DE MEDICION .....	1,000	
2 PA001	ud	Partida para material de fijación temporal de tuberías de innivacion, mediante perfiles laminados, bridas, juntas y cimentacion provisional de hormigon, incluso operacion de vaciado y puesta en carga de conducciones existentes.					
					TOTAL ud DE MEDICION .....	1,000	
3 SYS001	Ud	Seguridad y Salud.					
					TOTAL Ud DE MEDICION .....	1,000	
4 C827/07.02	...	Seguimiento medioambiental de las obras de acuerdo con las prescripciones y condicionado establecido por el organismo ambiental, los trabajos deben incluir previo al inicio de las obras el rescate y posterior liberación de la fauna piscícola existente en el tramo de río afectado por la obra. El rescate deberá realizarse mediante pesca eléctrica.					
					TOTAL mes DE MEDICION .....	1,500	

**2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

NUM.C... UD.	DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
1 C696/07/MA.03	m Suministro y colocacion de marco prefabricado de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte a lugar de empleo y medios de elevación.	874,17	OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
2 C696/07/MA.04	m Colocacion de marco prefabricado existente de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte desde lugar de acopio a lugar de empleo y medios de elevación necesarios.	285,87	DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3 C827/07.02	... Seguimiento medioambiental de las obras de acuerdo con las prescripciones y condicionado establecido por el organismo ambiental, los trabajos deben incluir previo al inicio de las obras el rescate y posterior liberación de la fauna piscícola existente en el tramo de río afectado por la obra. El rescate deberá realizarse mediante pesca eléctrica.	1.590,00	MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS
4 D38EI015	m2 Encofrado y desencofrado con madera o paneles metálicos, incluso aplicación de desencofrante, berenjenos en esquinas, cuidado de paramentos vistos y pasamuros circulares o rectangulares de cualquier diámetro o tamaño.	28,14	VEINTIOCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

NUM.C... UD.	DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
5 DISIPHA001	UD Suministro e instalación de disipador prismático de energía ejecutado in situ en hormigón HA-25/P/20/IIa, incluso encofrado, armadura de cuantía mínima B500S (80 kg/m <sup>3</sup> ) y tres anclajes químicos a solera de marco de hormigón totalmente terminado, formas según planos.	128,64	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6 E78632D0	m2 Impermeabilización de paramento vertical de hormigón con mortero impermeabilizante de capa gruesa, monocomponente, de base cemento de 10 mm de espesor aplicado en una capa.	24,74	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7 E78632D1	m Sellado de juntas de marcos de hormigón	14,13	CATORCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
8 G2216102	M2 Excavación en tepes de tierra vegetal de 10 cm aprox., retirándolo a un lado de la zanja para su posterior utilización en el tapado de la misma, incluso posterior sembrado, fertilizado y riego.	2,57	DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9 G2221P42	M3 Excavación de zanja en terreno compacto, con medios mecánicos, sin entibación, agotamiento o desvío del curso de agua seg. DF y carga mecánica del material excavado, incluso retirada selectiva a gestor autorizado o lugar de empleo autorizado por la DF de material sobrante, escollera y conducciones existentes.	6,43	SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

NUM.C... UD.	DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
10 G2221P43	M3 Relleno de zanja con material procedente de la excavacion con medios mecánicos, incluso compactacion segun DF.	3,77	TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11 G22D2011	m2 Preparación y limpieza del terreno previo a la ejecución de las obras y acceso de maquinaria, con medios mecánicos.	0,89	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12 G3Z112Q1	m3 Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HM-20/P/40/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, vertido desde camión. Según EHE	94,23	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
13 G45C1LG3	m3 Hormigón HA-30/P/20/Ila+H, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote, incluso vertido por medios manuales, vibrado, colocado y curado. Según normas NTE-CSL, EHE y CTE-SE-C.	111,97	CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
14 G4BC3101	kg Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico $\geq 500$ N/mm <sup>2</sup> , en armado de estructuras de hormigón, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.	1,10	UN EURO CON DIEZ CÉNTIMOS
15 GR001	Ud Gestión de residuos según anejo.	1.866,75	MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16 GR3P2311	M2 Reposicion de 10-15 cm de tierra vegetal procedente de la estacion o de aportacion para restauración de zonas afectadas.	1,71	UN EURO CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

