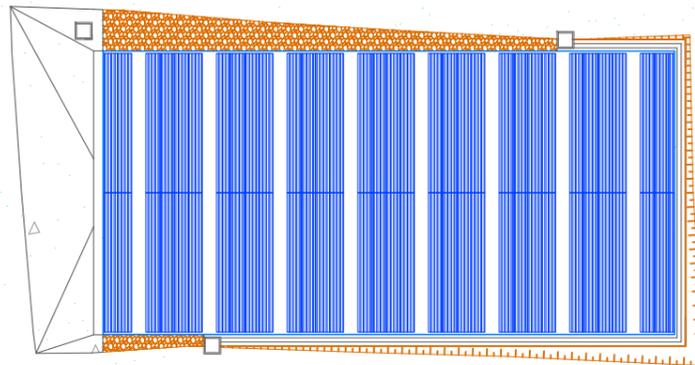
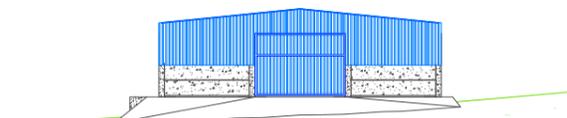
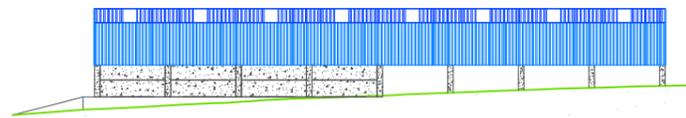


# UNIVERSIDADE DA CORUÑA



PROYECTO FIN DE CARRERA. CONVOCATORIA SEPTIEMBRE 2014

INSTALACIÓN GANADERA EN A VEIGA, PONTEDEUME (A CORUÑA)  
SHED FOR CATTLE AT A VEIGA, PONTEDEUME (A CORUÑA)



RUBÉN SANMARTÍN VARELA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

## INSTALACIÓN GANADERA EN A VEIGA, PONTEDEUME (A CORUÑA)

### DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEJOS

#### 1.1. MEMORIA

#### 1.2. ANEJOS

- 1.2.1. Anejo 1. Antecedentes administrativos
- 1.2.2. Anejo 2. Estudios técnicos previos al proyecto
- 1.2.3. Anejo 3. Cartografía, topografía y replanteo
- 1.2.4. Anejo 4. Geología y geotecnia
- 1.2.5. Anejo 5. Servicios afectados y reposiciones
- 1.2.6. Anejo 6. Movimiento de tierras
- 1.2.7. Anejo 7. Cálculo estructural
- 1.2.8. Anejo 8. Estudio ambiental
- 1.2.9. Anejo 9. Estudio de gestión de residuos
- 1.2.10. Anejo 10. Expropiación y disponibilidad de terrenos
- 1.2.11. Anejo 11. Estudio de seguridad y salud
- 1.2.12. Anejo 12. Plan de obras
- 1.2.13. Anejo 13. Justificación de precios
- 1.2.14. Anejo 14. Presupuesto
- 1.2.15. Anejo 15. Clasificación del contratista
- 1.2.16. Anejo 16. Fórmula de revisión de precios
- 1.2.17. Anejo 17. Reportaje fotográfico

### DOCUMENTO 2. PLANOS CONSTRUCTIVOS

#### 1. LOCALIZACIÓN

- 1.1. Localización general
- 1.2. Situación local
- 1.3. Situación local 2
- 1.4. Situación instalaciones

#### 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

- 2.1. Plataforma
- 2.2. Perfil longitudinal
- 2.3. Sección tipo
- 2.4. Perfiles transversales 1
- 2.5. Perfiles transversales 2
- 2.6. Perfiles transversales 3
- 2.7. Perfiles transversales 4
- 2.8. Perfiles transversales 5
- 2.9. Perfiles transversales 6
- 2.10. Perfiles transversales 7
- 2.11. Perfiles transversales 8
- 2.12. Perfiles transversales 9
- 2.13. Perfiles transversales 10
- 2.14. Perfiles transversales 11

#### 3. DESCRIPTIVOS

- 3.1. Descripción general
- 3.2. Sección de perfil
- 3.3. Alzado interior

- 3.4. Alzado exterior
- 3.5. Planta plataforma
- 3.6. Planta cimentaciones
- 3.7. Planta drenaje pluviales
- 3.8. Planta pilares
- 3.9. Planta cerramiento paneles de hormigón
- 3.10. Planta vigas delta
- 3.11. Planta viguetas y correas
- 3.12. Planta cubierta y cerramiento vertical con chapa lacada
- 3.13. Planta solera interior y juntas de dilatación
- 3.14. Paneles de cierre de fachada
- 3.15. Armadura de la viga
- 3.16. Sección extrema
- 3.17. Sección central
- 3.18. Armado de pilares
- 3.19. Armado de zapatas
- 3.20. Correas

#### 4. DETALLES CONSTRUCTIVOS

- 4.1. Encaje zapata – pilar
- 4.2. Encaje pilar – viga
- 4.3. Elementos de cubierta
- 4.4. Encaje pilar – panel

#### 5. FINALIZACIÓN

- 5.1. Visualización general con rampa de acceso

### DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

- 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
- 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES
- 2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4. PRESUPUESTO
- 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

## MEMORIA Y ANEJOS

### ÍNDICE

#### 1.1. MEMORIA

Antecedentes  
Objeto del proyecto  
Descripción de la situación actual  
Necesidades a satisfacer  
Descripción y justificación de las soluciones adoptadas  
Estudio geológico – geotécnico  
Servicios afectados, disponibilidad de terrenos y coordinación con otras administraciones  
Estudio ambiental  
Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición  
Estudio de seguridad y salud  
Plan de obras  
Plazo de ejecución de las obras y plazo de garantía  
Clasificación del contratista  
Revisión de precios  
Resumen de presupuestos  
Declaración de obra completa o fraccionada  
Normativa aplicable  
Relación de documentos que integran el proyecto

#### 1.2. ANEJOS

1.2.1. Anejo 1. Antecedentes administrativos  
1.2.2. Anejo 2. Estudios técnicos previos al proyecto  
1.2.3. Anejo 3. Cartografía, topografía y replanteo  
1.2.4. Anejo 4. Geología y geotecnia  
1.2.5. Anejo 5. Servicios afectados y reposiciones  
1.2.6. Anejo 6. Movimiento de tierras  
1.2.7. Anejo 7. Cálculo estructural  
1.2.8. Anejo 8. Estudio ambiental  
1.2.9. Anejo 9. Estudio de gestión de residuos  
1.2.10. Anejo 10. Expropiación y disponibilidad de terrenos  
1.2.11. Anejo 11. Estudio de seguridad y salud  
1.2.12. Anejo 12. Plan de obras  
1.2.13. Anejo 13. Justificación de precios  
1.2.14. Anejo 14. Presupuesto  
1.2.15. Anejo 15. Clasificación del contratista  
1.2.16. Anejo 16. Fórmula de revisión de precios  
1.2.17. Anejo 17. Reportaje fotográfico

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.1. MEMORIA

#### Antecedentes

No existen antecedentes aplicables a este proyecto.

#### Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto es materializar la transformación de una explotación ganadera de tipo intensiva estabulada en una explotación extensiva.

#### Descripción de la situación actual

Situados en el lugar de A Veiga, Concello de Pontedeume (A Coruña), se encuentra una pequeña explotación ganadera bovina con 53 cabezas de ganado. Esta explotación privada cuenta con unas pequeñas instalaciones donde las vacas pasan la mayor parte del día estabuladas. Recientemente, se ha habilitado un terreno de pasto anexo a las instalaciones con el fin de que las vacas puedan pastar y pasar el día fuera de las instalaciones. Eso, según el propietario de las mismas, facilita el mantenimiento de las instalaciones existentes y mejora la calidad de vida de la vaca.

#### Necesidades a satisfacer

Actualmente, la zona de pasto dispone de cierre perimetral, por lo que para poder tener los animales permanentemente en libertad, simplemente se necesita una zona de resguardo donde los animales se puedan guarecer del mal tiempo y a la vez, se pueda disponer de una zona de almacenamiento de maquinaria y herramienta.

#### Descripción y justificación de las soluciones adoptadas

Para poder decidir cuál es la mejor decisión a tomar, deberemos analizar los siguientes aspectos:

Medio: Clima, altitud, vientos, topografía, ubicación de otras granjas, producción de alimento...

La instalación se construirá en el Ayuntamiento de Pontedeume (A Coruña). Su clima es Océánico costero, con poca variación de las temperaturas y precipitaciones moderadas, si bien debemos distinguir entre la zona de la ría y la zona interior, esta última en la cual se instalará nuestra construcción, un poco más expuesta al viento. La altura de la zona en la que pretendemos construir ronda los 400 metros de altura y los vientos que predominan son los de componentes Noreste y Sudoeste (Fuente: archivo histórico Windguru.com). Nos encontramos en una zona elevada pero con pendientes suaves y moderadas.

Podemos encontrar otras granjas en la zona con instalaciones ganaderas intensivas como la de la que parte esta iniciativa. Para la alimentación del ganado se dispone de zona de pasto suficiente. Asimismo, no existe problema en el aprovisionamiento de forrajes de otro tipo para apoyo.

Animales: Tipo y nivel de producción, salud animal, bienestar

Se trata de una pequeña explotación de ganado bovino de producción lechera que cuenta con 53 cabezas de ganado. Actualmente se siguen todas las recomendaciones y obligaciones sobre los cuidados de la salud de los animales a través de profesionales del sector. Si bien, como decimos, los animales se encuentran cuidados y en buen estado, se estima que la transformación de la explotación de tipo intensivo a extensivo mejorará el bienestar de los animales.

Ganadero: Situación actual, gustos personales, instinto progresista, prioridades personales

La explotación es actualmente de tipo intensiva, es decir, las reses se encuentran estabuladas. Debido al crecimiento de la misma, el propietario desea sacar el ganado a una amplia zona de pasto disponible en frente a los establos y dejar las instalaciones existentes para la cría y el ordeñado. Es necesario proveer al ganado de una zona donde se pueda resguardar de las inclemencias climatológicas y buscar el modo de que la misma pueda ser ampliable si en un futuro se desea ampliar la instalación. El propietario muestra preferencia por las estructuras de hormigón prefabricado por su fácil mantenimiento y economía.

Entorno de las instalaciones: Legislación ambiental, Calidad del producto, Respeto al nicho ecológico

La construcción de una estructura casi totalmente compuesta de elementos prefabricados hace que el impacto ambiental sea prácticamente nulo ya que los mismos llegan a la obra y prácticamente se instalan. La puesta en libertad de los animales promueve el respeto por el nicho ecológico de estos animales, permitiéndoles disfrutar de una vida más natural y a la vez proporcionándoles los cuidados necesarios para minimizar los posibles contratiempos de la vida en libertad. Esto, a su vez, va a permitir que la calidad de la producción aumente por disponer de más espacio para poder sectorizar los animales, separar los que estén enfermos o en fase de cría y evitar influencias negativas entre los distintos grupos.

Aspectos económicos: Mano de obra, Materiales, Rentabilidad

La transformación de la explotación no va a suponer un aumento en la mano de obra necesaria. Tampoco se estima una necesidad de material fuera de los de la propia construcción para continuar con la explotación. Sin embargo, sí se espera un aumento de la productividad del conjunto debido a lo expuesto anteriormente, por lo que ante la posibilidad de aumentar el número de cabezas de ganado, se espera poder rentabilizar la construcción en menos de 10 años.

Por todo lo expuesto, se proyectará una cubierta sobre pórticos de hormigón prefabricado compuesta por pilares, vigas peraltadas de cubierta, viguetas y chapa grecada. Con ello, homogeneizamos los materiales de construcción y minimizamos la mano de obra, lo que radicará en la seguridad en la obra. La disposición sobre la finca será aquella que permita la mayor posibilidad de ampliación futura que consistiría en la generación de nuevos pórticos contiguos a los existentes, aumentando la superficie inicial. Esto implica que debemos buscar la mayor anchura posible. Además, se dejará un espacio mínimo de 5 metros a los límites de la pardela para permitir el tránsito de vehículos alrededor de la estructura.

#### Estudio geológico y geotécnico

La instalación se sitúa sobre una gran zona granítica. Como existen afloramientos de roca en el terreno próximos a la zona de la ubicación de la futura cubierta, se realizan catas con una pala en el terreno con el resultado de una capa de tierra vegetal con una potencia de entre 20 y 30 cm. Bajo esta capa, encontramos una capa meteorizada de granito de 20 a 40 cm y bajo este, una zona de roca granítica de potencia indefinida. Esta capa se disgrega levemente al golpearla con el pico por lo que suponemos una resistencia a compresión de unos 10 Kg/cm<sup>2</sup>. Sobre la misma, se procederá a realizar un relleno de zahorra artificial que nos aportará una resistencia a compresión de 3 kg/cm<sup>2</sup>

#### Servicios afectados, disponibilidad de terreno y coordinación con otras administraciones

El coste total de la reposición de servicios es nulo puesto que no se considera servicio afectado alguno.

El terreno donde se pretende construir la cubierta es propiedad del promotor. Sobre el mismo, pasa una línea de alta tensión de 15 kV, lo que limita levemente la zona de posible instalación de la zona. Estas limitaciones se representan en el anejo correspondiente.

## MEMORIA Y ANEJOS

### Estudio ambiental

La evaluación de impacto ambiental de proyectos comprenderá las siguientes actuaciones:

- Solicitud de sometimiento del proyecto a evaluación de impacto ambiental por el promotor, acompañada del documento inicial del proyecto.
- Determinación de alcance del estudio de impacto ambiental por el órgano ambiental, previa consulta a las administraciones públicas afectadas y, en su caso, a las personas interesadas.
- Elaboración del estudio de impacto ambiental por el promotor del proyecto.
- Evacuación del trámite de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a personas interesadas, por el órgano sustantivo.

La evaluación de impacto ambiental de proyectos finalizará con la emisión de la declaración de impacto ambiental por el órgano ambiental, la cual se hará pública.

Los proyectos que hayan de someterse a evaluación de impacto ambiental deberán incluir un estudio de impacto ambiental, cuya amplitud y nivel de detalle se determinará previamente por el órgano ambiental.

Dicho estudio contendrá, al menos, los siguientes datos:

- Descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo, en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales.
- Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes. Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos del proyecto sobre la población, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico. Asimismo, se atenderá a la interacción entre todos estos factores.
- Medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.
- En su caso, informe sobre las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del mismo.

### Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Para la ejecución de la cubierta, por resultar la misma de elementos prefabricados, no se producirán prácticamente residuos debidos a la construcción y demolición, si bien la cantidad de los mismos se evaluará de modo teórico como un porcentaje sobre la superficie construida, siguiendo la normativa vigente. Los cálculos se presentan en el anejo correspondiente.

### Estudio de seguridad y salud (memoria, planos, pliego, cuadros de precios y presupuestos)

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

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

### Plan de obras

Las obras se ejecutarán del siguiente modo:

1. Excavación de las zapatas y las zanjas de las instalaciones.
2. Relleno y rasanteo generando la plataforma a nivel de cimentación
3. Excavación sobre el relleno de las zapatas y las riostras
4. Ejecución de las zapatas y riostras
5. Colocación de los pilares.
6. Colocación de cerramientos y arriostramientos.
7. Colocación de las vigas.
8. Colocación de las viguetas.
9. Ejecución de la solera interior y de la rampa de acceso
10. Instalación de cubierta y faldones.
11. Instalación de portales

### Plazo de ejecución de obras y plazo de garantía

La ejecución de la cubierta está planificada en diez (10) semanas

El constructor será responsable de la garantía de la construcción durante dos (2) años. Además, será responsable de la garantía estructural durante diez (10) años.

### Clasificación del contratista

Por resultar una obra privada, no se prevé en el presente documento clasificación previa alguna para la ejecución de la obra.

### Justificación de precios

Para dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 27/7/68) se redacta el correspondiente anejo de justificación de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios que figuran en el Documento nº 4: Presupuesto.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, el anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual. Se justifican los precios adoptados, basándose en el coste de materiales, a "pie de obra" y maquinaria existentes en el mercado.

### Resumen de presupuestos

De acuerdo con el Documento nº 4: Presupuesto, el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL asciende a la cantidad de 173.258,37 €

El PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN, SIN IVA, asciende a la cantidad de 206.177,37 € y el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA asciende a la cantidad de **249.474,73 €**

### Declaración de obra completa o fraccionada

El ingeniero autor del proyecto DECLARA que el presente proyecto construcción se refiere a obra completa en los

## MEMORIA Y ANEJOS

términos indicados en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/01) entendiéndose que la misma es susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones.

### Normativa aplicable

Es de aplicación la normativa listada a continuación:

- El código técnico de la edificación CTE, con el conjunto de documentos básicos aplicables en una estructura de hormigón.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Instrucción EHE-08: "Instrucción de Hormigón Estructural".
- Norma de Construcción Sismo resistente: NCSR-02.
- Norma EN 1168:2005 del Eurocódigo
- Ley de 31/1995, de 8 de Noviembre de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales según real decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre.
- El código técnico de la edificación CTE, con el conjunto de documentos básicos aplicables en lo que a seguridad se refiere.
- Reglamento general de contratación, según decreto 3410/75 del 25 de noviembre.
- Plan Xeral de Ordenación Municipal do Concello de Pontedeume (A Coruña).

### Relación de documentos que integran el proyecto

- DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejo 1. Antecedentes administrativos

Anejo 2. Cartografía, topografía y replanteo

Anejo 3. Geología y geotecnia

Anejo 4. Movimiento de tierras

Anejo 5. Estudio ambiental

Anejo 6. Estudio de gestión de residuos

Anejo 7. Expropiación y disponibilidad de terrenos

Anejo 8. Estudio de seguridad y salud

Anejo 9. Plan de obras

Anejo 10. Justificación de precios

Anejo 11. Presupuesto

Anejo 12. Clasificación del contratista

Anejo 13. Fórmula de revisión de precios

Anejo 14. Reportaje fotográfico

- DOCUMENTO 2: PLANOS

Localización

Movimiento de tierras

Descriptivos

Detalles constructivos

Finalización

- DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Definición y alcance del pliego

Pliego de condiciones técnicas particulares

- DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de precios nº 1

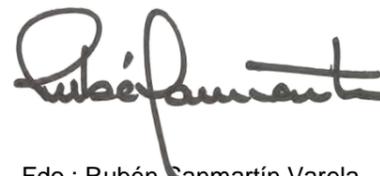
Cuadro de precios nº 2

Presupuesto

Resumen de presupuesto

A Coruña, Septiembre de 2014

El ingeniero autor



Fdo.: Rubén Sanmartín Varela

Ingeniero de Obras Públicas

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2. ANEJOS

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.1. Anejo 1. Antecedentes administrativos

## MEMORIA Y ANEJOS

### **Objeto del anejo**

El presente anejo pretende dar a conocer procesos administrativos anteriores que puedan aplicarse a este proyecto.  
En nuestro caso, no existen antecedentes administrativos aplicables a este proyecto

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.2. Anejo 2. Estudios técnicos previos al proyecto

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El objeto de este anejo es describir los estudios técnicos que se han realizado para poder definir los elementos del proyecto.

### Estudios realizados

Para la realización de este proyecto se ha realizado una visita a la parcela en la cual se pretende instalar la nave objeto de estudio. Ante la presencia de afloramientos de roca en el terreno, se realizan calicatas en varios puntos de la parcela. Los resultados son los siguientes:

#### *Calicata 1:*

Tierra vegetal 25

Roca meteorizada 30

Roca

#### *Calicata 2:*

Tierra vegetal 20

Roca meteorizada 25

Roca

#### *Calicata 3:*

Tierra vegetal 25

Roca meteorizada 25

Roca

#### *Calicata 4:*

Tierra vegetal 25

Roca meteorizada 30

Roca

#### *Calicata 5:*

Tierra vegetal 30

Roca meteorizada 35

Roca

#### *Calicata 6:*

Tierra vegetal 20

Roca meteorizada 20

Roca

Así, podemos determinar que existe una capa de tierra vegetal con una potencia entre 20 y 30 centímetros. Bajo la misma yace una capa de roca meteorizada con una potencia de 20 a 40 centímetros. Bajo ésta, encontramos una capa de roca firme. Esta capa, de tipo granítico, se disgrega levemente al golpearla con el pico por lo que suponemos una resistencia a compresión de unos 10 Kg/m<sup>2</sup>. Así, consideraremos a efectos de cálculo que se retirará la capa vegetal de 30 centímetros de espesor bajo la cual, disponemos de un estrato de roca que podemos clasificar como Grado III-IV.

En la zona de terraplén, se realizará un relleno de zahorra artificial a fin de nivelar el terreno sobre el que se asentará la estructura. El relleno aportará una resistencia a compresión de 3 kg/cm<sup>2</sup>, valor que se tomará como base de cálculo para la estabilidad estructural.

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.3. Anejo 3. Cartografía, topografía y replanteo

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El objeto del presente Anejo es la obtención de la planta acotada del área de Proyecto.