NUM.C... UD.	DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
17 GR7212G0	m2 Hidrosiembra de mezcla de semillas adaptadas agroclimaticamente, con una dosificación de 35 g/m2, agua, incluso mulch de fibra vegetal a base de paja seca aportada posteriormente y fibra corta de celulosa (200g/m2) proyectada, abono organo-mineral de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, compuesto por las siguientes especies herbáceas comerciales: 5% de Achillea millefolium, 0,05% de Agrostis tenuis y 30% de Festuca rubra; por las siguientes especies herbáceas autóctonas procedentes de recogida de semillas:0,05% de Deschampsia flexuosa; 5% de Festuca indigesta; 5% de Festuca nigra; 3,9% de Hieracium pilosella; 5% de Minuartia recurva; 20% de Nardus stricta; 1% de Plantago alpina; 15% de Poa supina y 10% de Trifolium alpinum; incluso mulch de fibra corta vegetal de acompañamiento, aditivos, fertilizantes, estabilizador, terminado.		1,40 UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS

NUM.C... UD.	DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
18 IUS011	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 630 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m<sup>2</sup>, y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	220,81	DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
19 PA001	<p>ud Partida para material de fijación temporal de tuberías de innivacion, mediante perfiles laminados, bridas, juntas y cimentacion provisional de hormigon, incluso operacion de vaciado y puesta en carga de conducciones existentes.</p>	2.850,00	DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS
20 SYS001	<p>Ud Seguridad y Salud.</p>	1.200,00	MIL DOSCIENTOS EUROS

NUM.C... UD.	DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
21 U48165	m3 Escollera paramentada de bloques de piedra caliza, de peso no inferior a 1500 Kg, procedente de acopio existente, colocados con retroexcavadora, incluso hormigonado de juntas, transporte y cuidado de las caras vistas.	16,90	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
22 UO016	M2 Suministro y colocación de estaquillas de especies riparias (Salix) provenientes de esquejado de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud, de la zona.	2,98	DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Santander, Julio de 2020

AC PROYECTOS SL

Fdo.: Carlos de la Hoz/ Alvaro Budiño  
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

CONFORME:Roberto Cayón Sañudo  
I.C.C.P. Área Técnica CANTUR

**3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	
1	C696/07/MA.03	m	Suministro y colocacion de marco prefabricado de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte a lugar de empleo y medios de elevación.	
			Mano de obra	105,740
			Maquinaria	161,840
			Materiales	555,000
			Medios auxiliares	2,110
			6 % Costes indirectos	49,480
			TOTAL POR m.....:	874,17.- Euros.
			Son OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m	
2	C696/07/MA.04	m	Colocacion de marco prefabricado existente de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte desde lugar de acopio a lugar de empleo y medios de elevación necesarios.	
			Mano de obra	105,740
			Maquinaria	161,840
			Medios auxiliares	2,110
			6 % Costes indirectos	16,180
			TOTAL POR m.....:	285,87.- Euros.
			Son DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
3	C827/07.02	mes	Seguimiento medioambiental de las obras de acuerdo con las prescripciones y condicionado establecido por el organismo ambiental, los trabajos deben incluir previo al inicio de las obras el rescate y posterior liberación de la fauna piscícola existente en el tramo de río afectado por la obra. El rescate deberá realizarse mediante pesca eléctrica.	
			Maquinaria	1.500,000
			6 % Costes indirectos	90,000
			TOTAL POR mes.....:	1.590,00.- Euros.
			Son MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS por mes	

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	
4	D38EI015	m2	Encofrado y desencofrado con madera o paneles metálicos, incluso aplicación de desencofrante, berenjenos en esquinas, cuidado de paramentos vistos y pasamuros circulares o rectangulares de cualquier diámetro o tamaño.	
			Mano de obra	20,540
			Maquinaria	1,980
			Materiales	4,030
			6 % Costes indirectos	1,590
			TOTAL POR m2.....:	28,14.- Euros.
			Son VEINTIOCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m2	
5	DISIPHA001	UD	Suministro e instalación de disipador prismático de energía ejecutado in situ en hormigón HA-25/P/20/IIa, incluso encofrado, armadura de cuantía mínima B500S (80 kg/m3) y tres anclajes químicos a solera de marco de hormigón totalmente terminado, formas según planos.	
			Mano de obra	86,970
			Maquinaria	2,620
			Materiales	31,190
			Medios auxiliares	0,580
			6 % Costes indirectos	7,280
			TOTAL POR UD.....:	128,64.- Euros.
			Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD	
6	E78632D0	m2	Impermeabilización de paramento vertical de hormigón con mortero impermeabilizante de capa gruesa, monocomponente, de base cemento de 10 mm de espesor aplicado en una capa.	
			Mano de obra	3,760
			Maquinaria	0,270
			Materiales	19,290
			Medios auxiliares	0,020
			6 % Costes indirectos	1,400
			TOTAL POR m2.....:	24,74.- Euros.
			Son VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2	
7	E78632D1	m	Sellado de juntas de marcos de hormigón	
			Mano de obra	3,760
			Materiales	9,500
			Medios auxiliares	0,070
			6 % Costes indirectos	0,800
			TOTAL POR m.....:	14,13.- Euros.
			Son CATORCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m	

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	
8	G2216102	M2	Excavación en tepes de tierra vegetal de 10 cm aprox., retirandolo a un lado de la zanja para su posterior utilización en el tapado de la misma, incluso posterior sembrado, fertilizado y riego.	
			Mano de obra	0,610
			Maquinaria	1,810
			6 % Costes indirectos	0,150
			TOTAL POR M2.....:	2,57.- Euros.
			Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M2	
9	G2221P42	M3	Excavación de zanja en terreno compacto, con medios mecánicos, sin entibación, agotamiento o desvío del curso de agua seg. DF y carga mecánica del material excavado, incluso retirada selectiva a gestor autorizado o lugar de empleo autorizado por la DF de material sobrante, escollera y conducciones existentes.	
			Mano de obra	0,950
			Maquinaria	5,120
			6 % Costes indirectos	0,360
			TOTAL POR M3.....:	6,43.- Euros.
			Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por M3	
10	G2221P43	M3	Relleno de zanja con material procedente de la excavacion con medios mecánicos, incluso compactacion segun DF.	
			Mano de obra	0,520
			Maquinaria	3,040
			6 % Costes indirectos	0,210
			TOTAL POR M3.....:	3,77.- Euros.
			Son TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M3	
11	G22D2011	m2	Preparación y limpieza del terreno previo a la ejecución de las obras y acceso de maquinaria, con medios mecánicos.	
			Maquinaria	0,840
			6 % Costes indirectos	0,050
			TOTAL POR m2.....:	0,89.- Euros.
			Son OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2	
12	G3Z112Q1	m3	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HM-20/P/40/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, vertido desde camión. Según EHE	
			Mano de obra	3,880
			Materiales	85,000
			Medios auxiliares	0,020
			6 % Costes indirectos	5,330
			TOTAL POR m3.....:	94,23.- Euros.
			Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m3	

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	
13	G45C1LG3	m3	Hormigón HA-30/P/20/Ila+H, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote, incluso vertido por medios manuales, vibrado, colocado y curado. Según normas NTE-CSL, EHE y CTE-SE-C.	
			Mano de obra	18,840
			Materiales	86,700
			Medios auxiliares	0,090
			6 % Costes indirectos	6,340
			TOTAL POR m3.....:	111,97.- Euros.
			Son CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3	
14	G4BC3101	kg	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, en armado de estructuras de hormigón, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.	
			Mano de obra	0,320
			Materiales	0,720
			6 % Costes indirectos	0,060
			TOTAL POR kg.....:	1,10.- Euros.
			Son UN EURO CON DIEZ CÉNTIMOS por kg	
15	GR001	Ud	Gestión de residuos según anejo.	
			Sin descomposición	1.761,090
			6 % Costes indirectos	105,660
			TOTAL POR Ud.....:	1.866,75.- Euros.
			Son MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
16	GR3P2311	M2	Reposicion de 10-15 cm de tierra vegetal procedente de la estacion o de aportacion para restauración de zonas afectadas.	
			Mano de obra	1,020
			Maquinaria	0,580
			Medios auxiliares	0,010
			6 % Costes indirectos	0,100
			TOTAL POR M2.....:	1,71.- Euros.
			Son UN EURO CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por M2	