La topografía realizada se ha obtenido directamente de los planos a escala 1:5000 disponibles en la Base Topográfica de Galicia 2002-2003, resultado de la actualización de la cartografía básica topográfica realizada a partir de ortografía aérea de los años 2000 a 2003, sobre la cartografía básica topográfica realizada entre los años 1990 y 2000. Estos planos incluyen:

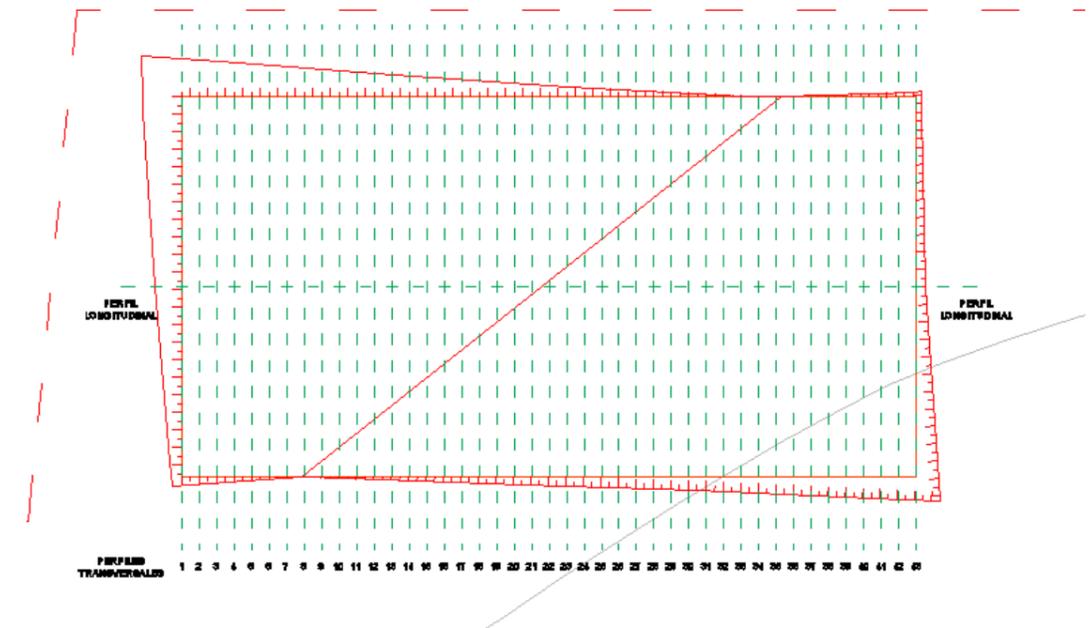
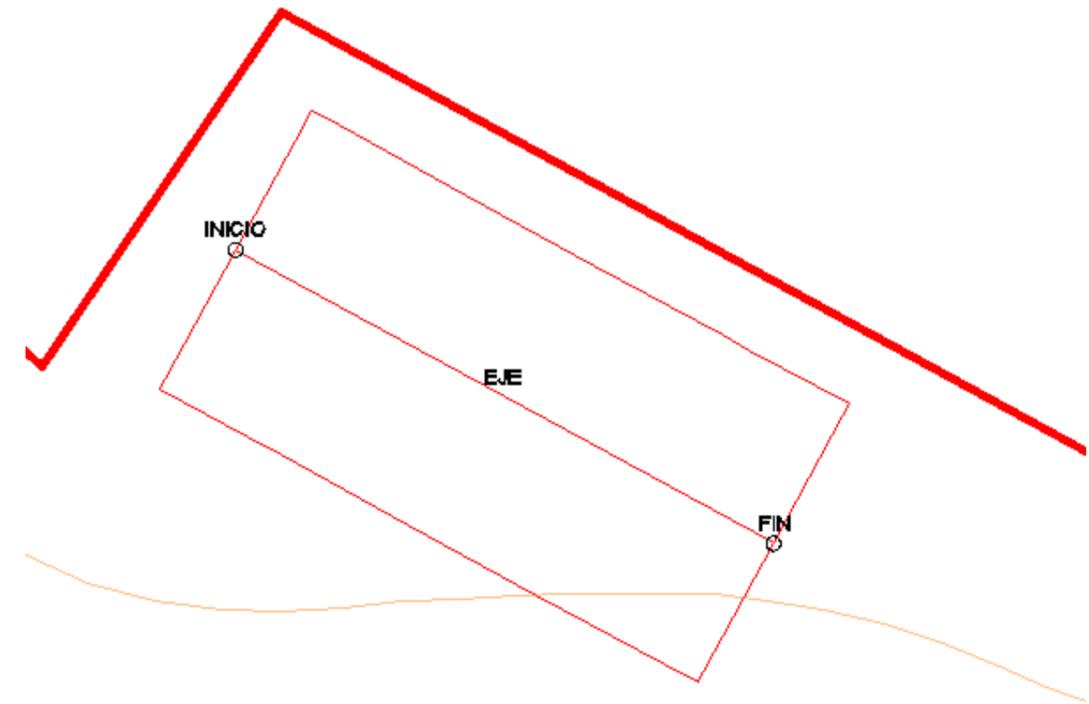
- Edificaciones
- Vías de comunicación y carreteras
- Hidrografía
- Depósitos y silos
- Piscinas, fuentes, pozos y manantiales
- Muros y cierres
- Canteras
- Torres y líneas eléctricas

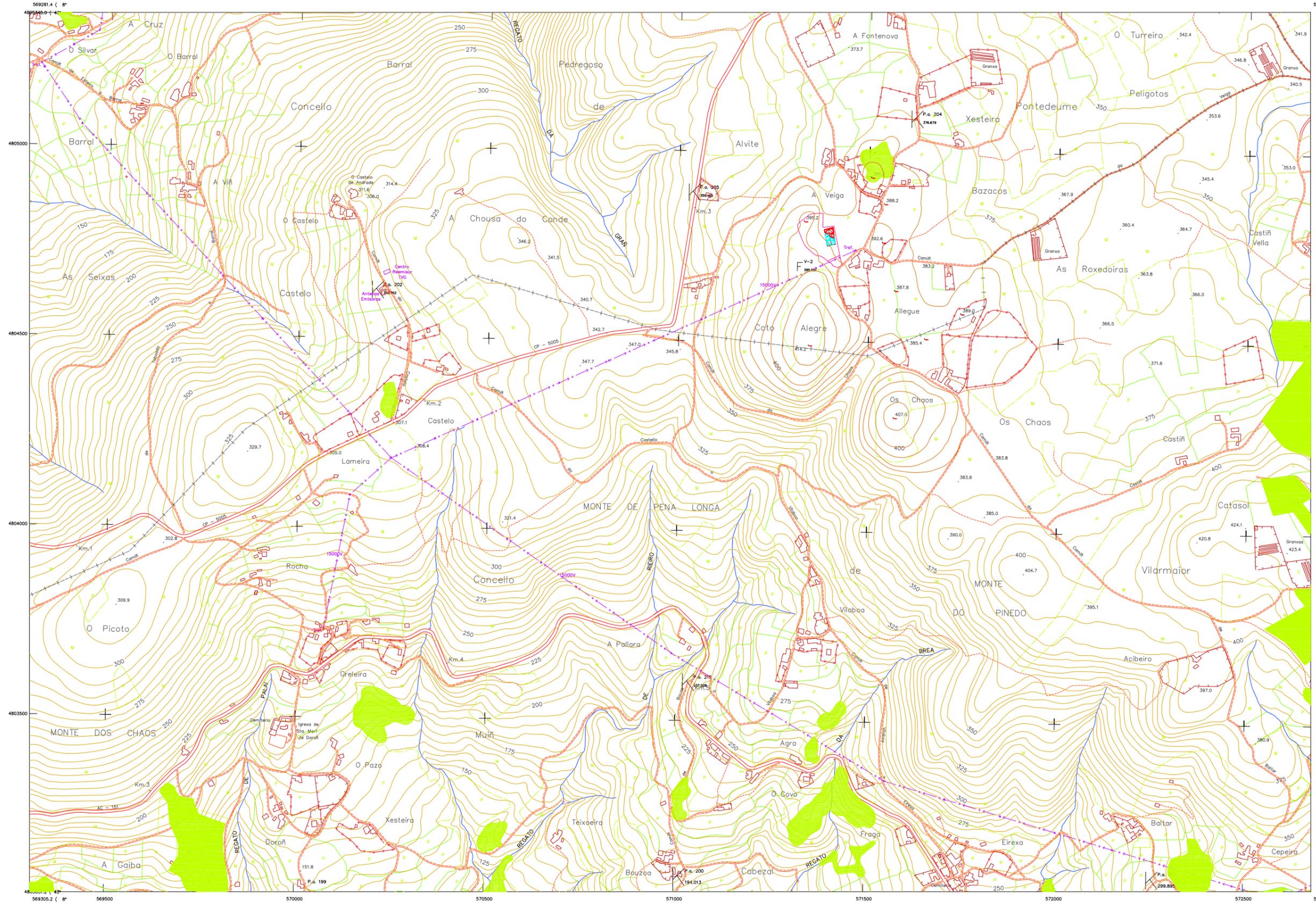
### Replanteo

Se replantea la obra en base al eje de la explanada, que coincide con el eje de simetría de la nave. Los puntos que definen el eje se listan a continuación:

Punto	Estación (m)	X	Y	Z
Inicio	0	571.391,527	4.804.796,642	389,900
Fin	42	571.400,271	4.804.755,562	389,900

A partir del eje, podemos definir la explanada que discurrirá con una anchura de 21,7 metros a lo largo del mismo.





569281.4 ( 8° 4805380.4 ( 43° 569305.2 ( 8° 569500 570000 570500 571000 571500 572000 572500 4803000 4804000 4804500 4805000 4805500 4806000 569305.2 ( 8° 569500 570000 570500 571000 571500 572000 572500 4803066.7 ( 43° 4805380.4 ( 43°

**SIGNOS CONVENCIONAIS**

Estrada-Fito quilomé	Depó	Invernadoiro
Corredoiro.	Daimen de a.. Punto Importante	Rios-Arrols.
Carreira.	C D Vertice xeodó	Canle.
F.C. Ancho normal vñ	F K P.a. Vertice topográ	Rego.
F.C. VI	LF	Presa.
LIH	Límite do Dominio Público Marítimo - Terrestre	M n w Manantial-Fonte-Pozo.
Muro,pareda ou tapia.	LF	Placina-Estanque-Transformador.
Igrexa Edificio pú	h a Torre metá	M - P - Monte - Prado - Terreo de Cultivo 625,5 Curvas de nivel-Cotas.
Edificio privado.	Masa de á	Curvas de depresión

**INFORMACIÓ**

NOME	X	Y	Z
CATASOL	572884.738	4803791.283	442.400
LAGAR	569736.658	4800910.845	313.100
BREAMO	568243.309	4805894.915	305.200
V-1	573274.444	4798795.151	370.062
V-2	571321.530	4804897.289	395.581
V-100	569542.920	4799876.088	288.522

**ESTRADAS**

NOMENCLATURA	ORIXE E DESTINO
AC-151	N-851 A MONFERO
AC-160	CAMR
AC-151	RAMAL DE LA C.-543 A BRIO

**INFORMACIÓ**

PROYECCIÓN ELIPSOIDE INTERNACIONAL DATUM POSTDAM  
ALTURAS REFERIDAS O ALTURAS RECTANGULARES EN U.T.M.  
VOO FOTOGRAFÉ DO CONCELLO DE VILARMAIOR REALIZADO POR: HELIXE DO CONCELLO DE PONTEDEUME REALIZADO POR: GEOMAP, S.A. EN XANERO DE 1982  
APOIO DE CAMPO: DO CONCELLO DE VILARMAIOR REALIZADO POR: TOPONORT, S.A. EN FEBREIRO DE 1992  
RESTITUCIÓ DO CONCELLO DE PONTEDEUME REALIZADO POR: GEOMAP, S.A. EN FEBREIRO DE 1995  
RESTITUCIÓ DO CONCELLO DE VILARMAIOR REALIZADO POR: TOPONORT, S.A. EN MARZO DE 1999  
DO CONCELLO DE PONTEDEUME REALIZADO POR: GEOMAP, S.A. EN MAIO DE 1995  
SUPERVISIÓ

**ACTUALIZACIÓ**

VOO FOTOGRAFÉ EN \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_  
RESTITUCIÓ EN \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

PROHIBIDA A REPRODUCCIÓ OU VENDA DESTA CARTOGRAFÍ

**DISTRIBUCIÓ**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	21	22	23	24	25				
2	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
3	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
4	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
5	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
6	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
7	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
8	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
9	96	97	98	99	100					
10	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
11	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
12	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
13	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
14	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
15	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
16	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
17	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
18	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
19	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
20	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
21	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
22	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
23	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
24	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
25	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
26	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
27	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
28	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
29	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
30	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
31	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
32	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
33	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340

**DISTRIBUCIÓ DESTA CARTOGRAFÍ**

1:50,000



**XUNTA DE GALICIA**

CONSELLERÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
Dirección

CONCELLO: **VILARMAIOR PONTEDEUME**

PROVINCIA DA CORUÑA

ESCALA 1: 5.000  
EQUIDISTANCIA DAS CURVAS DE NIVEL 5 METROS

Nº DA FOLLA  
22-62

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.4. Anejo 4. Geología y geotecnia

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El objeto del presente Anejo puede definirse conforme a las facetas geológica y geotécnica de los materiales del área de proyecto:

#### Geología

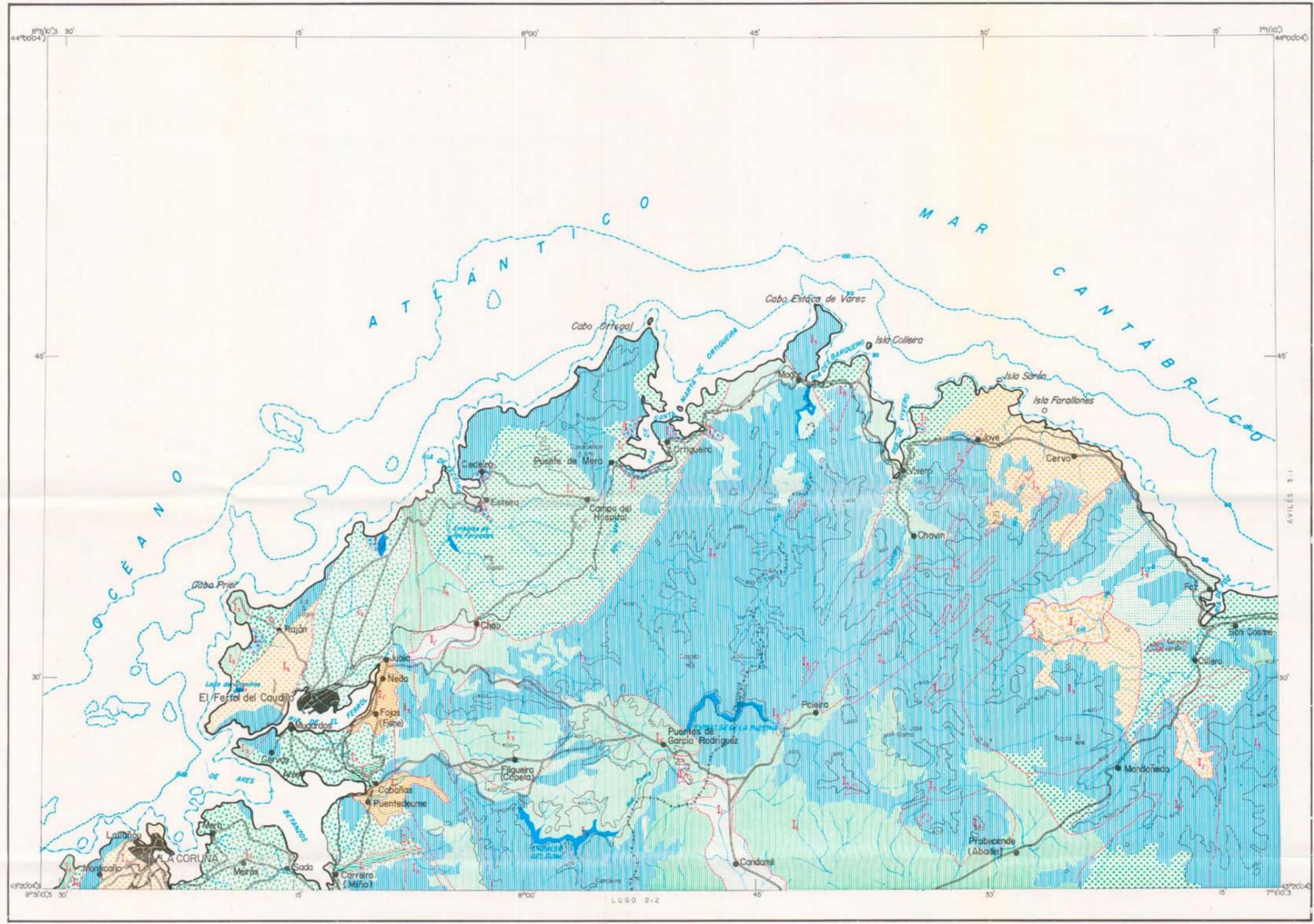
- Definición de los terrenos en los que se asienta la estructura en cuanto a aptitudes para:
  - Cimientos de explanaciones
  - Áridos para hormigones y firmes
- Caracterización de las siguientes propiedades:
  - Excavabilidad
  - Erosionabilidad
  - Alterabilidad potencial
  - Resistencia mecánica
  - Compactabilidad

#### Geotecnia

- Identificación geotécnica de los terrenos existentes.
- Establecimiento de las zonas geotécnicamente conflictivas, principalmente, suelos compresibles y suelos expansivos.
- Cuantificación de los parámetros resistentes de los materiales objeto del movimiento de tierras.
- Definición de la magnitud y características de los trabajos de excavación.

### Planos

A continuación se presentan los planos geológicos y geotécnicos empleados para conocer las características del suelo sobre el que apoyaremos nuestra estructura y sobre los que nos hemos basado para identificar los datos comprendidos en el Anejo 2. Estudios técnicos previos al proyecto.



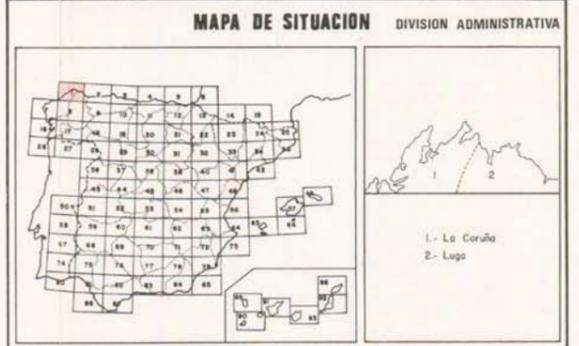
REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
RELIEVES SUAVES	FORMAS DE RELIEVES SUAVES	Se incluyen en ella el conjunto de terrenos de deposición moderna, formados por productos procedentes de la erosión y arrastre fluvial, o marino. Por lo general, su litología es eminentemente granular —arenas finas y de colores claros— si bien allí donde predominan los aportes fluviales, se entremezclan con arcillas, limos y fangos. Su morfología es eminentemente llana, apareciendo todo ella sujeta a periódicas inundaciones y a un estado de saturación total. Estos factores condicionan unas características geotécnicas desfavorables, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVES SUAVES	Se incluyen en ella el conjunto de terrenos procedentes de la alteración de las rocas del sustrato geológico, acumulados en los valles continentales y marinos. Por lo general predominan las litologías arenosas, entremezcladas con limos, arenas, gravas, cantos y lías de muy diversos tamaños. Su morfología es eminentemente llana y sus materiales se consideran en general como semipermeables, con unas condiciones de drenaje aceptables que se ven normalmente muy disminuidas por la existencia de un nivel acuífero a pocas profundidades. Sus características mecánicas resultan entre favorables y aceptables en función, tanto de la litología como del anteriormente apuntado nivel acuífero y de los problemas que esa plantea.
	FORMAS DE RELIEVES MODERADAS	Se incluyen en ella, un conjunto de rocas orientadas, —con lejanía fina, fácilmente alteradas en arcillas y limos, de colores oscuros y marrinos, y poco resacas a la erosión—, formadas por micacitas, micacitas y micacitas. En general presenta una morfología que oscila entre llana y alomada, lo cual favorece parcialmente los deslizamientos, tanto de las montañas de alteración como de grandes lías de materiales suaves. Sus materiales se consideran impermeables, con una ligera permeabilidad ligada a su lejanía y a la fácil penetración y erosión del agua a lo largo de los planos de equidistancia, fenómenos ambos que le proporcionan un aceptable drenaje, así como evita la aparición de zonas de encharcamiento en superficie, no así las acumulaciones de bolinas arcillosas de alteración en profundidad. Sus características mecánicas, se consideran favorables —capacidad de carga alta y magnitud de asentamientos baja—, siempre que se esté sobre roca sana, y desfavorables cuando se esté sobre material alterado bien en superficie, bien en profundidad.
RELIEVES CICLOS GALIARDOS	FORMAS DE RELIEVES MODERADAS	Incluye la cubierta micacítica situada sobre Puentes de García Rodríguez, formada por una pequeña capa de agrietados —arenas, limos, arcillas y gravas—, que facilita a la alteración de arcillas y limos. Morfológicamente es irregular con pendientes ascendentes desde el centro hacia los bordes, e hidroclimáticamente muestra una variación entre la primera capa, bastante permeable, y las inferiores, impermeables, lo que predispone a la aparición de zonas de encharcamiento. Sus características geotécnicas están en función directa de los horizontes arcillosos existentes en profundidad, pues si bien, en general, son aceptables, la aparición de estas, ocasiona problemas en cuanto a capacidad de carga y magnitud de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVES ACERCADAS	Se incluyen en ella el conjunto de rocas graníticas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general, y salvo zonas de alteración en áreas bastante permeables, son materiales de alta resistencia a la erosión y muy competentes mecánicamente. Presenta una morfología acusada con pendientes que llegan en algunos puntos al 3 por ciento y formas acropias pero indoladas, esto ligado a la impermeabilidad, de los materiales (ligeramente permeables a causa del grado de fracturación) condiciona un drenaje favorable. Sus características mecánicas son muy favorables, (capacidades de carga altas e inexistencia de asentamientos) pudiendo únicamente aparecer problemas relacionados con las pendientes elevadas y la alteración de áreas de rocas suaves y rocas alteradas en arenas.
RECINTOS EMERGIDOS	FORMAS DE RELIEVES ACERCADAS	Se incluyen en ella el conjunto de rocas ultrabásicas y metabásicas existentes al N. de la Hoja. Por lo general son materiales competentes, muy fracturados, liosos y de tonalidades oscuras. Presenta una morfología que oscila entre intermedia y montañosa con pendientes que superan en muchos puntos el 30 por ciento, y en la que se observan abundantes fenómenos endógenos, así como las consecuencias de los mismos (fallas, zonas de relieve, depósitos caudales, etc.). Su drenaje, por escorrentía superficial, es muy favorable cuando los pozos afloramientos de agua ligados a fenómenos tectónicos. Sus características mecánicas, favorables en cuanto a resistencia y comportamiento del terreno, se ven disminuidas a causa de las elevadas pendientes y de los problemas relacionados con la fuerte tectónica sufrida.
	FORMAS DE RELIEVES ACERCADAS	Se incluyen en ella una serie de terrenos de alta competencia mecánica, dispuestos en lías y en los que se observan litologías de tipo de esquistos y pizarras. Por lo general presenta una morfología de abrupta a montañosa, que prevalece el deslizamiento natural así como la fácil ruptura y la acumulación de materiales tabulares. Esto, unido a la impermeabilidad general y a la fácil erosión de los niveles más blandos, favorece a la creación de una amplia red de escorrentía y de un drenaje superficial muy activo. Sus características mecánicas, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos, son muy favorables, estando únicamente afectados por los aspectos geomorfológicos que inciden en ella.
FORMAS DE RELIEVES ACERCADAS	Es una continuación de la anterior, si bien en ella aparecen una serie de litologías carboníferas que afectan parcialmente sus características hidroclimáticas y geotécnicas. En general los aspectos morfológicos y mecánicos son idénticos a los de la Hoja. Los hidroclimáticos varían ligeramente por la existencia de niveles de calizas y calcareos, parcialmente solubles por el agua, que tras como consecuencia: la aparición de niveles acuíferos a distintas profundidades, la existencia de zonas arcillosas procedentes de dicha disolución y la eventual aparición de agrietados en el subsuelo aspecto este que puede, puntualmente influir sobre las condiciones geotécnicas.	

TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

Escala 1:200.000

CRITERIOS DE CLASIFICACION							
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicas	Litológicas y Geomorfológicas	Geomorfológicas e Hidrológicas	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas		De Capacidad de carga	↓
Favorables	Geomorfológicas	Litológicas e Hidrológicas	Geomorfológicas y Geotécnicas (p.d.)	Litológicas, Geomorfológicas y Geotécnicas (p.d.)		De Asentamientos	↑
Aceptables	Hidrológicas	Litológicas y Geotécnicas (p.d.)	Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Litológicas, Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)		Geotécnicos Varios	□
Desfavorables	Geotécnicas (p.d.)	Litológicas y Geotécnicas (p.d.)	Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Geomorfológicas, Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)			
Muy Desfavorables		Litológicas y Geotécnicas (p.d.)	Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Geomorfológicas, Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)			

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos	Problemas de tipo Geomorfológicos.
Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos e Hidrológicos	Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	
Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	





### LEYENDA

**DOMINIO DEL «OLLO DE SAPO»**

CUATERNARIO	Q	QAI	Cuaternario: Aluviales elementales y lechos de crecida actual
MIOCENO SUPERIOR	T <sup>3</sup>	T <sup>3</sup>	Mioceno superior: Afueramientos de arena y lignito
SILURICO	S	S	Silicio: Cuarcos arenosos, arenosos
MIOCENO SUPERIOR	O <sup>3</sup>	O <sup>3</sup>	Olivinito medio superior: Filitas negras
ARENIS	O <sup>2</sup>	O <sup>2</sup>	Olivinito inferior: Cuarcos y cuarcoscuarcos
PRECAMBRICO	PC	PC+	Filices finas: Metagranitos

**DOMINIO DE LA «SERIE DE ORDENES»**

CUATERNARIO	Q	QF	Cuaternario actual: Arenas de playa, limas
PRECAMBRICO-SILURICO	PC	PC-S	Silicio: Preadmones de Ordenes

**ROCAS FILONIANAS POSTECTONICAS**

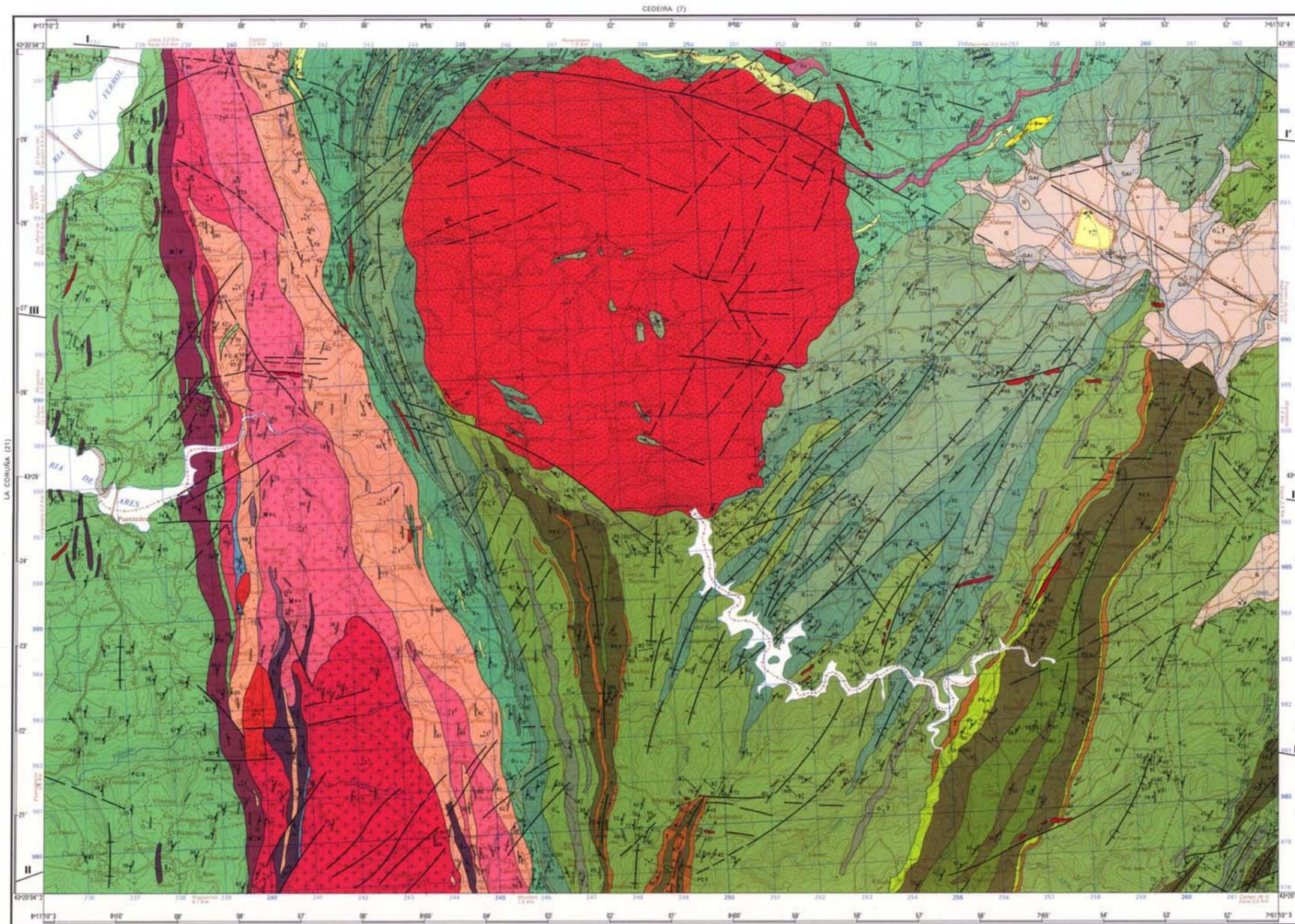
FD	Diques de gabbro granítico
D	Diques de cuarzo
D <sup>2</sup>	Diques de diorita y/o diabasa

**ROCAS GRANITICAS HERCINICAS**

G <sup>1</sup>	Granitos (G <sup>1</sup> ) de dos micas
G <sup>2</sup>	Granitos (G <sup>2</sup> ) de dos micas
G <sup>3</sup>	Granitos (G <sup>3</sup> ) de dos micas
G <sup>4</sup>	Granitos (G <sup>4</sup> ) de dos micas

**ROCAS BASICAS ANTEHERCINICAS**

M <sup>1</sup>	Magmatitas (Fenogranitos)
M <sup>2</sup>	Magmatitas y/o metabasitas
M <sup>3</sup>	Magmatitas y/o metabasitas
M <sup>4</sup>	Magmatitas y/o metabasitas



SP EDITA: SERVICIO DE PUBLICACIONES-MINISTERIO DE INDUSTRIA  
C.S.G. 1972  
Base topográfica, dibujo y reproducción: Instituto Geográfico y Cartográfico - Depósito legal: M. 9.396 - 1972

NORMAS, DIRECCION Y SUPERVISION DEL IGME  
DIVISION DE GEOLOGIA DEL IGME | F. Fernández Pompa  
T. Piers Rodríguez  
Madrid, 1973

Escala 1:50.000

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante  
Cuadrícula Lambert-Equidistancia de las curvas de nivel, 20 metros  
Proyección U.T.M.-Elipsoidal Internacional

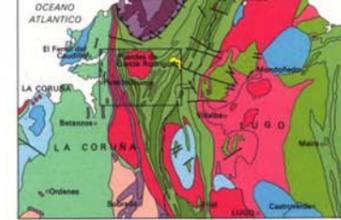
ESQUEMA TECTONICO



Escala 1:250.000

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS	ROCAS GRANITICAS INTERFAS 1-2 y TARDIFASE 2
ROCAS GRANITICAS INTERFAS 1-2 y TARDIFASE 2	ROCAS GRANITICAS INTERFAS 1 y TARDIFASE 1
ROCAS GRANITICAS INTERFAS 1 y TARDIFASE 1	ROCAS BASICAS ANTEHERCINICAS

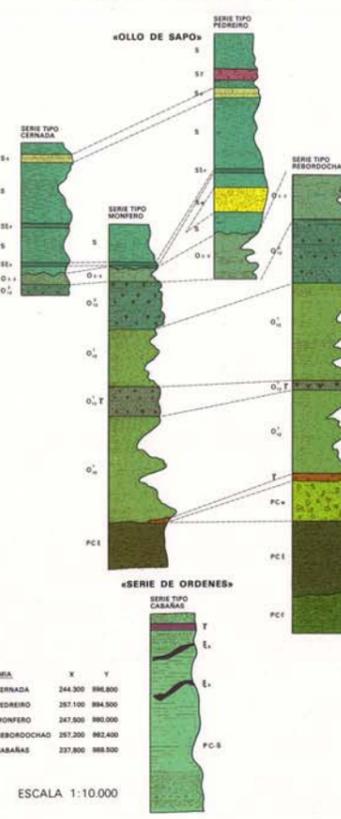
ESQUEMA REGIONAL



Escala 1:1.000.000

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS	ROCAS GRANITICAS INTERFAS 1-2 y TARDIFASE 2	ROCAS GRANITICAS INTERFAS 1 y TARDIFASE 1	ROCAS BASICAS ANTEHERCINICAS
ROCAS GRANITICAS INTERFAS 1-2 y TARDIFASE 2	ROCAS GRANITICAS INTERFAS 1 y TARDIFASE 1	ROCAS BASICAS ANTEHERCINICAS	ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS

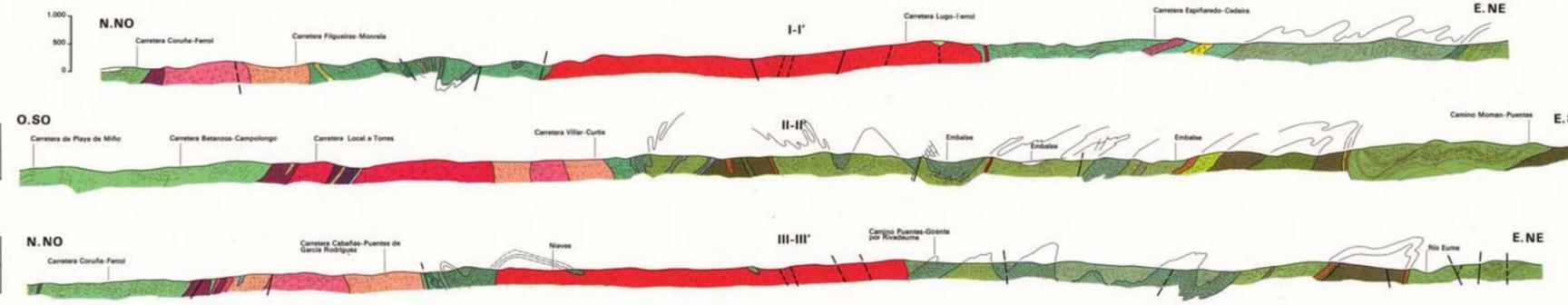


ESCALA 1:10.000

SIGNOS CONVENCIONALES



CORTES GEOLOGICOS



ESCALA HORIZONTAL Y VERTICAL 1:50.000

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.5. Anejo 5. Servicios afectados y reposiciones

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El presente Anejo tiene por finalidad la resolución de los **problemas técnicos** que puedan presentarse durante las obras de construcción proyectadas y que estén relacionados con la existencia de **servicios** de propiedad pública o privada.

### Descripción de los servicios afectados y definición de los trabajos derivados a la intercepción de los servicios

Al no afectar directamente a ninguna instalación, simplemente se delimitará la zona de influencia de la línea de 15 kV. (5 Metros en planta) para preservar su estado y no interferir con la misma a la hora de construir la cubierta.

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.6. Anejo 6. Movimiento de tierras

MEMORIA Y ANEJOS

**Objeto del anejo**

El presente anejo tiene por finalidad definir las cantidades de material a mover y excavar para la realización de la obra.

**Listado de movimiento de tierras**

Estación (m)	Sup.Desmante	Sup.Terraplén	Sup.Vegetal	Vol.Desmante	Vol.Terraplén
0	0	0	0	0	0
0	0	21,569	0	0	20,886
1	0	20,203	0	0	19,533
2	0	18,862	0	0	18,205
3	0	17,548	0	0	16,903
4	0	16,258	0	0	15,619
5	0	14,98	0	0	14,347
6	0	13,714	0	0,028	13,092
7	0,056	12,47	0	0,09	11,881
8	0,123	11,293	0	0,169	10,733
9	0,214	10,172	0	0,298	9,662
10	0,383	9,153	0	0,514	8,7
11	0,645	8,248	0	0,787	7,807
12	0,928	7,367	0	1,09	6,949
13	1,252	6,531	0	1,44	6,148
14	1,628	5,765	0	1,819	5,403
15	2,009	5,041	0	2,234	4,738
16	2,459	4,434	0	2,707	4,166
17	2,955	3,897	0	3,21	3,634
18	3,465	3,371	0	3,726	3,115
19	3,986	2,859	0	4,251	2,616
20	4,515	2,372	0	4,802	2,164
21	5,088	1,955	0	5,392	1,775
22	5,695	1,595	0	6	1,433
23	6,305	1,271	0	6,64	1,139
24	6,975	1,006	0	7,308	0,879
25	7,641	0,752	0	7,991	0,653
26	8,341	0,554	0	8,7	0,48
27	9,06	0,406	0	9,414	0,34
28	9,767	0,274	0	10,141	0,236
29	10,515	0,198	0	10,894	0,156
30	11,272	0,115	0	11,655	0,076
31	12,039	0,037	0	12,449	0,028
32	12,859	0,018	0	13,268	0,012
33	13,678	0,006	0	14,093	0,003
34	14,509	0	0	14,961	0
35	15,412	0	0	15,865	0

36	16,317	0	0	16,778	0
37	17,24	0	0	17,719	0
38	18,198	0	0	18,678	0
39	19,158	0	0	19,65	0
40	20,142	0	0	20,661	0
41	21,18	0	0	21,699	0
42	22,218	0	0	0	0
TOTALES:	308,227	224,294	0	297,121	213,511

Se ha buscado de este modo la compensación de tierras por exceso para la realización de una rampa de entrada con el material sobrante .

Con la tierra vegetal sobrante se realizará la restauración de los taludes de terraplén generados en la zona baja de la nave.

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.7. Anejo 7. Cálculo estructural

MEMORIA Y ANEJOS

Objeto del anejo

El presente anejo tiene por finalidad dimensionar los elementos estructurales que se van a emplear en el proyecto

Cargas actuantes

Tomando como base el Código Técnico de la Edificación podemos ver qué cargas están actuando sobre nuestra estructura

Caso de carga		Carga unitaria	Unidad	Unidades/pórtico (100 m2)	Valor característico (kN)	Valor por metro de viga (distribución)	Tipo de acción
Carga de viento	+	1,66	kN/m2	100	166,40	8,32	Q
	-	-1,21	kN/m2	100	-120,60	-6,03	Q
Carga de nieve		0,60	kN/m2	100	60,00	3,00	Q
Sobrecarga de uso	Distribuida	1,00	kN/m2	100	100,00	5,00	Q
	Puntual	2,00	kN	1	2,00	-	Q
Peso propio elementos cubierta	Chapa grecada A40-P1000-G5	0,07	kN/m2	100	6,70	0,34	G
	Viguetas	0,50	kN/ml	70	35,00	1,75	G
	Viga canalón 40x40	2,09	kN/ml	10	20,90	1,05	G
	Cerramiento superior	0,07	kN/m2	30	2,01	0,10	G
Peso propio viga	Viga delta	75,50	kN	1	75,50	3,78	G

Una vez obtenidas las cargas sobre la cubierta, procederemos a realizar la combinación de acciones según lo que marca la EHE-08.

			γG	G	γP	P	γA	A[e]	γQ	ψ1	Q	γQ	ψx	Qi	TOTAL			
Estado Límite Último	Situaciones permanentes o transitorias $\psi_x = \psi_0$	Sobrecarga	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0	0	0	kN	
			V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	2,72	1,5	0	0	34,4982	kN	
			M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	13,44	1,5	0	0	140,40045	kN·m	
		Viento +	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0,5	0	0	0	kN
			V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	11,315	1,5	0,5	4,08	50,4507	kN	
			M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	44,728	1,5	0,5	16,128	199,42845	kN·m	
	Viento -	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0,5	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	-8,201	1,5	0,5	4,08	21,1767	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	-32,42	1,5	0,5	16,128	83,71095	kN·m		
	Nieve	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0,6	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	4,08	1,5	0,6	11,315	46,7217	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	16,128	1,5	0,6	44,728	184,68765	kN·m		
Situaciones accidentales $\psi_x = \psi_2$	Sobrecarga	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	2,72	1,5	0	0	34,4982	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	13,44	1,5	0	0	140,40045	kN·m		
	Viento +	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	11,315	1,5	0	4,08	47,3907	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	44,728	1,5	0	16,128	187,33245	kN·m		
	Viento -	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	-8,201	1,5	0	4,08	18,1167	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	-32,42	1,5	0	16,128	71,61495	kN·m		
	Nieve	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	4,08	1,5	0	11,315	36,5382	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	16,128	1,5	0	44,728	144,43245	kN·m		
Situaciones sísmicas $\psi_x = \psi_2$	Sobrecarga	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	2,72	1,5	0	0	34,4982	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	13,44	1,5	0	0	140,40045	kN·m		
	Viento +	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	11,315	1,5	0	4,08	47,3907	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	44,728	1,5	0	16,128	187,33245	kN·m		
	Viento -	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	-8,201	1,5	0	4,08	18,1167	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	-32,42	1,5	0	16,128	71,61495	kN·m		
	Nieve	N	1,35	0	0,95	0	0	0	1,5	1	0	1,5	0	0	0	0	kN	
		V	1,35	22,532	0,95	0	0	0	1,5	1	4,08	1,5	0	11,315	36,5382	kN		
		M	1,35	89,067	0,95	0	0	0	1,5	1	16,128	1,5	0	44,728	144,43245	kN·m		

MEMORIA Y ANEJOS

			$\gamma_G$	G	$\gamma_P$	P	$\gamma_A$	A[e]	$\gamma_Q$	$\Psi_1$	Q	$\gamma_Q$	$\Psi_x$	Qi	TOTAL			
Estado Límite de Servicio	Combinación poco probable o característica $\Psi_x=\Psi_0$	Sobrecarga	N	1	0	0,95	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	kN	
			V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	1	2,72	1	0	0	25,252	kN	
			M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	1	13,44	1	0	0	102,507	kN-m	
		Viento +	N	1	0	0,95	0	0	0	1	1	0	1	0,5	0	0	0	kN
			V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	1	11,315	1	0,5	4,08	35,887	kN	
			M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	1	44,728	1	0,5	16,128	141,859	kN-m	
		Viento -	N	1	0	0,95	0	0	0	1	1	0	1	0,5	0	0	0	kN
			V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	1	-8,201	1	0,5	4,08	16,371	kN	
			M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	1	-32,42	1	0,5	16,128	64,714	kN-m	
		Nieve	N	1	0	0,95	0	0	0	1	1	0	1	0,6	0	0	0	kN
			V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	1	4,08	1	0,6	11,315	33,401	kN	
			M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	1	16,128	1	0,6	44,728	132,0318	kN-m	
	Combinación frecuente $\Psi_x=\Psi_2$	Sobrecarga	N	1	0	0,95	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	kN
			V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	0	2,72	1	0	0	25,252	kN	
			M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	0	13,44	1	0	0	102,507	kN-m	
		Viento +	N	1	0	0,95	0	0	0	1	0,5	0	1	0	0	0	0	kN
			V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	0,5	11,315	1	0	4,08	33,847	kN	
			M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	0,5	44,728	1	0	16,128	133,795	kN-m	
		Viento -	N	1	0	0,95	0	0	0	1	0,5	0	1	0	0	0	0	kN
			V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	0,5	-8,201	1	0	4,08	14,331	kN	
			M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	0,5	-32,42	1	0	16,128	56,65	kN-m	
		Nieve	N	1	0	0,95	0	0	0	1	0,2	0	1	0	0	0	0	kN
			V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	0,2	4,08	1	0	11,315	26,612	kN	
			M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	0,2	16,128	1	0	44,728	105,195	kN-m	
Combinación cuasipermanente $\Psi_x=\Psi_2$	Sobrecarga	N	1	0	0,95	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	kN	
		V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	1	2,72	1	0	0	25,252	kN		
		M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	1	13,44	1	0	0	102,507	kN-m		
	Viento +	N	1	0	0,95	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	kN	
		V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	1	11,315	1	0	4,08	33,847	kN		
		M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	1	44,728	1	0	16,128	133,795	kN-m		
	Viento -	N	1	0	0,95	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	kN	
		V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	1	-8,201	1	0	4,08	14,331	kN		
		M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	1	-32,42	1	0	16,128	56,65	kN-m		
	Nieve	N	1	0	0,95	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	kN	
		V	1	22,532	0,95	0	0	0	1	1	4,08	1	0	11,315	26,612	kN		
		M	1	89,067	0,95	0	0	0	1	1	16,128	1	0	44,728	105,195	kN-m		

Una vez realizadas las combinaciones, deberemos elegir aquella combinación de E. L. S. que resulte peor. Diseñamos nuestra estructura para estas condiciones y finalmente se comprueba que es capaz de resistir la peor combinación de E. L. U.

Si introducimos estos valores en un modelo de nuestra viga en un programa como SAP2000, obtendremos los esfuerzos a los que está sometida nuestra viga y podremos diseñarla.

Características generales	Incognita	Unidades	
Clase de Exposición			IIa
Tipo de Cemento			CEM II/A-D
Ciclo de vida	T	años	50,00
Recubrimiento mínimo	r <sub>nom</sub>	mm	15,00
Condición de apertura de fisura	w <sub>max</sub>	mm	0,20
Máxima relación a/c	a/c		0,60
Mínimo contenido de cemento		kg/m <sup>3</sup>	300,00
Resistencia mínima hormigón		N/mm <sup>2</sup>	25,00

MEMORIA Y ANEJOS

Viga peraltada

Características de los Materiales	Incognita	Unidades	
Hormigón	Tipo		HP-50/P/20/IIa
Resistencia característica	fck	N/mm2	50,00
Coefficiente de seguridad	γc		1,50
Resistencia de diseño	fcd	N/mm2	33,33
Resistencia media a compresión	fcm	N/mm2	58,00
Resistencia media a tracción	fct,m	N/mm2	4,07
Resistencia característica a tracción	fct,k	N/mm2	2,85
Módulo de elasticidad medio	Ecm	N/mm2	32.902,45
Módulo de elasticidad	Ec	N/mm2	38.660,38
Tamaño máximo de árido	Dmax	mm	20,00
Acero	Tipo		B500SD
Límite elástico característico	fyk	N/mm2	500,00
Coefficiente de seguridad	Gamma		1,15
Límite elástico de diseño	fyd	N/mm2	434,78
Armadura inferior	Øs'	mm	10,00
Área redondo	As	mm2	78,54
Armadura superior	Øs'	mm	10,00
Área redondo	As'	mm2	78,54
Armadura de cortante	Øt	mm	6,00
Área redondo	At	mm2	28,27
Cables pretensado	Tipo		Y1570
Tensión máxima	fpu	N/mm2	1.570,00
Límite elástico	fpk	N/mm2	1.381,60
Tensión de diseño	fpd	N/mm2	1.201,39
Tensión de tesado (75% fu)	T	N/mm2	1.177,50
Diámetro cables	D	mm	12,70
Área cables	A	mm2	126,68
Número de cables en base	n	Ud	4,00
Distancia base-cables		m	0,0600
Número de cables en alma		Ud	5,0000
Distancia base-cables (conjunta)		m	0,3500
Separación vertical	Sv	mm	16,00
Separación horizontal	Sh	mm	25,00
Armadura inferior	Ø	mm	10,00
	A	mm2	78,54
Armadura de cortante	Ø	mm	6,00
	A	mm2	28,27