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	
17	GR7212G0	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas adaptadas agroclimaticamente, con una dosificación de 35 g/m2, agua, incluso mulch de fibra vegetal a base de paja seca aportada posteriormente y fibra corta de celulosa (200g/m2) proyectada, abono organo-mineral de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, compuesto por las siguientes especies herbáceas comerciales: 5% de Achillea millefolium, 0,05% de Agrostis tenuis y 30% de Festuca rubra; por las siguientes especies herbáceas autóctonas procedentes de recogida de semillas: 0,05% de Deschampsia flexuosa; 5% de Festuca indigesta; 5% de Festuca nigra; 3,9% de Hieracium pilosella; 5% de Minuartia recurva; 20% de Nardus stricta; 1% de Plantago alpina; 15% de Poa supina y 10% de Trifolium alpinum; incluso mulch de fibra corta vegetal de acompañamiento, aditivos, fertilizantes, estabilizador, terminado.	
			Mano de obra	0,610
			Maquinaria	0,070
			Materiales	0,640
			6 % Costes indirectos	0,080
			TOTAL POR m2.....:	1,40.- Euros.
			Son UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS por m2	
18	IUS011	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 630 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> , y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.	
			Mano de obra	10,120
			Maquinaria	15,470
			Materiales	178,640
			Medios auxiliares	4,080
			6 % Costes indirectos	12,500
			TOTAL POR m.....:	220,81.- Euros.
			Son DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m	

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	
19	PA001	ud	Partida para material de fijación temporal de tuberías de innivacion, mediante perfiles laminados, bridas, juntas y cimentacion provisional de hormigon, incluso operacion de vaciado y puesta en carga de conducciones existentes.	
			Sin descomposición	2.688,680
			6 % Costes indirectos	161,320
			TOTAL POR ud.....:	2.850,00.- Euros.
			Son DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS por ud	
20	SYS001	Ud	Seguridad y Salud.	
			Sin descomposición	1.132,080
			6 % Costes indirectos	67,920
			TOTAL POR Ud.....:	1.200,00.- Euros.
			Son MIL DOSCIENTOS EUROS por Ud	
21	U48165	m3	Escollera paramentada de bloques de piedra caliza, de peso no inferior a 1500 Kg, procedente de acopio existente, colocados con retroexcavadora, incluso hormigonado de juntas, transporte y cuidado de las caras vistas.	
			Mano de obra	4,070
			Maquinaria	1,570
			Materiales	10,300
			6 % Costes indirectos	0,960
			TOTAL POR m3.....:	16,90.- Euros.
			Son DIECISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m3	
22	UO016	M2	Suministro y colocación de estaquillas de especies riparias (Salix) provenientes de esquejado de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud, de la zona.	
			Mano de obra	1,210
			Materiales	1,600
			6 % Costes indirectos	0,170
			TOTAL POR M2.....:	2,98.- Euros.
			Son DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por M2	

Santander, Julio de 2020  
AC PROYECTOS SL

Fdo.: Carlos de la Hoz/ Alvaro Budiño  
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