MEMORIA Y ANEJOS

	Descripción	Incognita	Unidades	Valores																				
				0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00
	Sección	x	m	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00
	Ancho eq.	b	m	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	Ancho mínimo real sección	b0	m	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	Altura	h	m	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
	Área	A	m2	0,14	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19
	Posición fibra superior	v'	m	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,53	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75
	Posición fibra inferior	v	m	-0,25	-0,28	-0,30	-0,33	-0,35	-0,38	-0,40	-0,43	-0,45	-0,48	-0,50	-0,53	-0,55	-0,58	-0,60	-0,63	-0,65	-0,68	-0,70	-0,73	-0,75
	Z máxima en valor absoluto	/Zmax/	m	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,53	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75
	Momento de Inercia en y	Iy	m4	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
	Módulo resistente	Wz	m3	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
	Profundidad armadura pasiva	ds	m	0,47	0,52	0,57	0,62	0,67	0,72	0,77	0,82	0,87	0,92	0,97	1,02	1,07	1,12	1,17	1,22	1,27	1,32	1,37	1,42	1,47
	Profundidad armadura activa	dp	m	0,44	0,49	0,54	0,59	0,64	0,69	0,74	0,79	0,84	0,89	0,94	0,99	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29	1,34	1,39	1,44
	Distancia entre As y Ap		mm	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00
	Excentricidad del pretensado inferior	e	m	-0,19	-0,22	-0,24	-0,27	-0,29	-0,32	-0,34	-0,37	-0,39	-0,42	-0,44	-0,47	-0,49	-0,52	-0,54	-0,57	-0,59	-0,62	-0,64	-0,67	-0,69
	Excentricidad del pretensado superior	e'	m	0,10	0,08	0,05	0,03	0,00	-0,03	-0,05	-0,08	-0,10	-0,13	-0,15	-0,18	-0,20	-0,23	-0,25	-0,28	-0,30	-0,33	-0,35	-0,38	-0,40
	Armadura mínima inferior	As	mm2	-1.375,93	-1.389,82	-1.401,61	-1.390,86	-1.376,83	-1.360,19	-1.642,16	-1.640,46	-1.637,32	-1.632,96	-1.627,57	-1.621,30	-1.614,26	-1.606,56	-1.598,29	-1.589,50	-1.580,27	-1.570,63	-1.560,64	-1.550,33	-1.539,73
	Armadura mínima superior	As	mm2	-169,97	-293,50	-396,65	-463,20	-515,44	-556,23	-888,44	-931,08	-967,35	-998,25	-1.024,60	-1.047,04	-1.066,10	-1.082,24	-1.095,81	-1.107,12	-1.116,44	-1.123,98	-1.129,94	-1.134,48	-1.137,75
	Nº barras armadura de piel	nl	ud	0,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	23,00	26,00	26,00	26,00	27,00	27,00	27,00	28,00	28,00	28,00	29,00	29,00	29,00	30,00	30,00
	Área armadura longitudinal	As	mm2	0,00	1.256,64	1.256,64	1.256,64	1.256,64	1.256,64	1.806,42	2.042,04	2.042,04	2.042,04	2.120,58	2.120,58	2.120,58	2.199,11	2.199,11	2.199,11	2.277,65	2.277,65	2.277,65	2.356,19	2.356,19
	Área pretensado	Ap	mm2	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09	1.140,09
Cables zona inferior	Axil provocado cable	Ncable	kN	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65	-596,65
	Momento provocado cable	Mcable	kN-m	113,36	128,28	143,20	158,11	173,03	187,94	202,86	217,78	232,69	247,61	262,53	277,44	292,36	307,27	322,19	337,11	352,02	366,94	381,85	396,77	411,69
	Tensión provocada por el axil	Tseccable	kN/m2	-4.225,10	-3.841,00	-3.520,92	-3.250,08	-3.017,93	-2.816,74	-6.039,93	-5.684,64	-5.368,82	-5.086,25	-4.831,94	-4.601,85	-4.392,67	-4.201,69	-4.026,62	-3.865,55	-3.716,88	-3.579,22	-3.451,39	-3.332,37	-3.221,29
	Tensión provocada	TMFScable	kN/m2	9.633,24	9.008,90	8.450,21	7.950,20	7.501,72	7.098,17	15.401,81	14.646,30	13.958,94	13.331,34	12.756,32	12.227,77	11.740,42	11.289,75	10.871,87	10.483,38	10.121,34	9.783,19	9.466,66	9.169,77	8.890,77

MEMORIA Y ANEJOS

	mom. f. sup.																								
	Tensión provocada mom f. inf.	TMFICable	kN/m2	-9.633,24	-9.008,90	-8.450,21	-7.950,20	-7.501,72	-7.098,17	-	15.401,81	14.646,30	13.958,94	13.331,34	12.756,32	12.227,77	11.740,42	11.289,75	10.871,87	10.483,38	10.121,34	-9.783,19	-9.466,66	-9.169,77	-8.890,77
	Tensión cable fibra superior	TFSCable	kN/m2	5.408,13	5.167,90	4.929,29	4.700,12	4.483,78	4.281,44	9.361,89	8.961,66	8.590,12	8.245,08	7.924,38	7.625,92	7.347,74	7.088,06	6.845,25	6.617,83	6.404,47	6.203,97	6.015,27	5.837,40	5.669,48	
	Tensión cable fibra inferior	TFICable	kN/m2	-	-	-	-	-	-9.914,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				13.858,34	12.849,90	11.971,13	11.200,28	10.519,65	-	21.441,74	20.330,93	19.327,76	18.417,59	17.588,26	16.829,62	16.133,09	15.491,44	14.898,48	14.348,93	13.838,22	13.362,40	12.918,05	12.502,14	12.112,07	
Cables superiores	Axil del cable			-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	
	Axil provocado cable	Ncable	kN	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81	-745,81
	Cortante provocado cable	Vcable	kN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Momento provocado cable	Mcable	kN-m	-74,58	-55,94	-37,29	-18,65	0,00	18,65	37,29	55,94	74,58	93,23	111,87	130,52	149,16	167,81	186,45	205,10	223,74	242,39	261,03	279,68	298,32	
	Tensión provocada por el axil	Tseccable	kN/m2	-5.281,38	-4.801,25	-4.401,15	-4.062,60	-3.772,41	-3.520,92	-7.549,91	-7.105,80	-6.711,03	-6.357,82	-6.039,93	-5.752,31	-5.490,84	-5.252,11	-5.033,27	-4.831,94	-4.646,10	-4.474,02	-4.314,23	-4.165,47	-4.026,62	
	Tensión provocada mom. f. sup.	TMFScable	kN/m2	-6.337,66	-3.928,30	-2.200,57	-937,52	0,00	704,18	2.831,22	3.761,89	4.474,02	5.019,33	5.435,93	5.752,31	5.990,01	6.165,52	6.291,59	6.378,16	6.433,06	6.462,47	6.471,35	6.463,65	6.442,59	
	Tensión provocada mom f. inf.	TMFICable	kN/m2	6.337,66	3.928,30	2.200,57	937,52	0,00	-704,18	-2.831,22	-3.761,89	-4.474,02	-5.019,33	-5.435,93	-5.752,31	-5.990,01	-6.165,52	-6.291,59	-6.378,16	-6.433,06	-6.462,47	-6.471,35	-6.463,65	-6.442,59	
	Tensión cable fibra superior	TFSCable	kN/m2	-	-8.729,55	-6.601,72	-5.000,12	-3.772,41	-2.816,74	-4.718,69	-3.343,90	-2.237,01	-1.338,49	-603,99	0,00	499,17	913,41	1.258,32	1.546,22	1.786,96	1.988,45	2.157,12	2.298,19	2.415,97	
	Tensión cable fibra inferior	TFICable	kN/m2	1.056,28	-872,96	-2.200,57	-3.125,08	-3.772,41	-4.225,10	-	10.381,12	10.867,69	11.185,05	11.377,15	11.475,86	11.504,62	11.480,85	11.417,63	11.324,86	11.210,10	11.079,15	10.936,49	10.785,58	10.629,12	10.469,21
	Axil viga	Nx	kN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Momento y cortante vacío	Cortante viga	Vz	kN	-37,71	-35,51	-33,31	-31,11	-28,91	-26,70	-24,77	-23,38	-22,00	-20,62	-19,24	-17,32	-15,40	-13,48	-11,57	-9,65	-7,73	-5,81	-3,89	-1,97	0,00	
	Momento viga	My	kN-m	0,00	-16,28	-32,57	-48,85	-65,13	-81,41	-94,24	-105,30	-116,34	-127,38	-138,43	-143,63	-148,75	-153,88	-159,00	-164,13	-169,25	-174,38	-179,50	-184,63	-189,88	
Momento y cortante ELS	Cortante viga	Vz	kN	-168,26	-159,85	-151,45	-143,05	-134,65	-126,24	-117,84	-109,44	-101,04	-92,64	-84,23	-75,83	-67,43	-59,03	-50,62	-42,22	-33,82	-25,42	-17,01	-8,61	0,00	
	Momento viga	My	kN-m	0,00	-73,61	-147,22	-220,83	-294,45	-368,06	-429,13	-479,68	-530,16	-580,64	-631,11	-652,51	-673,55	-694,58	-715,61	-736,64	-757,67	-778,70	-799,74	-820,77	-842,33	
Momento y cortante ELU	Cortante viga	Vz	kN	-241,88	-229,80	-217,72	-205,64	-193,56	-181,49	-169,41	-157,33	-145,25	-133,17	-121,09	-109,01	-96,93	-84,85	-72,78	-60,97	-48,62	-36,54	-24,16	-12,32	0,00	
	Momento viga	My	kN-m	0,00	-105,82	-211,65	-317,47	-423,29	-529,11	-616,91	-689,58	-762,15	-834,71	-907,28	-938,04	-968,28	-998,51	-1.028,75	-1.058,98	-1.089,22	-1.119,45	-1.149,69	-1.179,92	-1.210,91	
	Plano de rotura	y	mm	64,66	64,66	64,66	64,66	64,66	64,66	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	147,90	
	Momento último	Mu	kN-m	248,17	278,61	309,05	339,48	369,92	400,36	405,46	435,90	466,34	496,77	527,21	557,65	588,09	618,52	648,96	679,40	709,84	740,28	770,71	801,15	831,59	
Tensión en vacío	Tensión fibra superior (My-v/ly)	Ts	kN/m2	0,00	-1.143,52	-1.921,75	-2.456,20	-2.823,80	-3.074,80	-7.154,85	-7.081,52	-6.979,08	-6.858,41	-6.726,37	-6.330,15	-5.973,57	-5.653,72	-5.365,33	-5.104,07	-4.866,35	-4.649,20	-4.450,10	-4.266,93	-4.100,65	
	Tensión fibra inferior (My-v/ly)	Ti	kN/m2	0,00	1.143,52	1.921,75	2.456,20	2.823,80	3.074,80	7.154,85	7.081,52	6.979,08	6.858,41	6.726,37	6.330,15	5.973,57	5.653,72	5.365,33	5.104,07	4.866,35	4.649,20	4.450,10	4.266,93	4.100,65	
Tensión en ELS	Tensión fibra superior (My-v/ly)	Ts	kN/m2	0,00	-5.169,65	-8.687,88	-	11.104,04	12.765,87	13.900,61	32.580,87	32.260,59	31.803,67	31.261,69	30.666,37	28.758,46	27.048,06	25.519,93	24.147,27	22.908,18	21.784,61	20.761,56	19.826,48	18.968,78	18.190,82
	Tensión fibra inferior (My-v/ly)	Ti	kN/m2	0,00	5.169,65	8.687,88	11.104,04	12.765,87	13.900,61	32.580,87	32.260,59	31.803,67	31.261,69	30.666,37	28.758,46	27.048,06	25.519,93	24.147,27	22.908,18	21.784,61	20.761,56	19.826,48	18.968,78	18.190,82	
Tensión en ELU	Tensión fibra superior	Ts	kN/m2	0,00	-7.431,78	-	12.489,53	15.962,94	18.351,96	19.983,24	46.837,59	46.377,18	45.720,32	44.941,17	44.085,35	41.342,58	38.883,75	36.686,94	34.713,63	32.932,34	31.317,11	29.846,40	28.502,15	27.269,13	26.150,75

MEMORIA Y ANEJOS

	(My.v/ly)																								
	Tensión fibra inferior (My.v/ly)	Ti	kN/m2	0,00	7.431,78	12.489,53	15.962,94	18.351,96	19.983,24	46.837,59	46.377,18	45.720,32	44.941,17	44.085,35	41.342,58	38.883,75	36.686,94	34.713,63	32.932,34	31.317,11	29.846,40	28.502,15	27.269,13	26.150,75	
Tensión total en vacío	Tensión total fibra superior	TFSTotal	kN/m2	-6.210,90	-4.705,18	-3.594,19	-2.756,21	-2.112,43	-1.610,10	-2.511,66	-1.463,76	-625,97	48,19	594,02	1.295,77	1.873,34	2.347,75	2.738,24	3.059,98	3.325,08	3.543,23	3.722,29	3.868,66	3.984,80	
	Tensión total fibra inferior	TFITotal	kN/m2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tensión total en ELS	Tensión total fibra superior	TFSTotal	kN/m2	-6.210,90	-8.731,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tensión total fibra inferior	TFITotal	kN/m2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tensión de fisuración	Fisuración a compresión		kN/m2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Fisuración a tracción (fct,m,fl)		kN/m2	4.478,79	4.275,21	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	4.071,63	
Tensión en ELU	Tensión total fibra superior	TFSTotal	kN/m2	5.408,13	-2.263,89	-7.560,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tensión total fibra inferior	TFITotal	kN/m2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Comprobación cortante	Cortante ELS	Vels	kN	-168,26	-159,85	-151,45	-143,05	-134,65	-126,24	-117,84	-109,44	-101,04	-92,64	-84,23	-75,83	-67,43	-59,03	-50,62	-42,22	-33,82	-25,42	-17,01	-8,61	0,00	
	Cortante ELU	Velu	kN	-241,88	-229,80	-217,72	-205,64	-193,56	-181,49	-169,41	-157,33	-145,25	-133,17	-121,09	-109,01	-96,93	-84,85	-72,78	-60,97	-48,62	-36,54	-24,16	-12,32	0,00	
	Axil de cálculo	Nd	kN	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	-1.342,46	
	Tensión axil efectiva en el hormigón	σ'cd	N/mm2	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	9,5065	
	Coeficiente dependiente del axil	K		1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	
	Resistencia a compresión del hormigón	f1cd	N/mm2	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	Resistencia efectiva del hormigón a cortante	fcv	N/mm2	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
	Coeficiente ξ	ξ		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Cuantía geométrica armadura long	ρL		0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Comprobación de bielas	Vu1	kN	1.340,20	1.481,57	1.622,94	1.764,32	1.905,69	2.047,06	795,79	847,20	898,61	950,02	1.001,42	1.052,83	1.104,24	1.155,65	1.207,05	1.258,46	1.309,87	1.361,28	1.412,69	1.464,09	1.515,50	
	Contribución del hormigón	Vcu	MN	0,23	0,33	0,36	0,37	0,39	0,40	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	
	Cortante en ELS	Vrd	MN	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,00	
	Cortante a contrarrestar	Vsu	MN	-0,06	-0,17	-0,21	-0,23	-0,25	-0,28	-0,06	-0,08	-0,10	-0,12	-0,14	-0,16	-0,18	-0,20	-0,22	-0,24	-0,26	-0,28	-0,30	-0,32	-0,34	
	Cuantía mínima	A90min	mm2/m	298,59	298,59	298,59	298,59	298,59	298,59	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	108,58	
Separación de los cercos	St	m	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52		
Cercos colocados por sección	St	m	Un cerco de 6 mm cada 15 cm									Un cerco de 6 mm cada 50 cm													

## MEMORIA Y ANEJOS

### Pilares

Una vez hemos definido nuestra viga, podemos pasar a diseñar los pilares

Características generales	Incognita	Unidades	
Clase de Exposición			IIa
Tipo de Cemento			CEM II/A-D
Ciclo de vida	T	años	50,00
Recubrimiento mínimo	r <sub>nom</sub>	mm	20,00
Condición de apertura de fisura	w <sub>max</sub>	mm	0,20
Máxima relación a/c	a/c		0,60
Mínimo contenido de cemento		kg/m <sup>3</sup>	275,00
Resistencia mínima hormigón		N/mm <sup>2</sup>	25,00

Características de los Materiales	Incognita	Unidades	
Hormigón	Tipo		HA-25/P/20/IIIa
Resistencia característica	f <sub>ck</sub>	N/mm <sup>2</sup>	25,00
Coefficiente de seguridad	γ <sub>c</sub>		1,50
Resistencia de diseño	f <sub>cd</sub>	N/mm <sup>2</sup>	16,67
Resistencia media a compresión	f <sub>cm</sub>	N/mm <sup>2</sup>	33,00
Resistencia media a tracción	f <sub>ct,m</sub>	N/mm <sup>2</sup>	2,56
Resistencia característica a tracción	f <sub>ct,k</sub>	N/mm <sup>2</sup>	1,80
Módulo de elasticidad medio	E <sub>cm</sub>	N/mm <sup>2</sup>	27.264,04
Módulo de elasticidad	E <sub>c</sub>	N/mm <sup>2</sup>	32.035,25
Tamaño máximo de árido	D <sub>max</sub>	mm	20,00
Acero	Tipo		B500SD
Límite elástico característico	f <sub>yk</sub>	N/mm <sup>2</sup>	500,00
Coefficiente de seguridad	γ <sub>m</sub>		1,15
Límite elástico de diseño	f <sub>yd</sub>	N/mm <sup>2</sup>	434,78
Armadura inferior	Ø <sub>s'</sub>	mm	16,00
Área redondo	A <sub>s</sub>	mm <sup>2</sup>	201,06
Armadura superior	Ø <sub>s'</sub>		16,00
Área redondo	A <sub>s'</sub>		201,06
Armadura de cortante	Ø <sub>t</sub>		6,00
Área redondo	A <sub>t</sub>		28,27
Armadura	Ø	mm	10,00
	A	mm <sup>2</sup>	78,54
Armadura de cortante	Ø	mm	6,00
	A	mm <sup>2</sup>	28,27

MEMORIA Y ANEJOS

Descripción	Incognita	Unidades	Valores									
			0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
Sección	Z	m	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
Ancho eq.	b	m	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Ancho mínimo real sección	b0	m	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Altura	h	m	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Área	A	m <sup>2</sup>	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160
Peso sobre esa sección	P	kN	18,000	16,000	14,000	12,000	10,000	8,000	6,000	4,000	2,000	0,000
Posición fibra superior	v'	m	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Posición fibra inferior	v	m	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200
Posición fibra izquierda	lv	m	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200	-0,200
Posición fibra derecha	lv'	m	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Z máxima en valor absoluto	/Zmax/	m	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Momento de Inercia en y	Iy	m <sup>4</sup>	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Módulo resistente	Wz	m <sup>3</sup>	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
Profundidad armadura lateral	dlat	m	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366
Profundidad armadura lateral paralela	d2lat	m	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Distancia exterior armadura lateral	d1lat	m	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Profundidad armadura pasiva	d	m	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366
Profundidad armadura pasiva superior	d2	m	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Distancia exterior armadura	d1	m	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Excentricidad de la carga aplicada	ez	m	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Excentricidad de la carga aplicada	ey	m	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Plano límite de rotura	xlim	m	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226
Plano límite rotura lateral	xllim	m	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226

Cargas en vacío

Axil pilar	Nz	kN	18,00	16,00	14,00	12,00	10,00	8,00	6,00	4,00	2,00	0,00
Cortante pilar	Vx	kN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cortante pilar	My	kN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Momento pilar	Vy	kN·m	0,36	0,32	0,28	0,24	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04	0,00
Momento pilar	Mx	kN·m	0,36	0,32	0,28	0,24	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04	0,00

Cargas ELS

Axil pilar	Nz	kN	168,60	168,60	168,60	168,60	168,60	168,60	168,60	168,60	168,60	168,60
Cortante pilar	Vx	kN	7,70	6,84	5,99	5,13	4,28	3,42	2,57	1,71	0,86	0,00
Momento pilar	My	kN·m	17,31	14,43	11,54	8,66	5,77	3,85	2,89	1,92	0,96	0,00
Cortante pilar	Vy	kN	5,18	4,60	4,03	3,45	2,88	2,30	1,73	1,15	0,58	0,00
Momento pilar	Mx	kN·m	11,64	9,70	7,76	5,82	3,88	2,59	1,94	1,29	0,65	0,00

Resultante de cargas

Axil pilar	Nz	kN	186,60	184,60	182,60	180,60	178,60	176,60	174,60	172,60	170,60	168,60
Cortante pilar	Vx	kN	7,70	6,84	5,99	5,13	4,28	3,42	2,57	1,71	0,86	0,00
Momento pilar	My	kN·m	17,31	14,43	11,54	8,66	5,77	3,85	2,89	1,92	0,96	0,00
Cortante pilar	Vy	kN	5,54	4,92	4,31	3,69	3,08	2,46	1,85	1,23	0,62	0,00
Momento pilar	Mx	kN·m	12,00	10,02	8,04	6,06	4,08	2,75	2,06	1,37	0,69	0,00

MEMORIA Y ANEJOS

En eje X

	e0	m	0,093	0,078	0,063	0,048	0,032	0,022	0,017	0,011	0,006	0,000
	e1	m	0,259	0,244	0,229	0,214	0,198	0,188	0,183	0,177	0,172	0,166
	e2	m	-0,073	-0,088	-0,103	-0,118	-0,134	-0,144	-0,149	-0,155	-0,160	-0,166
	e0lim	m	-0,198	-0,202	-0,206	-0,210	-0,214	-0,218	-0,223	-0,227	-0,232	-0,236
	e0h	m	-2,206	-2,232	-2,258	-2,285	-2,313	-2,341	-2,369	-2,399	-2,429	-2,460
	Nd*e1	kN·m	48,286	45,074	41,852	38,640	35,419	33,166	31,874	30,572	29,280	27,988
Momento límite	Mlim	kN·m	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014

En eje Y

	e0	m	0,064	0,054	0,044	0,034	0,023	0,016	0,012	0,008	0,004	0,000
	e1	m	0,230	0,220	0,210	0,200	0,189	0,182	0,178	0,174	0,170	0,166
	e2	m	-0,102	-0,112	-0,122	-0,132	-0,143	-0,150	-0,154	-0,158	-0,162	-0,166
	e0lim	m	-0,198	-0,202	-0,206	-0,210	-0,214	-0,218	-0,223	-0,227	-0,232	-0,236
	e0h	m	-2,206	-2,232	-2,258	-2,285	-2,313	-2,341	-2,369	-2,399	-2,429	-2,460
	Nd*e1	kN·m	42,976	40,664	38,352	36,040	33,728	32,066	31,044	30,022	29,010	27,988
Momento límite	Mlim	kN·m	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014	332,014

Armadura mínima	As	mm <sup>2</sup>	238,36	238,36	238,36	238,36	238,36	238,36	238,36	238,36	238,36	238,36
Armadura mínima porcentaje	As'	mm <sup>2</sup>	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00
Número de barras	n	Ud	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18
Número de barras a utilizar	n	Ud	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00

Comprobación cortante

Cortante ELS	Vels	kN	7,70	6,84	5,99	5,13	4,28	3,42	2,57	1,71	0,86	0,00
Axil de cálculo	Nd	kN	186,60	184,60	182,60	180,60	178,60	176,60	174,60	172,60	170,60	168,60
Tensión axil efectiva en el hormigón	$\sigma'_{cd}$	N/mm <sup>2</sup>	-3,2047	-3,2172	-3,2297	-3,2422	-3,2547	-3,2672	-3,2797	-3,2922	-3,3047	-3,3172
Coeficiente dependiente del axil	K		0,81	0,81	0,81	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Resistencia a compresión del hormigón	f1cd	N/mm <sup>2</sup>	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Resistencia efectiva del hormigón a cortante	f <sub>cv</sub>	N/mm <sup>2</sup>	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Coeficiente $\xi$	$\xi$		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Cuantía geométrica armadura long	$\rho_L$		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Comprobación de bielas	Vu1	kN	591,25	590,70	590,15	589,60	589,06	588,51	587,96	587,41	586,86	586,31
Contribución del hormigón	Vcu	kN	23,69	23,42	23,14	22,87	22,59	22,32	22,04	21,77	21,50	21,22
Cortante en ELS	Vrd	kN	7,70	6,84	5,99	5,13	4,28	3,42	2,57	1,71	0,86	0,00
Cortante a contrarrestar	Vsu	kN	-16,00	-16,58	-17,15	-17,74	-18,32	-18,90	-19,47	-20,06	-20,64	-21,22
Cuantía mínima	A90min	mm <sup>2</sup> /m	342,00	342,00	342,00	342,00	342,00	342,00	342,00	342,00	342,00	342,00
Separación de los cercos	St	m	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Cercos colocados por sección	St	m	Un cerco de 6 mm cada 15 cm									

## MEMORIA Y ANEJOS

### Zapatas

Una vez definidos los pilares, pasamos a las zapatas:

Características generales	Incognita	Unidades	Valor
Clase de Exposición			IIa
Tipo de Cemento			CEM II/A-D
Ciclo de vida	T	años	50,00
Recubrimiento mínimo	r <sub>nom</sub>	mm	20,00
Máxima relación a/c	a/c		0,60
Mínimo contenido de cemento		kg/m <sup>3</sup>	275,00
Resistencia mínima hormigón		N/mm <sup>2</sup>	25,00

Características de los Materiales	Incognita	Unidades	Valor
Hormigón	Tipo		HA-25/P/20/IIIa
Resistencia característica	f <sub>ck</sub>	N/mm <sup>2</sup>	25,00
Coefficiente de seguridad	γ <sub>c</sub>		1,50
Resistencia de diseño	f <sub>cd</sub>	N/mm <sup>2</sup>	16,67
Resistencia media a compresión	f <sub>cm</sub>	N/mm <sup>2</sup>	33,00
Resistencia media a tracción	f <sub>ct,m</sub>	N/mm <sup>2</sup>	2,56
Resistencia característica a tracción	f <sub>ct,k</sub>	N/mm <sup>2</sup>	1,80
Módulo de elasticidad medio	E <sub>cm</sub>	N/mm <sup>2</sup>	27.264,04
Módulo de elasticidad	E <sub>c</sub>	N/mm <sup>2</sup>	32.035,25
Tamaño máximo de árido	D <sub>max</sub>	mm	20,00
Acero	Tipo		B500SD
Límite elástico característico	f <sub>yk</sub>	N/mm <sup>2</sup>	500,00
Coefficiente de seguridad	γ <sub>m</sub>		1,15
Límite elástico de diseño	f <sub>yd</sub>	N/mm <sup>2</sup>	434,78
Armadura inferior	φ <sub>s</sub>	mm	20,00
Área redondo	A <sub>s</sub>	mm <sup>2</sup>	314,16

Datos del suelo	Tipo	ZA-25 sobre roca granítica	
Coefficiente de rozamiento	φ	rad	0,61
Cohesión	c		0,00
Coefficiente de Poisson	ν		0,35
Módulo de elasticidad del terreno	E	kN/m <sup>2</sup>	10.000,00
Tensión admisible del suelo	R <sub>sk</sub>	kN/m <sup>2</sup>	300,00
Índice CBR	CBR		10,00
Densidad suelo	ρ	kN/m <sup>3</sup>	1,70

Zapata rígida	Incognita	Unidades	Valor
Canto mínimo	h	m	0,97
Vuelo	V	m	0,65
Alfa			1,49
Módulo elast. terreno	E	kN/m <sup>2</sup>	10.000,00
Módulo elast. zapata	E <sub>h</sub>	kN/m <sup>2</sup>	32.035,25

Cimentación equivalente	Incognita	Unidades	Valor
Ancho del pilar	b	m	0,40
Largo del pilar	h	m	0,40
Ancho de la zapata	a	m	2,00
Largo de la zapata	b	m	2,00
Canto de la zapata	c	m	1,00
Profundidad de la cimentación	D	m	1,15

Esfuerzos	Incognita	Unidades	Valor
Axil proveniente del pilar	N <sub>x</sub>	kN	207,98
Axil característico	N <sub>k</sub>	kN	315,48
Cortante y	V <sub>y</sub>	kN	7,70
Momento z	M <sub>z</sub>	kN·m	17,31
excentricidad y	e <sub>y</sub>	m	0,05
Cortante z	V <sub>z</sub>	kN	6,56
Momento y	M <sub>y</sub>	kN·m	12,62
excentricidad z	e <sub>z</sub>	m	0,04
Ancho equivalente	B*	m	1,89
Largo equivalente	L*	m	1,92
Presión vertical	p <sub>v</sub>	kN/m <sup>2</sup>	86,93

Armadura de la zapata	Incognita	Unidades	Valor
Longitud de las patillas	L	m	0,20
Cuantía mínima (0,9/1000) por cada dirección	A <sub>smin</sub>	mm <sup>2</sup>	3.600,00
Momento de cálculo por metro lineal	M <sub>d</sub>	kN·m	225,00
Armadura necesaria	A <sub>s</sub>	mm <sup>2</sup>	7.200,00
Número de barras necesarias	n	ud	22,92
Número de barras a utilizar	n'	ud	12 + 12

### Comprobaciones

Una vez definidas nuestra zapata, comprobamos que cumple con los requisitos de la Guía de cimentaciones de carreteras editada por el Ministerio de Fomento.

Estabilidad global	Incognita	Unidades	Valor
Se omite este paso por resultar la pendiente del terreno sobre el que se cimenta, menor del 10%			

Hundimiento	Incognita	Unidades	Valor
Presión vertical admisible	p <sub>vadm</sub>	kN/m <sup>2</sup>	320,98
Valor del índice N del ensayo SPT	N <sub>60corr</sub>	n	50,00
Factor de corrección ancho zapata	f <sub>B</sub>		1,34
Factor de corrección profundidad cimentación	f <sub>D</sub>		1,20
Factor de corrección forma cimentación	f <sub>L</sub>		0,99
Corrección movimiento agua	f <sub>I</sub>		1,00
Corrección cimentación en arenas no saturadas	f <sub>W</sub>		1,00
Factor de seguridad resultante	F <sub>s</sub>		3,69
Factor de seguridad necesario	F <sub>s0</sub>		3,00

## MEMORIA Y ANEJOS

Deslizamiento	Incognita	Unidades	Valor
Resultante de fuerzas verticales	V	kN	167,74
Ángulo de rozamiento de contacto zap-terr	$\phi_c$	rad	0,49
Resultante horizontal	H	kN	10,11
Factor de seguridad resultante	Fs		16,59
Factor de seguridad necesario	Fs0		1,50

Vuelco	Incognita	Unidades	Valor
Presión vertical admisible *	P*vadm	kN/m <sup>2</sup>	304,93
Presión vertical media	p	kN/m <sup>2</sup>	914,79
Momentos estabilizadores	Me	kN·m	286,70
Momentos volcadores	Mv	kN·m	11,54
Fuerzas estabilizadoras	Fe	kN	315,48
Distancia al punto de giro	de	m	0,91
Fuerzas volcadores	Fv	kN	11,54
Distancia al punto de giro	ev	m	1,00
Coefficiente d1	d1		0,09
Coefficiente d2	d2		0,09
Factor de seguridad resultante			24,84
Factor de seguridad necesario			2,00

Asientos de la zapata (método elástico)	Incognita	Unidades	Valor
Asiento	s	m	0,01

## Viga de arriostramiento

Una vez comprobado que nuestra zapata cumple con todos los requisitos establecidos, procedemos a calcular la viga de arriostramiento que unirá nuestras zapatas.

Cálculo de la viga de arriostramiento	Incognita	Unidades	Valor
Longitud	L	m	4,80
Canto	h	m	0,40
Ancho	b	m	0,40
Axil de cálculo	Nd	kN	9,46
Carga sobre viga (peso cerramiento)	p	kN/m	2,95
Momento máximo (por peso cerramiento)	Md	kN·m	-8,50
Recubrimiento mínimo	r	mm	70,00
Armadura pasiva	$\emptyset$	mm	8,00
Área armadura	A	mm <sup>2</sup>	50,27
Armadura de cortante (cada 24 cm)	$\emptyset$	mm	8,00
Área armadura	A	mm <sup>2</sup>	50,27
Canto útil	d	m	0,32
Recubrimiento superior	d'	m	0,07
Capacidad mecánica armadura superior	Us'		4,73
Área armadura superior		mm <sup>2</sup>	10,88
Número de barras superior	n'	ud	6,00
Capacidad mecánica armadura inferior	Us		4,73
Área armadura inferior		mm <sup>2</sup>	10,88
Número de barras inferior	n	ud	6,00
Cuantía mínima	As	mm <sup>2</sup>	448,00
Armadura total mínima	n	ud	8,91

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.8. Anejo 8. Estudio ambiental

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El objeto del presente anejo es, considerando las obras ejecutadas en este proyecto, determinar cuáles son los posibles impactos que se pueden producir, y por ello disponer de las acciones correctoras necesarias.

### Cumplimiento Real Decreto 1/2008

El presente proyecto no se encuentra ni en el Anexo I ni en el Anexo II del RDL 1/2008. Por tanto, no se establece régimen jurídico especial a la evaluación de impacto ambiental de la obra. Asimismo, el proyecto no se ejecuta en una zona perteneciente a la Red Natura 2000.

### Cumplimiento Decreto 133/2008

Con respecto al Decreto 133/2008, podemos ver que la instalación podría encajar en el Anexo I, punto 1.1.3 Explotaciones de vacuno: entre 20 y 300 cabezas de vacuno de leche y entre 20 y 600 cabezas de vacuno de cebo.

Por no resultar la obra en una incidencia mayor de la estipulada en el Artículo 3, no se puede calificar la modificación de la explotación de sustancial.

Corresponde a la consellería competente en materia de Medio Ambiente la emisión del dictamen de evaluación de incidencia ambiental.

### Iniciación del procedimiento

Toda persona física o jurídica que pretenda desarrollar una actividad comprendida en el ámbito de aplicación definido en el artículo 2 de este decreto, deberá presentar solicitud de licencia de actividad en el ayuntamiento correspondiente al término municipal en el que se ubique la instalación en la que se va a desarrollar.

Con carácter previo a la solicitud, el interesado podrá realizar una consulta al ayuntamiento acerca del sometimiento o no al procedimiento de evaluación de incidencia medio ambiental de la actividad que pretenda desarrollar, o que esté desarrollando en el supuesto de modificación substancial de la misma. El resultado de esta consulta no tiene carácter vinculante, salvo en el supuesto de que la competencia para la emisión del dictamen ambiental estuviese delegada en el ayuntamiento, conforme a lo previsto en el artículo 5º de este decreto.

### Documentación a presentar con la solicitud

A la solicitud deberá anexarse la siguiente documentación:

- Proyecto técnico redactado por técnico competente en la materia.
- Una memoria descriptiva en la que se detallen los aspectos básicos relativos a la actividad, a su localización y repercusiones en el medio ambiente. La memoria deberá contener una descripción detallada de los tipos, cantidades y composición de los residuos generados, vertidos y emisiones contaminantes y la gestión prevista para ellos; los riesgos de la actividad y propuesta de medidas preventivas, correctoras y de autocontrol; técnicas de restauración del medio afectado y programa de seguimiento del área restaurada en los casos de desmantelamiento de las instalaciones o cese de la actividad; los usos permitidos y prohibidos

por el planeamiento en la zona de implantación de la actividad; así como cualquier otra información que resulte relevante para la evaluación de la incidencia ambiental de la actividad.

- Justificación del cumplimiento de la legislación ambiental y sectorial aplicable a la actividad, de la normativa de seguridad, de la relativa a las medidas de autoprotección y salud y, en su caso, de las ordenanzas municipales que resulten de aplicación.
- Declaración de los datos que a juicio del solicitante gozan de confidencialidad amparada en la normativa vigente.

### Tramitación por el ayuntamiento

Una vez recibida la solicitud y documentación anexa de acuerdo con lo dispuesto en el artículo anterior, los servicios técnicos del ayuntamiento emitirán informe sobre compatibilidad de la actividad con los instrumentos de planificación urbanística y las ordenanzas municipales.

De resultar incompatible la actividad propuesta con los instrumentos de planificación y ordenanzas municipales referidas, el ayuntamiento podrá resolver la denegación de la licencia por razones de competencia municipal. Esta resolución se pondrá en conocimiento del órgano competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

El expediente será sometido por el ayuntamiento al trámite de información pública por un período de veinte días mediante anuncio en el Diario Oficial de Galicia y en el BOP correspondiente y exposición en el tablón de anuncios del ayuntamiento. La apertura del trámite de información pública se notificará personalmente a los vecinos y titulares de derechos inmediatos al lugar de la localización propuesta, a efectos de que puedan alegar lo que consideren oportuno.

Del trámite de información pública se exceptuarán los datos de la solicitud y documentación anexa que estén amparados por el régimen de confidencialidad.

Los trámites de emisión del informe de compatibilidad de la actividad con los instrumentos de planificación urbanística y ordenanzas municipales y de información pública se efectuarán simultáneamente.

### Remisión del expediente al órgano ambiental

En un plazo máximo de treinta días desde la finalización del trámite de información pública se remitirá el expediente a la consellería competente en materia de medio ambiente, junto con las alegaciones presentadas, los informes de compatibilidad emitidos y un informe razonado del ayuntamiento sobre la incidencia ambiental de la actividad en el ámbito local y sobre el resultado de la información pública practicada.

## MEMORIA Y ANEJOS

El ayuntamiento podrá suspender el transcurso del plazo máximo para resolver en el supuesto previsto en el artículo 42, párrafo 5, letra c) de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común.

### Informes

Recibido el expediente, la consellería competente en materia de medio ambiente solicitará informe de los órganos de la Administración autonómica que, por la naturaleza de la actividad, deban pronunciarse. El plazo para la emisión de estos informes será de quince días desde la recepción de su solicitud, salvo en aquellos casos que, por causa justificada, y a petición del órgano que deba pronunciarse, dicho plazo se pueda ampliar en otros quince días.

Los informes solicitados y no recibidos en el plazo estipulado se entenderán como favorables, pudiendo continuar el procedimiento.

### Dictamen de incidencia ambiental

En el plazo máximo de un mes, contado a partir de la recepción de todos los informes preceptivos a los que se refiere el apartado anterior, la consellería competente en materia de medio ambiente emitirá el dictamen de incidencia ambiental, procediéndose a su remisión al ayuntamiento en el plazo de los 10 días siguientes a su emisión.

El dictamen de incidencia ambiental se pronunciará, como mínimo, sobre los siguientes aspectos:

- Descripción de la instalación, incluyendo procesos, equipos principales, materias primas utilizadas, consumos de agua y recursos energéticos y productos finales.
- Vertidos y emisiones, sistemas de tratamiento y corrección, emisiones finales al medio receptor, técnicas de prevención y reducción en origen y técnicas de corrección y tratamiento.
- Técnicas de minimización en la producción de residuos y las medidas relativas a su gestión.
- Valores límite de emisión que resulten de aplicación a la actividad.
- Técnicas de medida, control y evaluación de las emisiones y vertidos, frecuencia de las mediciones y obligaciones de información que, en su caso, se establezcan.
- Medidas correctoras, en su caso.

Para el establecimiento de los valores límite y medidas a que se refiere el apartado anterior se tendrán en cuenta las mejores técnicas disponibles, así como la localización de la actividad con relación a los núcleos de población.

El plazo máximo del procedimiento de emisión del dictamen de incidencia ambiental será de tres meses contados desde la entrada del expediente en la consellería competente en materia de medio ambiente hasta su traslado al ayuntamiento.

### Estudio ambiental

#### *Afecciones patrimoniales*

Debido a las características del proyecto, tratándose de una actuación de carácter fundamentalmente superficial, no se prevé ninguna afección al patrimonio cultural. En cualquier caso, se ha hecho una revisión de los elementos catalogados, no detectándose ninguno afectado de modo significativo por las obras.

Se ha revisado la documentación existente (cartografía, planeamiento municipal, catálogo de patrimonio, etc.), con el fin de determinar los posibles elementos catalogados y sus correspondientes áreas de protección. Asimismo, durante los trabajos de campo se ha realizado un reconocimiento de la zona afectada con el fin de detectar posibles elementos no catalogados.

Un criterio de prudencia lleva a considerar una serie de medidas preventivas, válidas tanto desde el punto de vista de conservación del patrimonio como desde un punto de vista ambiental:

- Limitación de la zona de proyecto: minimización de la ocupación.

Se trata de limitar la ocupación de los suelos en relación con las obras, a fin de que la superficie afectada por las maniobras y el paso sea la estrictamente necesaria. De esta manera se minimizarán los daños directos o indirectos derivados de la ocupación, y se evitará que la degradación ocasionada por los trabajos se extienda a otras zonas.

- Elección de la maquinaria de obra

Para la verificación de las actividades constructivas precisas se elegirá maquinaria de obra cuyas especificaciones técnicas aseguren el cumplimiento de las limitaciones de emisión de contaminantes y de generación de ruidos y vibraciones.

- Reglaje y mantenimiento de la maquinaria

Con el fin de atenuar el ruido durante el período de construcción, se procederá a un mantenimiento continuado de la maquinaria que se utilice en el desarrollo de las obras, lo que también minimizará la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera y, con ello, las molestias a la población que resida o trabaje en los alrededores, así como a las comunidades faunísticas presentes. Es necesario citar que también se realizará una gestión correcta de los residuos de mantenimiento de la misma, como es el caso de aceites, neumáticos y cualquier otro residuo sólido o líquido generado.

- Prevención de nubes de polvo y movimientos de tierra.

En caso de producirse durante las excavaciones y movimientos de tierras condiciones meteorológicas muy adversas, tales como prolongada ausencia de lluvias o vientos fuertes, se procederá al riego de las pistas de acceso en aquellos tramos concretos en los que se prevea el levantamiento de cantidades importantes de polvo, como consecuencia de los trabajos habituales de construcción. Se procederá al riego sistemático de la zona de operaciones mediante camión cisterna. Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos y maquinaria de obra fuera de las pistas o de los caminos existentes.

## MEMORIA Y ANEJOS

- Prevención de incendios.

En las zonas de obra se tomarán las medidas necesarias para prevenir la declaración y propagación de incendios durante la construcción, así como para no entorpecer las actuaciones acerca de la prevención, detección y extinción actualmente en vigor en la zona. Para ello, se deberán extremar las medidas de protección adoptadas habitualmente en las obras para prevenir la aparición de incendios. En concreto, se tomarán en consideración las previsiones al respecto de la prevención elaboradas por el Decreto 470/1994, de 20 de diciembre, de Prevención de Incendios Forestales.

- Seguimiento arqueológico.

Podría resultar necesario llevar a cabo un seguimiento arqueológico general de las obras. En cualquier caso, siguiendo el criterio establecido en actuaciones similares por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, se cumplirá con la legislación vigente en el caso de que en el transcurso de la obra se encuentren restos.

Por el tipo de actuación de que se trata no se prevén afecciones apreciables.

### *Impactos determinados y medidas protectoras y/o correctoras*

El acondicionamiento de la explanada, además de incluir acciones de desbroce, movimiento de tierras, circulación de vehículos y transporte de materiales, incluye otras acciones que van tener repercusión sobre el medio, como son pérdida de suelo, contaminación del medio, generación de residuos y generación de malos olores.

### *Impactos sobre el medio atmosférico y medidas protectoras y/o correctoras*

Las acciones del proyecto que podrían ser responsables de emisiones a la atmósfera de polvo o partículas son: los movimientos de tierras, el transporte de materiales durante la fase de construcción y la circulación de vehículos en la fase de funcionamiento.

- Contaminación atmosférica
- Movimiento de tierras.

El volumen total de tierra vegetal previsto es de 62,59 m<sup>3</sup> y 282,23 m<sup>3</sup> de desmonte sin clasificar. Además, se prevee el aporte de 319,94 m<sup>3</sup> de zahorra artificial para el relleno de la plataforma. Como consecuencia de los movimientos de tierras se va a generar una gran cantidad de partículas en suspensión que son emitidas a la atmósfera. Esto supone una pérdida de la calidad atmosférica que afecta a la población, a la fauna y a los vegetales, puesto que los materiales en suspensión se depositan sobre sus hojas. Considerando que la emisión de polvo se acentúa cuando el terreno está muy seco, hay que tener en cuenta la acusada disminución de las precipitaciones que se produce en verano en la zona objeto del proyecto, y como consecuencia una larga aridez estival. Por ello, en aquellas zonas en las que se realicen movimiento de tierras y explanaciones, sobre todo en las zonas próximas a zonas pobladas y equipamientos, se estima necesaria la adopción de medidas correctoras realizando riegos en las superficies descubiertas de vegetación y en los viales con el fin de evitar la formación de nubes de polvo con las operaciones de manipulación de tierras y circulación de maquinaria, fundamentalmente en el verano o con vientos fuertes.

Para la aplicación de los riegos se tendrá en consideración la presencia de polvo por simple observación visual, para lo que se deberá disponer, principalmente en el periodo seco, de un camión cisterna de agua.

### Transporte de materiales

Con el objeto de controlar las condiciones ambientales durante la realización de los transportes mediante la circulación de vehículos de alto tonelaje y de maquinaria pesada, necesaria en la fase de ejecución de las obras, se

considera necesario establecer unas medidas correctoras. Estas medidas se acentuarán cuando éstos deban realizarse en la cercanía de zonas pobladas, de forma que en condiciones adversas, se efectúen riegos sobre los viales para evitar la movilización del polvo con la circulación de los camiones y la maquinaria. En dichas situaciones deberá realizarse la protección de las cargas de los camiones con lonas para evitar provocar nubes de polvo durante el trayecto.

### Circulación de los vehículos

El impacto es causado por la emisión de gases de los escapes de los vehículos en la fase de construcción de la obra. Todos los vehículos y maquinaria que se utilicen durante la ejecución de las obras deberán cumplir la normativa vigente en materia de emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

### Quema de residuos procedentes de la obra

Durante el periodo que duren las obras, no se realizará la quema de la vegetación desbrozada ni de ningún tipo de material procedente de la obra, como pueden ser: plásticos, embalajes, neumáticos, etc.

En caso de que sea necesario realizar alguna hoguera, esta deberá estar autorizada por el Director de Obra, y siempre se hará con condiciones de viento y ubicación que no impliquen un riesgo para desencadenar un incendio.

### Niveles sonoros

El nivel de ruido no se verá afectado ya que la actuación no propone la creación de un nuevo vial sino la mejora del actual por lo que el ruido será el que genera actualmente el vial existente.

### Movimientos de tierras

Se produce durante la fase de construcción no se considera necesario la adopción de medidas correctoras, salvo que estas operaciones deberán desarrollarse en periodo diurno.

### Transporte de materiales

Es el producido por la circulación de vehículos de transporte de alto tonelaje y la maquinaria pesada necesaria para la realización de las obras. No se considera necesario establecer medidas correctoras, ya que se produce en las mismas condiciones que el caso anterior, salvo que como en el caso anterior, estas operaciones deberán desarrollarse en periodo diurno.

### Circulación de vehículos

Se considera que es el factor más importante en la emisión de ruidos, debido a su posible afección a los niveles sonoros en los núcleos de población próximos, durante la fase de ejecución de la obra. Con el fin de evitar molestias a la población circundante, se evitará la circulación con maquinaria ruidosa u otras acciones que generen un nivel de ruidos elevado durante las horas normales de reposo, considerando éstas de diez de la noche a las ocho de la mañana. La maquinaria que se utilice para la ejecución de las obras deberá cumplir el Real Decreto 212/2002 de 1 de marzo de 2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. La maquinaria de obra empleada no debe sobrepasar los niveles de emisión externa (NEE) superiores a 90 dB a 5m de distancia, según lo que establece la legislación (Ley 7/1997 de Galicia, de protección de contaminación acústica).

### *Impactos sobre las aguas superficiales y medidas protectoras y/o correctoras*

### Calidad de las aguas

## MEMORIA Y ANEJOS

Durante la fase de ejecución de las obras se pueden producir las siguientes alteraciones a los cauces:

- Aterramientos de los márgenes.
- Aporte de elementos de suspensión al cauce.
- Alteraciones del cauce.
- Aporte de otros elementos contaminantes.