CONFORME:Roberto Cayón Sañudo  
I.C.C.P. Área Técnica CANTUR

#### **4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

NUM. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 G22D2011	m2	Preparación y limpieza del terreno previo a la ejecución de las obras y acceso de maquinaria, con medios mecánicos.	658,000	0,89	585,620
2 G2216102	M2	Excavación en tepes de tierra vegetal de 10 cm aprox., retirandolo a un lado de la zanja para su posterior utilización en el tapado de la misma, incluso posterior semillado, fertilizado y riego.	329,000	2,57	845,530
3 G2221P42	M3	Excavación de zanja en terreno compacto, con medios mecánicos, sin entibación, agotamiento o desvío del curso de agua seg. DF y carga mecánica del material excavado, incluso retirada selectiva a gestor autorizado o lugar de empleo autorizado por la DF de material sobrante, escollera y conducciones existentes.	1.761,000	6,43	11.323,230
4 G2221P43	M3	Relleno de zanja con material procedente de la excavacion con medios mecánicos, incluso compactacion segun DF.	860,680	3,77	3.244,760
5 G3Z112Q1	m3	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HM-20/P/40/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, vertido desde camión. Según EHE	19,560	94,23	1.843,140
6 C696/07/MA.03m		Suministro y colocacion de marco prefabricado de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte a lugar de empleo y medios de elevación.	9,000	874,17	7.867,530
7 C696/07/MA.04m		Colocacion de marco prefabricado existente de dimensiones interiores 2,00x2,00x2.25 m, armado para una altura de tierras inferior a 4,00 m, colocado según planos, incluso transporte desde lugar de acopio a lugar de empleo y medios de elevación necesarios.	60,750	285,87	17.366,600

NUM. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
8 D38EI015	m2	Encofrado y desencofrado con madera o paneles metálicos, incluso aplicación de desencofrante, berenjenos en esquinas, cuidado de paramentos vistos y pasamuros circulares o rectangulares de cualquier diámetro o tamaño.	35,056	28,14	986,480
9 G45C1LG3	m3	Hormigón HA-30/P/20/Ila+H, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote, incluso vertido por medios manuales, vibrado, colocado y curado. Según normas NTE-CSL, EHE y CTE-SE-C.	28,570	111,97	3.198,980
10 G4BC3101	kg	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico $\geq 500$ N/mm <sup>2</sup> , en armado de estructuras de hormigón, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.	949,900	1,10	1.044,890
11 GR3P2311	M2	Reposicion de 10-15 cm de tierra vegetal procedente de la estacion o de aportacion para restauración de zonas afectadas.	700,000	1,71	1.197,000
12 GR7212G0	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas adaptadas agroclimaticamente, con una dosificación de 35 g/m <sup>2</sup> , agua, incluso mulch de fibra vegetal a base de paja seca aportada posteriormente y fibra corta de celulosa (200g/m <sup>2</sup> ) proyectada, abono organo-mineral de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, compuesto por las siguientes especies herbáceas comerciales: 5% de Achillea millefolium, 0,05% de Agrostis tenuis y 30% de Festuca rubra; por las siguientes especies herbáceas autóctonas procedentes de recogida de semillas: 0,05% de Deschampsia flexuosa; 5% de Festuca indigesta; 5% de Festuca nigra; 3,9% de Hieracium pilosella; 5% de Minuartia recurva; 20% de Nardus stricta; 1% de Plantago alpina; 15% de Poa supina y 10% de Trifolium alpinum; incluso mulch de fibra corta vegetal de acompañamiento, aditivos, fertilizantes, estabilizador, terminado.	1.050,000	1,40	1.470,000

NUM. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
13 U48165	m3	Escollera paramentada de bloques de piedra caliza, de peso no inferior a 1500 Kg, procedente de acopio existente, colocados con retroexcavadora, incluso hormigonado de juntas, transporte y cuidado de las caras vistas.	54,800	16,90	926,120
14 E78632D0	m2	Impermeabilización de paramento vertical de hormigón con mortero impermeabilizante de capa gruesa, monocomponente, de base cemento de 10 mm de espesor aplicado en una capa.	21,056	24,74	520,930
15 E78632D1	m	Sellado de juntas de marcos de hormigón	248,000	14,13	3.504,240
16 DISIPHA001	UD	Suministro e instalación de dissipador prismático de energía ejecutado in situ en hormigón HA-25/P/20/IIa, incluso encofrado, armadura de cuantía mínima B500S (80 kg/m <sup>3</sup> ) y tres anclajes químicos a solera de marco de hormigón totalmente terminado, formas según planos.	31,000	128,64	3.987,840
TOTAL PRES. PARC. N.: 1 ACTUACION 1. OBRA DE PASO RIO HIJAR .....					59.912,890

NUM. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 G22D2011	m2	Preparación y limpieza del terreno previo a la ejecución de las obras y acceso de maquinaria, con medios mecánicos.	750,000	0,89	667,500
2 G2216102	M2	Excavación en tepes de tierra vegetal de 10 cm aprox., retirandolo a un lado de la zanja para su posterior utilización en el tapado de la misma, incluso posterior sembrado, fertilizado y riego.	450,000	2,57	1.156,500
3 G2221P42	M3	Excavación de zanja en terreno compacto, con medios mecánicos, sin entibación, agotamiento o desvío del curso de agua seg. DF y carga mecánica del material excavado, incluso retirada selectiva a gestor autorizado o lugar de empleo autorizado por la DF de material sobrante, escollera y conducciones existentes.	934,400	6,43	6.008,190

NUM. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4 IUS011	m	<p>Colector enterrado en terreno no agresivo, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 630 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m<sup>2</sup>, y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	12,000	220,81	2.649,720
5 G2221P43	M3	Relleno de zanja con material procedente de la excavacion con medios mecánicos, incluso compactacion segun DF.	928,609	3,77	3.500,860
6 G3Z112Q1	m3	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HM-20/P/40/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, vertido desde camión. Según EHE	18,625	94,23	1.755,030
7 D38EI015	m2	Encofrado y desencofrado con madera o paneles metálicos, incluso aplicación de desencofrante, berenjenos en esquinas, cuidado de paramentos vistos y pasamuros circulares o rectangulares de cualquier diámetro o tamaño.	6,560	28,14	184,600

NUM. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
8 G45C1LG3	m3	Hormigón HA-30/P/20/IIa+H, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote, incluso vertido por medios manuales, vibrado, colocado y curado. Según normas NTE-CSL, EHE y CTE-SE-C.	4,380	111,97	490,430
9 G4BC3101	kg	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico $\geq 500$ N/mm <sup>2</sup> , en armado de estructuras de hormigón, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.	306,600	1,10	337,260
10 U48165	m3	Escollera paramentada de bloques de piedra caliza, de peso no inferior a 1500 Kg, procedente de acopio existente, colocados con retroexcavadora, incluso hormigonado de juntas, transporte y cuidado de las caras vistas.	127,500	16,90	2.154,750
11 UO016	M2	Suministro y colocación de estaquillas de especies riparias (Salix) provenientes de esquejado de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud, de la zona.	750,000	2,98	2.235,000
12 GR3P2311	M2	Reposicion de 10-15 cm de tierra vegetal procedente de la estacion o de aportacion para restauración de zonas afectadas.	0,000	1,71	0,000
TOTAL PRES. PARC. N.: 2 ACTUACION 2. REPARACION DRENAJE PS 100 .....					21.139,840

NUM. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 G22D2011	m2	Preparación y limpieza del terreno previo a la ejecución de las obras y acceso de maquinaria, con medios mecánicos.	470,000	0,89	418,300
2 G2216102	M2	Excavación en tepes de tierra vegetal de 10 cm aprox., retirandolo a un lado de la zanja para su posterior utilización en el tapado de la misma, incluso posterior semillado, fertilizado y riego.	470,000	2,57	1.207,900
3 G2221P42	M3	Excavación de zanja en terreno compacto, con medios mecánicos, sin entibación, agotamiento o desvío del curso de agua seg. DF y carga mecánica del material excavado, incluso retirada selectiva a gestor autorizado o lugar de empleo autorizado por la DF de material sobrante, escollera y conducciones existentes.	487,500	6,43	3.134,630
4 U48165	m3	Escollera paramentada de bloques de piedra caliza, de peso no inferior a 1500 Kg, procedente de acopio existente, colocados con retroexcavadora, incluso hormigonado de juntas, transporte y cuidado de las caras vistas.	80,000	16,90	1.352,000
5 G2221P43	M3	Relleno de zanja con material procedente de la excavacion con medios mecánicos, incluso compactacion segun DF.	137,500	3,77	518,380
6 GR3P2311	M2	Reposicion de 10-15 cm de tierra vegetal procedente de la estacion o de aportacion para restauración de zonas afectadas.	570,000	1,71	974,700
7 UO016	M2	Suministro y colocación de estaquillas de especies riparias (Salix) provenientes de esquejado de 4 cm de diámetro y 30 cm de longitud, de la zona.	150,000	2,98	447,000