### Movimiento de tierras

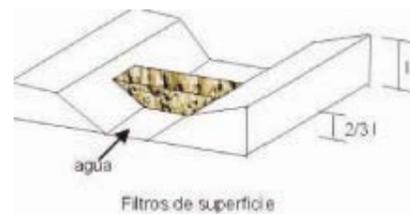
La posible afección sobre los citados cauces es de escasa entidad, se encuentran fuera del ámbito de actuación de las obras aunque si en sus proximidades por lo que se pueden durante el proceso constructivo aterramiento de márgenes y aporte de materiales.

Por ello, se deberán tomar las precauciones necesarias para que no se produzca ninguna de las situaciones anteriormente descritas. De modo, que con el fin de reducir el aporte de finos u otros elementos arrastrados por los movimientos de tierras, esta fase se realizará, siempre que sea posible, fuera de los periodos lluviosos, suspendiéndose los trabajos en caso de fuertes lluvias o en el caso de que se detecten procesos erosivos que puedan alcanzar las redes de drenaje del territorio.

Se dispondrán balsas de decantación provisionales que recojan las aguas superficiales de la zona de obras para decantar los posibles finos que sean arrastrados previamente a su vertido al cauce.

### Obras de fábrica

Al igual que en el caso anterior, será necesario adoptar las precauciones debidas para impedir que se produzca el vertido de materiales (principalmente el hormigón de las obras de fábrica proyectadas) a los cauces. Estas medidas son los filtros de superficie. Estos filtros de sedimentos se conformarán a base de gravas envueltas en una lámina o fibra de geotextil, que abarcará la totalidad del ancho del cauce, al objeto de generar un efecto filtrante y alcanzarán una altura del orden de 2/3 de la altura del cauce. En caso de ser necesario se instalarán más de un filtro en el mismo cauce, se dispondrán con un espaciamiento entre ellos de unos 6 metros. Esquemáticamente se correspondería con lo siguiente:



### Áreas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria

Con el fin de proteger la calidad de las aguas, así como preservar los recursos naturales del área, se establecerán las siguientes medidas en cuanto a la localización de las áreas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria:

- Aquellas instalaciones auxiliares (como áreas de almacenamiento temporal de material, casetas de obra, parques de maquinaria, etc.) se ubicarán en emplazamientos con escaso valor ambiental, escasa pendiente y alejado de las proximidades de los cursos fluviales.

- Para evitar la afección innecesaria de los cursos de agua, siempre que sea técnicamente posible, se utilizará la propia traza como parque de estacionamiento de maquinaria y área de almacenamiento de materiales.

- Será la Dirección de Obra la persona encargada de determinar dicho emplazamiento en la zona de ejecución de las obras.

- Al término de las obras, este tipo de infraestructuras se habrán de recuperar y restaurar.

- En caso de fuertes lluvias, si se detectara riesgo de lixiviados hacia la red hidrográfica del territorio, se tomarán las medidas de control adecuadas para evitar cualquier tipo de vertido o arrastres de materiales hacia el cauce, como recubrir los materiales con lonas, y el establecimiento de cunetas perimetrales de recogida de aguas. En este sentido se procurará llevar a cabo la revegetación inmediata de los desmontes y terraplenes que presenten riesgos de erosión.

### Control de mantenimiento de la maquinaria de obra

Se ha de realizar un control de mantenimiento de los vehículos empleados en la ejecución de la obra para evitar posibles impactos, como consecuencia de la contaminación atmosférica, producida por aceites y combustibles, derivados de un mal mantenimiento de la maquinaria.

Se recurrirá, siempre que sea posible, a establecimientos autorizados para la realización de las labores de limpieza, mantenimiento y reparación de la maquinaria, evitando de ese modo el riesgo de vertido accidental de sustancias contaminantes.

### Control de recogida selectiva de residuos

Los residuos que se deriven de la obra deben segregarse adecuadamente para que la gestión de los mismos sea la más adecuada posible. De este modo deben ser separados:

- Los residuos derivados de la actividad humana en la obra, constituidos por plásticos, vidrio...
- Los residuos orgánicos procedentes de la vegetación existente en la zona.
- Los residuos de materiales de construcción considerados inertes.
- Las tierras sobrantes sin características de tierra vegetal.
- Las tierras sobrantes con características de tierra vegetal.
- Residuos de aceites y otros restos líquidos de vehículos, así como los recipientes que los contienen.
- Otros residuos considerados residuos peligrosos.

Los residuos incluidos en el punto 1, como: alimentos, envases variados, latas de bebida etc., se consideran residuos sólidos urbanos, RSU, serán depositados en los contenedores correspondientes instalados dentro del ámbito de la obra, en la superficie de terreno expropiado. Estos residuos serán gestionados por el servicio municipal de limpieza, con previo aviso por parte de la contrata de la obra.

Los residuos dentro del punto 2, residuos de vegetación, serán gestionados independientemente a través de un gestor autorizado.

Los residuos incluidos dentro de los puntos 3 y 4, como restos de hormigón, escombros, tierra..., pueden tener uso en construcción, por lo que deben ser gestionados a través de gestores autorizados.

Los residuos incluidos en la categoría 5, la tierra vegetal, será acumulada dentro de la zona de la obra para ser reutilizados posteriormente en la revegetación de los taludes.

Los residuos de aceites, otros restos de líquidos de vehículos, los envases de los mismos, las baterías usadas..., resultantes del mantenimiento de los vehículos utilizados en la obra, que se clasifican dentro de la categoría 6, así como los incluidos dentro de la categoría 7, serán considerados residuos peligrosos. Para ello, se colocará un contenedor para este tipo de residuos.

## MEMORIA Y ANEJOS

Tanto la recogida de los residuos como su posterior gestión ha de realizarse conforme a la legislación vigente. Se considera especialmente crítico el vaciado de hormigoneras, limpieza de maquinaria, que en ningún caso se efectuará en el cauce de las aguas fluviales.

En consecuencia, se prohíbe arrojar cualquier tipo de vertido de sustancias contaminantes a los cauces, de modo que el Promotor queda obligado a devolver a su estado original las zonas de cauces y riberas que pudieran verse afectadas por las obras, restaurando para ello el medio natural al finalizar su construcción.

### Hidrología superficial

### Movimiento de tierras

La realización de este tipo de actuaciones va a suponer la alteración o modificación de las formas fisiográficas actuales de manera poco acentuada, con la consiguiente alteración e incluso corte de las redes naturales de flujo de la escorrentía superficial a través de los siguientes efectos:

- Modificación de los coeficientes de escorrentía
- Modificación de la capacidad de campo
- Drenaje a media ladera de las aguas infiltradas hasta la profundidad de los desmontes.
- Concentración de aguas en los puntos previstos para el paso de aquellas (obras de drenaje transversal)

Todo esto implica que se producirán modificaciones en el flujo y en el balance hídrico de las cuencas afectadas, aunque sólo de forma puntual y escasamente notoria. La consecuencia final será un ligero incremento, muy poco significativo, en la intensidad de los procesos erosivos, aumento que probablemente sólo tenga relevancia a nivel muy local, por lo que no se considera necesaria la implantación de medidas correctoras extraordinarias.

### Conservación de los elementos de drenaje de la instalación

Durante la fase de funcionamiento de la obra será necesario efectuar un correcto mantenimiento de las obras de drenaje de la carretera, tanto longitudinal como transversal, para asegurar su correcto funcionamiento y no producir importantes alteraciones en las condiciones de drenaje de la misma.

### *Impacto sobre las características edáficas y medidas protectoras y/o correctoras.*

Se considera que los suelos que se ven afectados por las obras son de una calidad alta a lo largo de todo el trazado, ya que se sitúan terrenos de pastos y huertas próximas a las viviendas.

### Movimiento de tierras

Dada la calidad de los suelos afectados se hace recomendable la adopción de las medidas encaminadas a minimizar y corregir la alteración de los suelos, con la intención de permitir la posterior regeneración de los mismos. Estas medidas se encaminarán en el sentido de minimización de las superficies de actuación y su delimitación precisa en la fase de construcción de la obra así como el control de la correcta ejecución de los trabajos de movimiento de tierras y creación de desmontes y terraplenes. Por otro lado, se planificará la retirada, reserva y tratamiento de la tierra vegetal, que será utilizada para recubrir los taludes resultantes de la obra.

### Control de ubicación de los materiales

Los materiales vegetales resultantes del desbroce y limpieza del terreno, y el volumen de tierras procedente de la excavación realizada durante la obra, serán acumulados para su posterior gestión y aprovechamiento, de forma que su emplazamiento no provoque problemas ambientales.

La dirección de Obra será la encargada de designar el lugar de ubicación de depósito de materiales, teniendo en cuenta unos requisitos mínimos para evitar posibles perjuicios.

El almacenamiento de materiales en la obra debe reducirse al mínimo tiempo posible. Se coordinarán de la forma más precisa posible las acciones de regeneración y transporte – gestión de residuos y la recepción de materiales obra y la utilización de los mismos.

La tierra vegetal se reutilizará el máximo volumen posible para las labores de restauración paisajística, aplicándose a los taludes desnudos. En caso de que sobre tierra vegetal, se reubicará en canteras abandonadas u otras superficies degradadas que puedan precisar de material ajeno para su adecuación.

En el caso de recurrir a materiales de préstamos deberá controlarse el acopio de los mismos para minimizar la alteración ambiental, dando prioridad, dentro de lo técnicamente posible, a las canteras o instalaciones actualmente en explotación.

### Transporte de materiales

El impacto sobre las características edáficas (capacidad de campo, escorrentía superficial, capacidad de recarga de acuíferos etc.) de los suelos afectados debido al tráfico de vehículos de gran tonelaje y a la circulación de la maquinaria pesada, producen fenómenos de compactación y de contaminación de esos terrenos. Las medidas destinadas a corregir estos efectos se basan en las descritas en el apartado anterior, en el sentido de minimizar las superficies de afección, delimitación clara de las áreas de circulación, etc., debiéndose adoptar además, medidas para prevenir vertidos accidentales, habilitando zonas especiales para que se realicen las reparaciones u otras manipulaciones en los vehículos o maquinaria y estableciendo un plan de recogida de este tipo de vertidos, su acumulación en depósitos y su posterior entrega a empresas autorizadas en la gestión de este tipo de residuos.

### *Impactos sobre los procesos geofísicos y medidas protectoras y/o correctoras*

### Erosión

Las condiciones climáticas del área donde va a discurrir el vial se caracterizan fundamentalmente por producirse abundantes precipitaciones a lo largo de casi todo el año, excepto en verano que se produce una escasa aridez que básicamente tiene un carácter edáfico.

### Movimiento de tierras

Las acciones de movimientos de tierras y creación de taludes en desmontes y terraplenes llevan implícitas la remoción y movilización de la tierra, provocando la alteración morfológica y la eliminación de la cobertura vegetal. Estas modificaciones van a provocar la pérdida de sujeción del suelo, con la consiguiente aceleración de los procesos erosivos.

Las medidas correctoras serán las encaminadas a la restauración vegetal progresiva de las superficies con reducida vegetación a medida que éstas vayan adoptando su estado definitivo.

## MEMORIA Y ANEJOS

### *Impactos sobre la vegetación y medidas protectoras y/o correctoras*

Como consecuencia de la realización del desbroce se originan dos afecciones al medio, entre las que se incluyen la alteración y/o destrucción de la cubierta vegetal existente y la alteración del desarrollo biológico de algunos de los componentes de dicha cubierta vegetal, pérdidas que provocan como consecuencia, impactos sobre la fauna presente en la zona y sobre el suelo al quedar éste desnudo.

### Movimiento de tierras

Al realizar los movimientos de tierras se produce la remoción de los horizontes de suelo con la consiguiente destrucción de la cubierta vegetal y va a generar la deposición de partículas de polvo y elementos finos sobre las formaciones vegetales situadas en las inmediaciones de la obra.

A nivel cualitativo se observa que ninguna comunidad afectada alcanza valores destacables de interés de conservación, y que presentan un interés ecológico bajo a lo largo de todo el trazado. Además se considera que la superficie de las comunidades vegetales afectadas por este proyecto es mínima en relación a la total existente en la zona.

### Transporte de materiales

Esta acción va a generar la deposición de partículas de polvo y elementos finos sobre las formaciones vegetales situadas en las inmediaciones de la obra, además de contaminantes procedentes del proceso de combustión de los vehículos de transporte.

Las medidas que se deberán adoptar, a su vez ya indicadas en un apartado anterior de los impactos generados en el medio atmosférico, serán básicamente la protección de las cargas de los camiones con lonas o el riego de la carga a transportar, de forma que se evite el provocar nubes de polvo.

Dada la temporalidad de este efecto, junto con el escaso valor de las formaciones vegetales afectadas no se considera necesaria la adopción de otras medidas correctoras.

### *Impactos sobre las comunidades faunísticas y medidas protectoras y/o correctoras*

### Movimientos de tierras

La fauna que se encuentra en el lugar de ejecución de las obras, va a estar condicionada por el tipo de vegetación y antropización del medio. Teniendo en cuenta que las especies presentes en la zona no revisten un interés especial de conservación y que las acciones del proyecto incidirán de manera leve-moderada sobre la fauna de la zona, se considera que las afecciones a ésta no resultan elevadas.

Como consecuencia, se propone como medida protectora, además de las ya indicadas en apartados anteriores, la eliminación durante el periodo de reproducción de la fauna todas las actividades ruidosas, así como la ejecución de las labores de eliminación de vegetación previas a las explanaciones.

### Circulación de vehículos

Con el objeto de minimizar los trastornos a la fauna, como consecuencia de movimientos incontrolados de la maquinaria necesaria para la ejecución de la obra, se deberá limitar sus movimientos únicamente a la zona de la obra.

Por ello, como se indica en el apartado anterior de los impactos generados sobre la vegetación, se deberá proceder al jalonamiento mediante una cinta de la zona que no se vea afectada por la ejecución de las obras, con el objeto de preservar estas zonas.

Por otra parte, no se realizarán las actividades ruidosas durante la noche, así como focos de luz de la maquinaria, que puedan provocar la migración de los animales del entorno de las obras a otras zonas más tranquilas.

### *Impactos sobre el paisaje y medidas protectoras y/o correctoras*

Dado que la situación de partida ya es de alteración del paisaje, debido a la existencia de instalaciones anexas al terreno, el impacto producido en el paisaje como consecuencia de la construcción de la nueva instalación será bajo. En consecuencia, se considera necesario que las medidas correctoras aplicadas estén encaminadas a integrar esta instalación en el entorno.

### *Impactos sobre el patrimonio cultural y medidas protectoras y/o correctoras*

Se realizarán las consultas pertinentes para conocer las posibles figuras de patrimonio que se puedan encontrar en la zona y proponer las medidas necesarias para minimizar las afecciones al mismo.

### *Recomendaciones para la realización de la obra*

- Se estará en cualquier caso a lo dispuesto por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, especialmente en lo referente a la protección de los elementos arqueológicos y de sus áreas de protección.
- Los préstamos de tierras, en su caso, procederán de extracciones autorizadas.
- Los transportes de tierras se realizarán siempre en camiones con cajas cerradas o cubiertas con una lona. Se humectarán los acopios para evitar la formación de polvo.
- En el caso de que existan sobrantes de los movimientos de tierras y no existan alternativas para su uso, el lugar escogido para el depósito de éstos deberá contar con las preceptivas autorizaciones y deberá ser reintegrado al medio natural, aportándole un perfil acorde al entorno y revegetando con especies autóctonas presentes en la zona, preferiblemente arbóreas.
- La maquinaria empleada cumplirá con la normativa de emisiones que le resulte de aplicación, debiendo disponer de documentación acreditativa al respecto.
- Con el fin de evitar las posibles alteraciones de la calidad del aire por emisión de polvo a la atmósfera durante la fase de ejecución, debido a la acción de la maquinaria y los movimientos de tierra, se llevará a cabo el riego de los caminos y las zonas de obra y el recubrimiento con toldo impermeable de los camiones que transporten material polvoriento. Asimismo, se procederá al lavado de las ruedas de los camiones a la salida de la zona de obras.
- En lo relativo al nivel sonoro se estará a lo dispuesto en la Ley 7/1997, del 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica, en el Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica, así como lo estipulado, en su caso, en la ordenanza municipal.
- Queda prohibida la quema de restos o de cualquier tipo de material, sin la autorización correspondiente.
- Se prohíbe verter a los cursos fluviales restos de hormigón o cemento, o lavar materiales o herramientas que estuvieran en contacto con ellos, así como los cambios de aceite de maquinaria de construcción. Asimismo, no se depositarán en la zona de servidumbre ni en lugares próximos ningún tipo de material que pueda incorporarse a éstos por escorrentías o crecidas.
- Previamente a la realización de tareas de mantenimiento y reparación de maquinaria de obra no apta para circular por carretera, deberán disponerse en la zona los medios necesarios para evitar la llegada de vertidos accidentales al suelo, facilitando su recogida. En el caso de la maquinaria apta para esta circulación, estas tareas deberán realizarse en talleres autorizados.
- Se delimitará, asimismo, un espacio destinado a la acogida de las instalaciones auxiliares a la obra (parque de maquinaria, zona de almacenamiento de materiales, etc.). Deberá localizarse en espacios carentes de valores ambientales relevantes, y estar dotada de los equipamientos necesarios para asegurar un funcionamiento ambientalmente seguro de dichas instalaciones.
- Todos los residuos generados se gestionarán conforme a la legislación vigente de aplicación, en función de su naturaleza, primando su reciclaje o reutilización frente al vertido.

## MEMORIA Y ANEJOS

- Asimismo, se almacenarán en contenedores hasta su entrega al gestor autorizado, situados en la zona de instalaciones de obra, atendiendo a los criterios de almacenamiento establecidos en la legislación vigente y señalizando claramente su presencia, debiéndose informar al personal de la obra sobre la situación de estas zonas.
- De forma previa al comienzo efectivo de las obras, se procederá a delimitar el terreno afectado por estas, de manera que se minimice la afección del proyecto sobre el territorio. Igualmente, se definirán los viales a utilizar en el marco del proceso constructivo, debiendo estar justificado el empleo de zonas diferentes a las trazas de los viales definitivos.
- Se retirará y acopiará la tierra vegetal procedente de las labores de excavación y movimientos de tierras, con el objeto de emplearla posteriormente en el proceso de restauración paisajística de las zonas verdes y de los espacios afectados por las obras. Esta tierra vegetal, mientras permanezca almacenada, no podrá ser mezclada con ningún tipo de escombros.
- Los acopios de tierra vegetal deberán hacerse de forma que se impida su deterioro por compactación (por el paso de maquinaria) o por erosión hídrica. En el caso de que el periodo de almacenamiento sea prolongado y no aparezca vegetación espontánea en los acopios, se realizarán siembras de herbáceas con aportes de mulch suficiente para mantener entre un 5% y un 6% de materia orgánica.
- En aquellas zonas afectadas por movimientos de tierras, excavaciones y, en general, todas aquellas operaciones de obra que supongan la aparición de superficies desnudas, se procederá a su revegetación una vez se alcancen las superficies definitivas, con el objeto de evitar la aparición de fenómenos erosivos.
- Se respetará sistemáticamente todo tipo de vegetación existente que no esté afectada directamente por la ejecución de la obra. Asimismo, se procederá al balizado o señalización de todas aquellas masas y formaciones vegetales de interés ambiental situadas en el entorno afectado por el proyecto, con el objeto de evitar afecciones innecesarias sobre ellas.
- Para la realización de talas de las especies arbóreas se debe tener en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de Montes, teniendo que hacer la correspondiente comunicación de tala o solicitud de autorización, según el caso.
- Los restos vegetales que se produzcan deberán ser gestionados adecuadamente, prevaleciendo siempre su valorización. En el caso de depositarlos en el terreno, deberán ser triturados y esparcidos homogéneamente, para permitir una rápida incorporación al suelo.
- Se establecerán medidas encaminadas al mantenimiento de las otras infraestructuras existentes que sean utilizadas en la ejecución del proyecto, procediéndose a la reparación de los deterioros o daños ocasionados en ellas, de ser el caso.

### *Marco legal*

El marco legal básico para el desarrollo del presente anejo es el siguiente:

#### Legislación Comunitaria:

- Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, que modifica en parte la Directiva 85/337 de 1985 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el Medio Ambiente.
- Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de marzo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Decisión de la comisión DOUE nºL43, 13/02/09, Decisión de la Comisión de 12 de diciembre de 2008. Por la que se adopta de conformidad con la Directiva 92/43/Ce del Consejo, una segunda lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la Región Biogeográfica Atlántica.

#### Legislación Estatal:

- R.D. 435/04 BOE nº73, 25/03/04, Real Decreto por el que se regula el inventario de zonas húmedas.
- R.D. Legislativo 1/2008, BOE nº23, 26/01/08, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

- R.D. 1997/1995 de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres, que transpone a nuestro ordenamiento jurídico la parte de la Directiva 92/43/CEE que no estaba incorporada al mismo.
- Ley 42/2007, 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- R.D. 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 9/2006, BOE nº102, sobre evaluación de los efectos ambientales de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 43/2003 Ley de Montes

#### Legislación Autonómica:

- Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991 de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Ley 8/1995 de Protección del Patrimonio Cultural de Galicia
- Decreto 199/1997 de 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 8/2002, de 30 de diciembre, de protección atmosférica de Galicia.
- Decreto 133/2008 DOGA nº126, del 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.
- Decreto 88/2007 Polo que se regula o Catálogo Galego de Especies Amenazadas.
- Decreto 72/2004 por lo que se declaran determinados espacios como zonas de especial protección de los valores naturales.
- Ley 7/2008, de 7 de julio, de Protección del Paisaje de Galicia.
- Decreto 127/2008 por el que se desarrolla el régimen jurídico de los humedales protegidos y se crea el inventario de humedales de Galicia.

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.9. Anejo 9. Estudio de gestión de residuos

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El objeto del presente anejo es la evaluación de los residuos generados a lo largo del proceso de construcción y los medios a disponer para su correcta gestión, así como la evaluación del coste del proceso.

### Normativa de referencia

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

De las obligaciones desprendidas de la Normativa anterior quedan excluidos los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración de residuo urbano.

### Contenido del estudio

- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m<sup>3</sup> de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de residuos.
- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
- Valoración del coste previsto de la gestión.

### Identificación de los residuos

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

### Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra

En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido con una densidad tipo del orden de 1,5 Tn/m<sup>3</sup> a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

Así, tenemos que para 800 m<sup>2</sup> construidos, tenemos 160 m<sup>3</sup> de residuo que con una densidad de 0,5 Tn/m<sup>3</sup>, nos arroja un peso total de residuo de 80 Tn

Suponiendo que el volumen de residuos es coherente con el volumen de material empleado en la construcción y suponiendo que un 1% del mismo corresponde a papel, un 1% a basura y un 1% a residuos peligrosos podemos definir los pesos de los residuos resultantes:

Material	Volumen	Porcentaje	Peso s/ residuos (Tn)
Acero	9,24	0,97%	0,78
Hormigón	188,46	19,82%	15,85
Madera	60	6,31%	5,05
Roca	282,23	29,68%	23,74
Tierra vegetal	62,59	6,58%	5,27
Zahorra	319,94	33,64%	26,91
Papel y cartón	N/D	1,00%	0,80
Basura	N/D	1,00%	0,80
Res. Peligrosos	N/D	1,00%	0,80
TOTAL	922,46	100,00%	80

Se trata de prever de manera "aproximada" la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos.

### Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

### Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

### Medidas para la separación de residuos.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

## MEMORIA Y ANEJOS

### **Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.**

Se dispondrá en la obra de al menos 3 contenedores diferenciados para la correcta separación de los residuos.

En cualquier caso, por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.
- Uno o varios contenedores para materiales contaminados.

### **Valoración del coste previsto de la gestión.**

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de 5.183,84 €

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.10. Anejo 10. Expropiación y disponibilidad de terrenos

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El objeto del Presente Anejo es la valoración de los terrenos que deben ser objeto de ocupación temporal o definitiva por las obras de construcción de la cubierta.