NUM. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
8 GR7212G0	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas adaptadas agroclimaticamente, con una dosificación de 35 g/m2, agua, incluso mulch de fibra vegetal a base de paja seca aportada posteriormente y fibra corta de celulosa (200g/m2) proyectada, abono organo-mineral de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, compuesto por las siguientes especies herbáceas comerciales: 5% de Achillea millefolium, 0,05% de Agrostis tenuis y 30% de Festuca rubra; por las siguientes especies herbáceas autóctonas procedentes de recogida de semillas:0,05% de Deschampsia flexuosa; 5% de Festuca indigesta; 5% de Festuca nigra; 3,9% de Hieracium pilosella; 5% de Minuartia recurva; 20% de Nardus stricta; 1% de Plantago alpina; 15% de Poa supina y 10% de Trifolium alpinum; incluso mulch de fibra corta vegetal de acompañamiento, aditivos, fertilizantes, estabilizador, terminado.	400,000	1,40	560,000
TOTAL PRES. PARC. N.: 3 ACTUACION 3 . REPARACION PISTA CUCHILLON .....					8.612,910

NUM. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 GR001	Ud	Gestión de residuos según anejo.	1,000	1.866,75	1.866,750
2 PA001	ud	Partida para material de fijación temporal de tuberías de innivacion, mediante perfiles laminados, bridas, juntas y cimentacion provisional de hormigon, incluso operacion de vaciado y puesta en carga de conducciones existentes.	1,000	2.850,00	2.850,000
3 SYS001	Ud	Seguridad y Salud.	1,000	1.200,00	1.200,000
4 C827/07.02	mes	Seguimiento medioambiental de las obras de acuerdo con las prescripciones y condicionado establecido por el organismo ambiental, los trabajos deben incluir previo al inicio de las obras el rescate y posterior liberación de la fauna piscícola existente en el tramo de río afectado por la obra. El rescate deberá realizarse mediante pesca eléctrica.	1,500	1.590,00	2.385,000
TOTAL PRES. PARC. N.: 4 PARTIDAS VARIAS .....					8.301,750

1 ACTUACION 1. OBRA DE PASO RIO HIJAR.....	59.912,89
2 ACTUACION 2. REPARACION DRENAJE PS 100.....	21.139,84
3 ACTUACION 3 . REPARACION PISTA CUCHILLON.....	8.612,91
4 PARTIDAS VARIAS.....	8.301,75
TOTAL .....	<u>97.967,39</u>

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de NOVENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Santander, Julio de 2020

AC PROYECTOS SL

Fdo.: Carlos de la Hoz/ Alvaro Budiño  
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

CONFORME:Roberto Cayón Sañudo  
I.C.C.P. Área Técnica CANTUR

RENOVACIÓN DE LA OBRA DE PASO OP.RH.5 EN LA PISTA RÍO HÍJAR II Y REPARACION DE EROSIONES REMONTANTE...

PRESUPUESTO BASE DE LICITACION

Presupuesto de Ejecución Material .....	97.967,39
13% de Gastos Generales .....	12.735,76
6% de Beneficio Industrial .....	5.878,04
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO .....	116.581,19
I.V.A.: 21% .....	24.482,05
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION .....	141.063,24

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN MIL SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

Santander, Julio de 2020

AC PROYECTOS SL

Fdo.: Carlos de la Hoz/ Alvaro Budiño  
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

CONFORME:Roberto Cayón Sañudo  
I.C.C.P. Área Técnica CANTUR