Por resultar los terrenos propiedad del promotor, no se estima necesaria la valoración de expropiación alguna. Sin embargo, el paso de una línea de 15 kV por encima de la parcela objeto de estudio sí plantea limitaciones de ocupación sobre la misma.

Atendiendo al Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, podemos calcular la distancia mínima a partir de la cual podremos colocar nuestra instalación del siguiente modo:

Tensión de la línea: 15 k. V.

Paso por zonas. Distancias a edificios y construcciones (RTLEAAT Artº 35 Ap. 2)

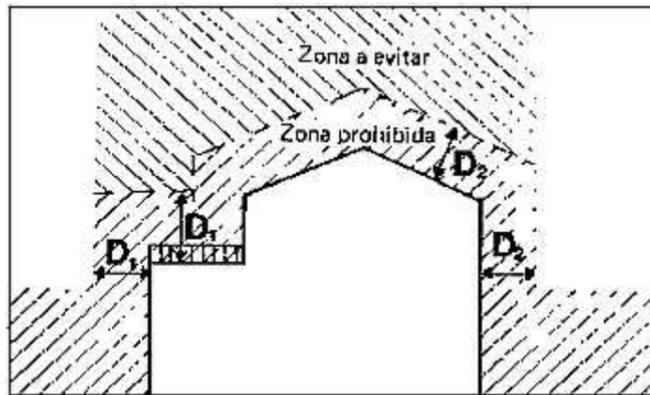
U = Tensión de la línea en k. V.

Zonas accesibles:

$D1 > 3.3 + (U/150)$  (D1 mínimo = 5 metros)  $\rightarrow (U=15 \text{ kV}) D1=3,5 \rightarrow D1 = 5 \text{ metros}$

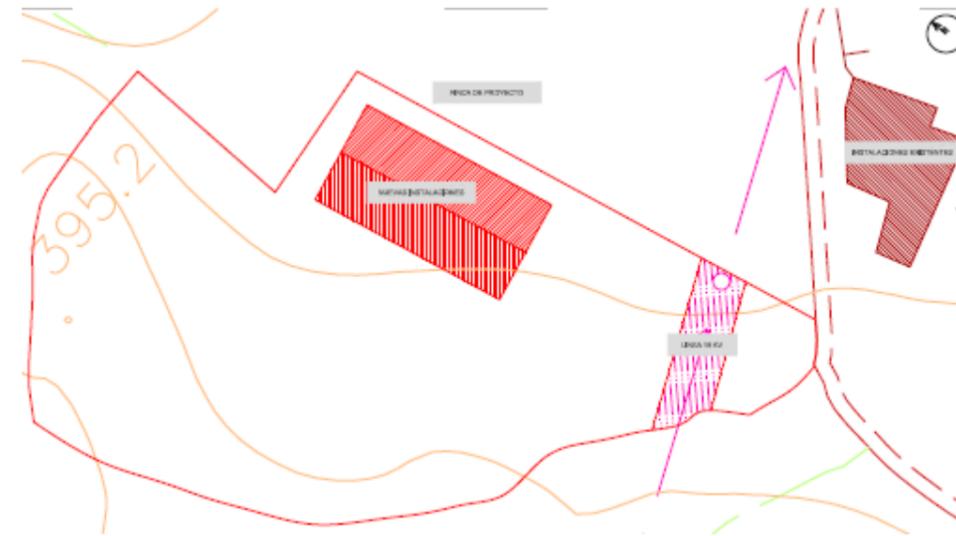
Zonas inaccesibles

$D2 > 3.3 + (U/150)$  (D2 mínimo = 4 metros)  $\rightarrow (U=15 \text{ kV}) D2=3,4 \rightarrow D2 = 4 \text{ metros}$



Así, nuestra instalación deberá situarse al menos a 5 metros de la línea objeto de estudio, quedando definida la zona de posible instalación como aparece en el plano a continuación.

### Plano



## MEMORIA Y ANEJOS

1.2.11. Anejo 11. Estudio de seguridad y salud

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El presente anejo pretende definir el conjunto de medidas que se deberán tomar a la hora de ejecutar el proyecto para minimizar los riesgos presentes

### MEMORIA

#### 1. Antecedentes

Se incluye el presente Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

#### 2. Objeto del Estudio

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/ 1997 de 24 de Octubre, por el que se regulan las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Este Estudio se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de esta obra. Otros riesgos no incluidos que pudieran surgir deberán ser estudiados en el "Plan de Seguridad y Salud" que el Contratista debe presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes del comienzo de los trabajos.

#### 3. Características de la obra

##### Descripción General

Se describe la ejecución de una cubierta de chapa para generar una zona seca de 800 m2 sobre una zona de pasto. La cubierta se realizará mediante elementos prefabricados de hormigón, constando de pilares, vigas, viguetas y la cubierta de chapa.

##### Cartografía

Para la redacción de este Proyecto se ha empleado la cartografía oficial digital a escala 1:5000 de la Xunta de Galicia, habiéndose comprobado sobre el terreno la idoneidad y adecuación de la misma a la realidad existente.

##### Características geométricas

La cubierta se compone de 9 pórticos de 20 metros de anchura con altura comprendida entre 4 y 5,50 m de altura. EL distanciamiento entre los pórticos será de 5 m lineales, lo que genera un área aproximada de 20 x 40 m. Sobre los pórticos se instalarán viguetas pretensadas prefabricadas de hormigón de 5 m de longitud a una distancia de 2 metros entre ellas. Sobre estas, se instalarán paneles de chapa grecada de 7 mm de espesor y dimensiones unitarias de 9,85 x 1,10 m, fijada con ganchos a las viguetas y conformando la capa de cubierta propiamente dicha.

##### Plazo de ejecución y mano de obra

###### *Plazo de ejecución*

El plazo de ejecución previsto es de DIEZ (10) SEMANAS

###### *Número máximo de trabajadores previsto*

El número máximo de trabajadores previsto es de 4.

##### Centros asistenciales

Como Centros Médicos de Urgencia se señalan:

- COMPLEJO HOSPITALARIO JUAN CANALEJO

As Jubias de Arriba Nº 84. ACoruña  
Teléfono: 981 178 000

- COMPLEJO HOSPITALARIO ARQUITECTO MARCIDE

Rúa de Catabais – Ferrol – ACoruña  
Teléfono 981 334 000

##### Teléfonos de interés

- GUARDIA CIVIL: 981 314 403
- POLICÍA LOCAL: 092
- AMBULANCIAS: 061
- SOS GALICIA: 900 444 222

Este listado de teléfonos debe permanecer en las casetas de obra y dentro de la misma durante el periodo de los trabajos y en sitio visible para todo el personal. El traslado de los posibles accidentados en la obra, se realizaría en ambulancia o en vehículo particular, y se llevaría a cabo a través de vías lo más rápidas posibles.

#### 4. Actuaciones previas

Se programará la ordenación del tráfico de entrada y salida de vehículos en las zonas de trabajo. Se colocarán carteles indicativos de riesgos en: el acceso a la obra, en los distintos tajos, en la maquinaria.

Se delimitarán exactamente, todo tipo de conducciones enterradas en las proximidades del ámbito de actuación y se protegerán los elementos de los Servicios Públicos afectados por la ejecución de las obras.

Se dispondrá en obra, para proporcionar, en cada caso, el equipo indispensable al operario, de una previsión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables terminales, gazas o ganchos, y lonas o plásticos, y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los trabajadores que puedan accidentarse.

Al instalar la maquinaria a emplear, se consultarán las normas NTE-IEB y NTE-IEP (Instalaciones de electricidad: Baja Tensión y Puesta a Tierra respectivamente). Se comprobará que toda la maquinaria presente en obra ha pasado las revisiones oportunas.

##### Ropa de trabajo

La empresa facilitará gratuitamente a los trabajadores ropa de trabajo que permita una fácil limpieza y sea adecuada para hacer frente a los rigores climáticos. Su utilización será obligatoria. En los trabajos especiales, por ejemplo de alquitranado de viales, etc., que por la suciedad del mismo haga que se produzca un deterioro más rápido en las prendas de trabajo, se repondrán éstas con independencia de la fecha y la duración prevista. Cuando el trabajo se realice en medios húmedos, los trabajadores dispondrán de calzado y ropa adecuados.

## MEMORIA Y ANEJOS

La presencia en el recinto de trabajo del personal técnico y directivo o incluso de simple visitantes, no les exime de la obligatoriedad del uso del casco protector o prendas de trabajo, si el caso lo requiriese.

### 5. Medicina preventiva

Se establecerán las medidas precisas para la implantación de un sistema sanitario para la prevención de enfermedades profesionales, en función de los riesgos posibles y la atención de primeros auxilios en la propia obra, para lo cual se dispondrá en la oficina de obra de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Se deberá informar en la Obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Servicios propios, Mutuas Patronales y Mutualidades Laborales y Ambulatorios, etc., a donde deben ser trasladados los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la Obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados, para servicio de urgencias, taxis, ambulancias, etc., al objeto de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros respectivos. Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá presentar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que se repetirá en el período de un año. El reconocimiento comprenderá un estudio médico detenido, incluyendo investigaciones de componentes anormales y de sedimentos en la orina, recuento de hematíes, fórmula leucocitaria y velocidad de entropos sedimentación, así como un examen psicotécnico elemental.

En la oficina administrativa de obra, existirá un BOTIQUÍN fijo, señalizado en el exterior mediante un cartel de amplia visibilidad, cuyo contenido mínimo será el siguiente:

BOTIQUÍN		
Agua oxigenada	Antiespasmódico	Jeringuilla esterilizada
Agujas para inyectable	Antipirético	Termómetro clínico
Alcohol de 70	Bolsas de goma para agua y hielo	Tintura de yodo
Algodón hidrófilo	Esparadrappo	Tónicos cardíacos de urgencia
Amoniaco	Gasa esteril	Torniquete
Analgésico	Guantes esterilizados	Venda

El material del botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material usado.

El traslado de los posibles accidentados en la obra se realizaría en ambulancia o en vehículo particular, y se llevaría a cabo a través de las vías lo más rápidas posibles, al objeto de que la duración del trayecto desde la obra al Centro de atención, en condiciones normales de tráfico, no exceda de diez o quince minutos, para lo cual existirá en la oficina administrativa un plano de actuación en caso de accidente o emergencia, así como las vías más rápidas de evacuación de los posibles heridos a los Centros de asistencia médica.

En el plano de situación adjunto a este Proyecto se representa, sobre el mapa urbano, la situación de los centros citados anteriormente en la Memoria y las vías de evacuación recomendadas.

También debe contarse en la proximidad de la obra de clínicas privadas situadas en puntos diversos, algunas de las cuales pueden estar concertadas con la Mutua Patronal de la Empresa Constructora, de las cuales se hará exacta referencia en el futuro Plan de Seguridad y Salud.

### 6. Formación sobre seguridad y salud

A tenor de lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el Empresario, en cumplimiento del deber de protección, debe garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica,

suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

En el artículo 24 de la mencionado Ley se determina que las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajos deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

En el apartado 2 del artículo 28 de la citada Ley, se expresa que el empresario adoptará las medidas necesarias para garantizar que, con carácter al inicio de su actividad, los trabajadores reciban información acerca de los riesgos a los que vayan a estar expuestos, en particular en lo relativo a la necesidad de cualificaciones o aptitudes profesionales determinadas, la exigencia de controles médicos especiales o la existencia de riesgos específicos del puesto de trabajo a cubrir, así como las medidas de protección frente a los mismos.

Dichos trabajadores recibirán, en todo caso, una formación suficiente y adecuada a las características del puesto de trabajo a cubrir, así como las medidas de protección frente a los mismos.

Dichos trabajadores recibirán, en todo caso, una formación suficiente y adecuada a las características del puesto de trabajo a cubrir, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vayan a estar expuestos.

Se nombrará Delegado de Prevención de acuerdo con lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El Delegado de Prevención será designado por y entre los representantes del personal adscrito al centro de trabajo, con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Se impartirá por medio de personal cualificado formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de obra y se señalarán las especificaciones sobre los riesgos a tener en cuenta, así como las correspondientes medidas preventivas y de seguridad.

### 7. Análisis y prevención del riesgo en la obra

Teniendo en cuenta el tipo de obra a realizar y considerando los datos que condicionan la obra, los riesgos previsible durante los trabajos son los habituales en este tipo de obras y consisten en:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Polvo y ruido.
- Golpes contra objetos.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Quemaduras.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.
- Eléctricos.
- Incendios.
- Caídas al mismo nivel.

## MEMORIA Y ANEJOS

- Proyección de partículas a los ojos.
- Esfuerzos y sobreesfuerzos físicos.

Riesgos de daños a terceros:

- Atropellos.
- Incendios.
- Los derivados de la intromisión de terceras personas en el recinto de obra.
- Los derivados de la salida de vehículos y maquinaria a las vías públicas.
- Tráfico rodado en las proximidades.

### Medios de protección

Protecciones individuales:

- Casco
- Botas
- Trajes de agua
- Cinturón de seguridad
- Gafas
- Guantes
- Mascarillas
- Mono de trabajo

Protecciones colectivas:

a.- Señalización general:

Se colocarán carteles indicativos de riesgos inherentes a cada tajo. Se dispondrá señal informativa para la localización del botiquín y extintores. Existirá acopio suficiente de cinta de balizamiento.

b.- Zonas de paso y limpieza de la obra:

Cuando hubiese zonas con obstáculos y dificultades de paso, por las que tengan que circular trabajadores, se establecerán zonas de paso limpias de obstáculos y claramente visibles y señalizadas. En general se procurará mantener la obra limpia de obstáculos, estando los materiales almacenados ordenadamente.

c.- Dispositivos de seguridad:

Todas las máquinas eléctricas o con parte eléctrica, se protegerán con tomas de tierra con una resistencia máxima de 10 ohmios, y protección diferencial individual. De existir relee diferencial, la toma de tierra tendrá una resistencia tal que la tensión de contacto no sea superior a 24 voltios.

### Puesta en obra de los elementos de protección

Los elementos de protección colectivos e individuales, deberán estar disponibles en la obra con antelación al momento en que sea necesaria su utilización. El planning de obra servirá para conocer el momento del inicio de los tajos y por tanto el momento de necesidad de las protecciones. Los elementos de protección se colocarán antes de que exista el riesgo y si es necesario quitar circunstancialmente la protección para alguna operación concreta, se adoptarán medidas de tipo individual para cada trabajador que se vea afectado por la mencionada situación de riesgo, informando a todo el personal de la obra de la nueva situación de riesgo y su temporalidad, así como cuando se vuelvan a instalar los elementos de protección colectiva, que se repondrán tan pronto como sea posible.

### Revisiones de los elementos de protección

Los elementos de protección se revisarán periódicamente, de manera que estén siempre en condiciones de cumplir su función.

Los elementos que en las revisiones se vean dañados de forma que no puedan cumplir su cometido, serán inutilizados para su servicio si no tienen arreglo y en caso de ser posible su reparación, se arreglarán por persona competente, de manera que se garantice su buen funcionamiento y que cumplan con su cometido, recomendándose que cuando estos elementos se vean dañados, sean retirados definitivamente de la obra, para prever posibles accidentes por culpa del deterioro de estos equipos que ya no cumplan al 100% su cometido, cambiándolos por unos nuevos.

8. Análisis y prevención de riesgos en las distintas fases de la obra

Se expone un análisis de los riesgos que puedan surgir durante la ejecución de las distintas fases de la obra, indicando las medidas preventivas y protecciones cuya observación y empleo respectivamente evite el riesgo detectado.

### Trabajos previos

Los trabajos previos comprenden la implantación de las instalaciones y servicios de obra, comprendiendo la colocación de las casetas prefabricadas de oficinas e instalaciones de obra. Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Desprendimiento de cargas.
- Vuelco de máquinas.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de herramientas y materiales.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Cortes y erosiones por el manejo de cables.
- Riesgo de impacto por latigazo de cables.
- Riesgo eléctrico.
- Esfuerzos y sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad:

- Se señalizarán con medios provisionales los lugares que por su especial riesgo así lo exijan, en tanto no se coloquen las medidas de protección y señalización definitivas o, incluso, que el riesgo desaparezca.
- Mientras no sean colocadas las señales definitivas de entrada y salida de tráfico de la obra, éstas serán sustituidas por un trabajador que señalizará manualmente los cortes de tráfico o las señales de peligro por las maniobras de la maquinaria.
- Queda prohibido circular o estar estacionado bajo cargas en movimiento o manipulación.
- Para la colocación de las casetas de obra se utilizarán cables o cuerdas guía, que se sujetarán hasta la total colocación y asentamiento sobre la losa de regularización del terreno.
- En las maniobras de colocación de las casetas participarán tres trabajadores, de los cuales dos serán los encargados de guiar mediante cables o cuerdas la pieza, siguiendo las instrucciones de un tercero, que será el encargado de corregir manualmente el guiado.

## MEMORIA Y ANEJOS

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- En los casos de trabajos en altura se utilizará el cinturón de seguridad.
- Formación e información.
- En caso de ser necesario por las circunstancias atmosféricas y, en trabajos con poca luz, se procederá a la utilización de chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas:

- Señalización y delimitación de las zonas de trabajo e influencia de la maquinaria.
- Las zonas de trabajo se encontrarán en un correcto estado de orden y limpieza.
- Las zonas de tránsito se encontrarán libres de obstáculos.
- Se avisará del inicio y fin de las maniobras de colocación de las piezas de las casetas, para evitar la circulación o estancia bajo la zona de carga.

### Movimiento de tierras

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Desprendimientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Interferencias de líneas eléctricas y telefónicas aéreas.
- Vuelcos en las maniobras de carga y descarga.
- Inhalación de polvo.
- Exposición al ruido y a las vibraciones.
- Caída de árboles y arbustos por desenraizamiento, si los hubiera. -Ambiente pulvígeno.

Protecciones individuales:

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos. Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, etc.).
- Protectores del oído: protectores auditivos desechables o reutilizables, cascos antirruidos y protectores auditivos tipo “orejeras” con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura “universal”.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo y ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).
- Protectores del tronco y abdomen: fajas y cinturones antivibraciones.

Protecciones colectivas:

- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Vallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Barandillas de protección.

- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Marquesinas o pasillos de seguridad.
- Regado de pistas. -Topes de vertederos.
- Iluminación nocturna o señalización reflectante, si se prevé tránsito de personas o vehículos.

### Urbanización

Riesgos más frecuentes:

- Golpes por objetos o piezas pesadas.
- Cortes en las manos por manejo de piezas con aristas, (cortantes de mano).
- Sobreesfuerzos por posturas o manejo de objetos pesados (lumbalgia).
- Afecciones reumáticas por humedad continuada en las rodillas.
- Caídas al mismo nivel.
- Afecciones respiratorias por producción de polvo, (corte con sierra circular).
- Aplastamientos.
- Afecciones a la piel.
- Heridas por máquina cortadoras.
- Proyección de partículas.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Dermatitis.

Protecciones individuales:

- Protectores de cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura universal.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, gases y vapores.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones), guantes contra las agresiones químicas.
- Protectores del tronco y el abdomen: chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra las agresiones mecánicas y químicas y de señalización.

Protecciones colectivas:

- Vallas y/o mallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Señales de seguridad.

### Instalación eléctrica

Riesgos más frecuentes:

- Electrocución o quemaduras graves por:
- Mala protección de cuadros o grupos eléctricos.
- Maniobra en líneas o aparatos eléctricos por personal inexperto.
- Utilización de herramientas, (martillos, alicates, destornilladores, etc.), sin aislamiento eléctrico.
- Falta de aislamiento protector, en líneas y/o cuadros, (interruptores diferenciales).
- Falta de protección en fusibles, protecciones diferenciales puestas a tierra, mala protección de cables de alimentación, interruptores, etc.
- Establecer puentes que anulen las protecciones.

## MEMORIA Y ANEJOS

- Conexiones directas, (sin clavijas)
- Caída y vuelco de materiales durante las maniobras de recibido.
- Sobreesfuerzos.

### Protecciones individuales:

- Protectores de cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos.
- Protectores de pies y piernas: calzado frente a la electricidad.
- Protectores del cuerpo: botas y guantes dieléctricos.

### Protecciones colectivas:

- Interruptor diferencial. -Tomas de tierra.
- Transformadores de seguridad.
- Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas.

## Afirmado

### Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel de personas y maquinaria.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por objetos, cortes y pinchazos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Atrapamientos.
- Vuelcos de la maquinaria.
- Contaminación.
- Polvo.
- Ruido.
- Interferencias de tráfico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.

### Normas básicas de seguridad:

### Extensión de bases para firmes:

- Se regarán periódicamente los tajos para evitar que se formen polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias con operarios u otros vehículos.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en un radio no inferior a 5 m. entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento, así como colocarse detrás de los camiones que traen el material.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de “PELIGRO INDEFINIDO”, “PELIGRO, SALIDA DE CAMIONES” y “STOP”.
- Se mantendrán las zonas de extendido limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.

## Pluviales

La ejecución de las tuberías de pluviales comprende la realización de los trabajos de excavación de zanjas, arquetas y pozos, y la puesta en obra de la tubería.

## Zanjas

### Riesgos más frecuentes:

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Caída de objetos.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.

### Normas básicas de seguridad:

- Antes de iniciarse su apertura se llevará a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer su estabilidad y la posible existencia de conducciones.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. Las escaleras sobrepasarán 1 m. el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios a una distancia inferior a 2 m. (como norma general) al borde de una zanja.
- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m. del borde.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que pueda recibir empujes dinámicos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. transitados por vehículos y, en especial, si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- No se instalarán en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión que generen gases como el monóxido de carbono, a no ser que se utilicen las instalaciones necesarias para su extracción.
- Dada la profundidad a la que pueden llegar las zanjas, será necesario la realización de entibaciones, al menos en aquellas cuya profundidad supere 1,30 m, y éstas serán revisadas al comenzar la jornada de trabajo, extremándose las precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- Las entibaciones sobrepasarán en una altura mínima de 20 cm. sobre el borde de una zanja para que realicen la función de rodapié y eviten la caída de objetos y materiales al interior de la zanja.
- Las entibaciones o partes de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación, los cuadros o elementos de las mismas no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni de suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- Las entibaciones no deben emplearse como escaleras.
- Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

## MEMORIA Y ANEJOS

-Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP44 según UNE 20.324.

Protecciones individuales:

- Casco.
- Guantes para el manejo de herramientas y útiles.
- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.
- Cinturón de seguridad y sistema para la fijación del cable fiador y el mismo.

Protecciones colectivas:

- Se dispondrán entibaciones de tipo “Cuajada”, según establece la norma técnica de prevención, NTP 278: Zanjas, prevención del desprendimiento de tierras.
- Se dispondrá de portátiles a 24 v., blindados, antidetonantes con mango aislante.
- Para evacuación del personal, se dispondrá de cinturones con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga desde la que tirar desde el exterior.
- Correcta señalización de la zanja, de acuerdo con las normas de señalización.
- Barandillas o vallado de protección
- Viseras de protección en el borde de vaciado si hay que trabajar simultáneamente en el fondo y superficie.
- Pasos protegidos sobre zonas excavadas.
- Acotar zonas de movimiento de máquinas.
- Escaleras fijas, con la protección reglamentaria para el acceso al fondo de vaciado.

Pozos y arquetas.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de objetos.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación.
- Electrocución.
- Asfixia.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad:

- El acceso y salida del pozo o arqueta se efectuará mediante una escalera sólida anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.
- Quedan prohibidos los acopios en un círculo de 2 m. (como norma general) alrededor de la boca del pozo.
- En la descarga de los materiales se tendrán en cuenta las especificaciones sobre medidas preventivas en la realización de acopios.
- Los ladrillos se acopiarán sobre paneles de madera, quedando terminantemente prohibido colocar más de dos alturas de palets. La descarga se hará mediante maquinaria apropiada.
- Normalmente se utiliza el camión grúa, para el que se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones: Ningún operario se situará en el radio de acción de la grúa. El movimiento de la grúa se realizará con movimientos lentos. Se tendrán dos tensores guía para la realización de los movimientos. Se utilizará el sistema de lenguaje de manos para

los movimientos que realice la grúa, siempre que el gruista no tenga la visión de la zona de acopio.

- En el acopio de la arena se tendrán en cuenta que la maniobra de descarga de la misma es peligrosa, por lo que será realizada por un auxiliar que indicará los movimientos al operario del camión.
- En el acopio de cemento, que presumiblemente se realizará en sacos, se tendrán en cuenta todas las indicaciones expuestas en el acopio de ladrillos.
- Si los pozos y/o arquetas son de hormigón en masa o armado, se tendrán en cuenta todas las indicaciones sobre la manipulación de hormigones. Los encofrados se apilarán sobre tablonos de madera, estarán sin puntas ni partes salientes que pudieran producir cortes ni heridas punzantes.
- Todos los anteriores elementos estarán perfectamente balizados, y se impedirá el paso a todo operario que no realice trabajos en el tajo.
- Cuando los trabajos se realicen a una profundidad superior a 2 m, el operario deberá estar atado mediante cuerda fijadora, en previsión de posibles desprendimientos, aún estando entibado. Deberá colocarse una escalera de acceso en las condiciones comentadas anteriormente.
- Cuando la profundidad de un pozo o arqueta sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Cuando la profundidad de un pozo o arqueta sea igual o superior a los 2 m. se rodeará su boca con barandillas.
- Cuando la profundidad de un pozo o arqueta sea inferior a 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización de peligro, por ejemplo:
- Rodear el pozo o arqueta mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual a la del pozo.
- Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación al pozo o arqueta.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea se paralizarán los trabajos avisando al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante “portátiles estanco antihumedad” alimentados mediante energía eléctrica a 24 voltios.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

Protecciones individuales:

- Casco.
- Guantes para el manejo de herramientas y útiles.
- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.
- Cinturón de seguridad y sistema de fijación para el cable fiador y él mismo.

Protecciones colectivas:

- Se dispondrán entibaciones, según NTP 278: Zanjas: Prevención del desprendimiento de tierras, siempre que exista riesgo de desplome.
- Se dispondrá de portátiles a 24 v., blindados, antidetonantes con mango aislante.
- En caso de accidente y para evacuación del personal, se dispondrá de cinturones con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga desde la que tirar al exterior.
- Correcta señalización de la zanja.
- Barandillas o vallado de protección.

Puesta en obra de la tubería.

## MEMORIA Y ANEJOS

### Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Desprendimiento de cargas y objetos.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Dermatosis.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución por la utilización de máquinas eléctricas.
- Heridas por sierras circulares.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Atrapamientos.

### Normas básicas de seguridad:

- Antes de la llegada de la tubería a obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.
- La descarga y colocación de tuberías se hará por medios mecánicos y, tanto éstos como el personal, deberán observar las normas de seguridad.
- El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, se les calzará con cuñas de material adecuado.
- Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a suspender las cargas y, en todo momento, su estado frente a la rotura.
- Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, le guiará la maniobra un señalista.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- No se utilizará el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizadas se utilizarán las escaleras dispuestas a tal efecto.

### Protecciones individuales:

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.

### Protecciones colectivas:

- Se dispondrán entibaciones siempre que exista riesgo de desplome.
- Se dispondrá de portátiles a 24 v. blindados, antidetonantes con mango aislante.
- En caso de accidente y para evacuación del personal, se dispondrá de cinturones con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o sogas desde la que tirar desde el exterior.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Atrapamientos.

### Normas básicas de seguridad:

- Antes de la llegada de la tubería a obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.
- La descarga y colocación de tuberías se hará por medios mecánicos y, tanto éstos como el personal, deberán observar las normas de seguridad.
- El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, se les calzará con cuñas de material adecuado.
- Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a suspender las cargas y, en todo momento, su estado frente a la rotura.
- Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, le guiará la maniobra un señalista.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- No se utilizará el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizadas se utilizarán las escaleras dispuestas a tal efecto.

### Protecciones individuales:

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.

### Protecciones colectivas:

- Se dispondrán entibaciones siempre que exista riesgo de desplome.
- Se dispondrá de portátiles a 24 v. blindados, antidetonantes con mango aislante.
- En caso de accidente y para evacuación del personal, se dispondrá de cinturones con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o sogas desde la que tirar desde el exterior.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

## Obras de Fábrica

### Cimentaciones

### Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome, derrumbamiento y/o manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.

## MEMORIA Y ANEJOS

-Exposición al ruido.

Protecciones individuales:

-Casco de seguridad.  
-Guantes de cuero.  
-Trajes de agua.  
-Botas de seguridad.  
-Gafas de protección.  
-Cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas:

-Barandillas de protección en desniveles. -Señalización conveniente.

Normas Básicas de seguridad:

-Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.  
-Mientras se está realizando el vertido del hormigón, se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.  
-Las zonas de trabajo dispondrán de fácil acceso y seguro, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.  
-Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie.  
-Por la noche, las excavaciones se balizarán con cinta reflectante, balizas luminosas y señales indicativas de riesgos de caídas.  
-Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída a otro nivel.  
-Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado las conexiones y cables.  
-Se prohíbe situar a los operarios detrás de camiones hormigonera durante el retroceso.  
-Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos de riesgo de caída de altura.

Encofrado y desencofrado

Riesgos más frecuentes:

-Caídas a distinto nivel.  
-Caídas al mismo nivel.  
-Caída de objetos en manipulación.  
-Pisadas sobre objetos punzantes.  
-Golpes / cortes por objetos o herramientas.  
-Proyección de fragmentos o partículas. Protecciones individuales:  
-Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).  
-Botas de seguridad.  
-Cinturones de seguridad (Clase C).  
-Guantes de cuero.  
-Gafas de seguridad antiproyecciones.  
-Ropa de trabajo.  
-Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

-Trajes para tiempo lluvioso.

Normas básicas de seguridad:

-Los encofrados sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.  
-Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidas.  
-Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.  
-El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.  
-Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tableros, sopandas, puntales y ferralla  
-El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante cuña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.  
-Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).  
-El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.  
-Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.  
-Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.  
-Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.  
-Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra:

Riesgos más frecuentes:

-Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.  
-Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.  
-Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.  
-Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.  
-Sobreesfuerzos.  
-Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).  
-Caídas a distinto nivel.  
-Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Protecciones individuales:

-Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).  
-Guantes de cuero.  
-Botas de seguridad.  
-Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.  
-Ropa de trabajo.  
-Cinturón porta-herramientas.  
-Cinturón de seguridad (Clase A ó C).  
-Trajes para tiempo lluvioso.

Normas básicas de seguridad:

-Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de

## MEMORIA Y ANEJOS

montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.

-Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.

-El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

-La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.

-Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.

-Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

-Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta in situ.

-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 de aplomado.

### 9. Análisis y prevención de riesgos relacionados con la maquinaria de obra

#### Maquinaria en general

Riesgos más frecuentes:

-Vuelcos.

-Hundimientos.

-Choque contra objetos.

-Choque contra personas.

-Formación de atmósferas agresivas o molestas.

-Ruido.

-Explosión e incendios.

-Atropellos.

-Caídas a cualquier nivel.

-Atrapamientos.

-Cortes.

-Golpes y proyecciones.

-Contactos con la energía eléctrica.

-Los inherentes al propio lugar de utilización.

-Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

-Polvo.

-Sobreesfuerzos.

-Vibraciones.

Normas básicas de seguridad:

-Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).

-Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras que eviten el contacto eléctrico. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros en ésta.

-Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica si ésta se encuentra conectada a la red de suministro.

-Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento estarán cubiertos con carcasas antiatrapamientos.

-Las máquinas averiadas o de funcionamiento irregular serán retiradas de inmediato para su reparación.

-Las máquinas averiadas que no se puedan retirar serán señalizadas con carteles de aviso tipo: MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR, estando dicho cartel bien visible para el personal que intente manipular la máquina.

-Se prohíbe la manipulación, ajuste, arreglo y mantenimiento al personal no especializado específicamente en la máquina.

-Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores o se le retirarán los fusibles eléctricos.

-La misma persona que instale el letrero de MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR, será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

-Sólo el personal autorizado será el encargado de utilizar una determinada máquina o máquina herramienta, siguiendo las instrucciones del fabricante.

-Las máquinas que no sean de sustentación manual serán apoyadas sobre elementos nivelados y firmes.

-La elevación y descenso de objetos a máquina se efectuará lentamente, izándolos verticalmente. Se prohíben los tirones inclinados.

-Los ganchos de cuelgue en los aparatos de izar estarán libres de carga durante la fase de descenso.

-Las cargas en transporte suspendido estarán siempre visibles, para evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

-Los ángulos sin visión de la trayectoria de la carga se suplirán mediante operarios que utilizando señales pre acordadas suplan la visión del citado trabajador.

-Se prohíbe el paso o la estancia del personal en zonas por debajo de la carga suspendida.

-Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

-Los motores eléctricos de grúas y montacargas estarán provistos de limitadores de altura y peso a desplazar, cortando automáticamente el suministro al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

-Los cables de izado y sustentación a utilizar en los aparatos de elevación y transporte de carga en esta obra, estarán calculados expresamente en función de lo solicitado anteriormente.

-La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada en función de las instrucciones del fabricante.

-Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

-Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al jefe de obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

-Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o hierro forjado, provistos de pestillos de seguridad.

-Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.

-Todos los aparatos de izado llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

-Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

-Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.

-Los carriles para desplazamientos de grúas estarán limitados a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

-Semanalmente, el Servicio de Prevención revisará el buen estado de los contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

-Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante.

-Se prohíbe, en esta obra, el mantenimiento de cargas, máquinas, herramientas, etc., suspendidas al fin de la jornada.

-Se seguirán estrictamente las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes en el mantenimiento de la maquinaria por parte del personal especializado y encargado a tal efecto, quedando prohibida la manipulación por parte de personal no encargado.

-Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán conforme a la normativa vigente en cuanto a certificados de calidad, puesta en funcionamiento, etc.

## MEMORIA Y ANEJOS

Protecciones individuales:

- Casco.-Botas de seguridad.-Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Protecciones auditivas.
- Chalecos reflectantes en situaciones de poca visibilidad.

### **Pala cargadora**

Riesgos más frecuentes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.

Normas básicas de seguridad:

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para realizar trabajos puntuales en la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de cinturón de seguridad, parasoles, limpiaparabrisas, gatos de apoyo, desconector de batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Queda prohibido la manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas:

- Para subir y bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Protecciones individuales:

- Gafas anti proyecciones.
- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante de seguridad.
- Botas impermeables.
- Mascarilla anti polvo.
- Protecciones auditivas.

### **Retroexcavadora**

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.

Normas básicas de seguridad:

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para realizar trabajos puntuales en la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

## MEMORIA Y ANEJOS

-Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de cinturón de seguridad, parasoles, limpiaparabrisas, gatos de apoyo, desconectador de batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.

-Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

-Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

-Queda prohibido la manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto.

-Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces de marcha hacia delante y retroceso, bocina de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas:

-Para subir y bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros dispuestos a tal efecto.

-No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

-Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

-No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

-No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

-No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

-No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

-Para evitar lesiones apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

-No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

-Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

### Grúa

Riesgos más frecuentes:

-Vuelco de la máquina.

-Choque contra otros vehículos.

-Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

-Atrapamientos.

-Caídas de personas desde la máquina.

-Golpes.

-Ruido.

-Vibraciones.

-Polvo.

Normas básicas de seguridad:

-Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

-No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

-Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

-Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con cargas suspendidas en el aire.

-El brazo de la grúa permanecerá plegado y en posición estable para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

-La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

-Se prohíbe transportar personas en el dispositivo de elevación.

-Se prohíbe izar personas para realizar trabajos puntuales.

-Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

-Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de cinturón de seguridad, parasoles, limpiaparabrisas, gatos de apoyo, desconectador de batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.

-Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la grúa.

-Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en las zonas próximas al lugar de trabajo.

-Queda prohibido la manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas:

-Para subir y bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

-No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

-Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

-No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

-No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

-No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

-No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

-Para evitar lesiones apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

-No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

-Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Protecciones individuales:

-Casco.

-Ropa de trabajo.

-Guantes de cuero.

-Guantes de goma.

-Cinturón elástico anti vibratorio.

-Calzado antideslizante de seguridad.

-Botas impermeables.

-Protecciones auditivas.

### Camión basculante

Riesgos más frecuentes:

-Atropello de personas.

-Choques contra otros vehículos.

-Vuelco del camión.

-Caídas al subir y bajar de la caja.

-Atrapamientos.

-Polvo.

-Contacto con líneas eléctricas aéreas.

-Ruido.

Normas básicas de seguridad:

-Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

## MEMORIA Y ANEJOS

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe cargar los camiones por encima de la carga máxima señalada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- Queda terminantemente prohibido el manejo o manipulación de los camiones por personal distinto al encargado a tal efecto.
- En el caso de existir líneas eléctricas aéreas en la zona de influencia del camión, éstas se balizarán convenientemente, y la operación de descarga será vigilada por un operario que controlará únicamente ese riesgo.

### Protecciones individuales:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

### Plataforma elevadora

#### Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.

#### Normas básicas de seguridad:

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la plataforma extendida.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de barandillas de seguridad, gatos de apoyo, desconector de batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de acción de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en las zonas próximas al lugar de trabajo.
- Queda prohibido la manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto.

#### Normas de actuación preventiva para los maquinistas:

- Para subir y bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

### Protecciones individuales:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Calzado antideslizante de seguridad.
- Botas impermeables.
- Protecciones auditivas.
- Arnés de seguridad

### Hormigonera eléctrica

#### Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo.
- Ruido.
- Dermatitis.

#### Normas básicas de seguridad:

- Las hormigoneras se situarán en los lugares reseñados para a tal efecto en los planos de organización de la obra.
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos por atrapamiento.
- Las carcasas y las demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza de la hormigonera se efectuará previa desconexión de la red eléctrica, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

### Protecciones individuales:

- Casco.
- Gafas de seguridad anti polvo.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas anti polvo.
- Protectores auditivos.

## MEMORIA Y ANEJOS

### Máquinas y herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos más frecuentes:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

Normas básicas de seguridad:

- Las máquinas y herramientas eléctricas a utilizar en esta obra estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos y de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impide el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección conectadas a la red de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexiones a transformadores a 24 v.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha aunque sea con movimiento residual, en evitación de accidentes.
- Las zonas de trabajo se encontrarán en perfecto estado de orden y limpieza, para evitar accidentes por pisadas sobre objetos punzantes, riesgo de incendio por acumulación de virutas, etc., y libres de obstáculos.
- Se dispondrán carteles de aviso en caso de avería o reparación, del tipo MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR. Una forma segura de evitar el riesgo de arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía, y asegurarse de que nadie más la puede conectar.
- Se prohíbe expresamente en esta obra dejar en suspensión del gancho de la grúa todo tipo de máquinas-herramienta durante el tiempo de inactividad.
- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir las máquinas con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.
- Las masas metálicas de las máquinas estarán conectadas a tierra, y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- Las máquinas deben estar perfectamente niveladas para el trabajo.
- Su ubicación en la obra será la más idónea, de manera que no existan interferencias con otros trabajos, de tránsito

ni de obstáculos.

-La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Protecciones individuales:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara anti polvo con filtro mecánico o específico recambiable.
- Cinturón de seguridad en aquellos trabajos en los que exista riesgo de caídas en altura.

### Herramientas manuales

Riesgos más frecuentes:

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Polvo.

Normas básicas de seguridad:

- Las herramientas manuales se utilizarán exclusivamente en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose aquellas que no se encuentren en buen estado.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que vayan a utilizar.

Protecciones individuales:

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas anti proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Cinturón portaherramientas.
- Protecciones auditivas.

## MEMORIA Y ANEJOS

### 10. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de noviembre) y según el artículo 10 del 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, se aplicarán durante la ejecución de la obra los principios generales de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley, y en particular las tareas y actividades siguientes: Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza. Se emplazarán las zonas de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de accesibilidad y se crearán vías expeditas para desplazamientos y circulación. La manipulación de cargas, medios auxiliares, etc., se realizará con seguridad y según los criterios expresados en los apartados anteriores. El uso de los medios auxiliares se llevará a cabo con las condiciones de seguridad descritas en los apartados correspondientes. Todas las instalaciones provisionales de obra se mantendrán en buen estado de servicio y se efectuará un control previo periódico de cada instalación, maquinaria, herramienta, etc., según los criterios expresados anteriormente, con objeto de corregir los defectos existentes, que pudieran afectar a la seguridad. Se crearán unas zonas de acopio y depósito de materiales y, en particular, aquellas sustancias o materiales peligrosos, que se recogerán en locales adecuados. Se ordenará la eliminación periódica de los escombros y residuos, trasladándolos a lugares destinados exclusivamente a tal efecto y transportándolos a vertederos periódicamente. En función del desarrollo de la obra, se programarán los tiempos efectivos de trabajo que habrá de dedicarse a cada tarea o fase de trabajo, adaptándolos en consecuencia según evolucionen. Se programará la cooperación e interacción entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que realicen tareas simultáneas en la obra. Se evaluarán las posibles incompatibilidades e interacciones entre la obra y cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o en sus proximidades.

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en la obra**

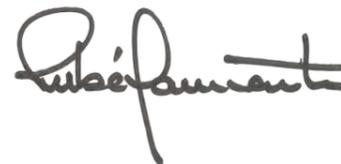
En general, en las obras de maquinaria, movimiento de tierras y manipulación de materiales, debe tenerse en cuenta: Los vehículos y maquinaria para el movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso y, a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos:

Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía. Mantenerse en buen estado de funcionamiento. Utilizarse correctamente. Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierra y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial. Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales. Cuando sea adecuado, la maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina y contra la caída de objetos. Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpan los trabajos durante más de un día de trabajo.

### 11. Presupuesto de seguridad y salud

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de NUEVE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (9.379,98 €) tal y como figura en el presupuesto de este Anejo.

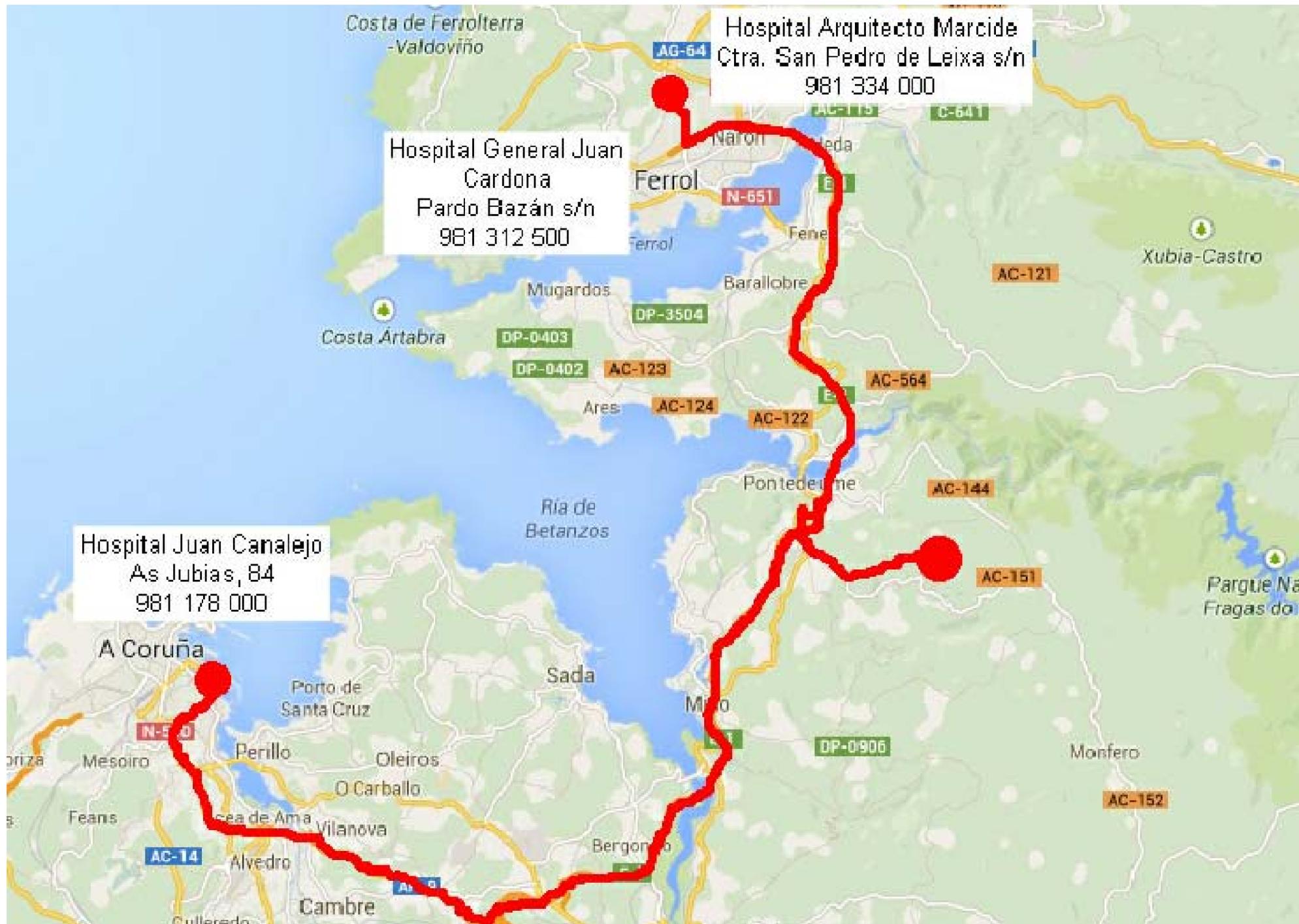
A Coruña, Septiembre de 2014  
El ingeniero autor



Fdo.: Rubén Sanmartín Varela  
Ingeniero de Obras Públicas

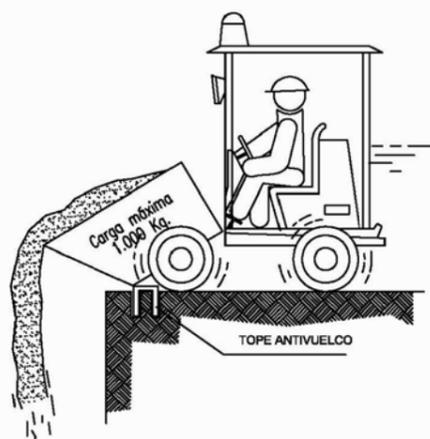
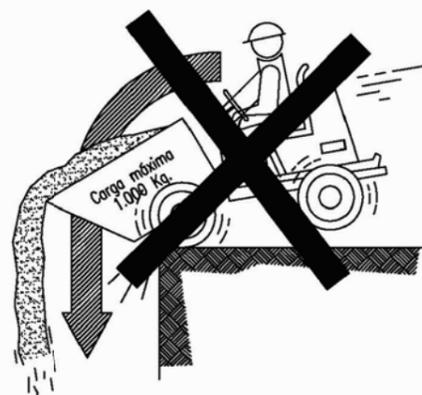
MEMORIA Y ANEJOS

PLANOS



Proyecto: Instalación ganadera en A Veiga, Pontedeume (A Coruña)	Autor: Rubén Sanmartín Varela	Familia de planos: Seguridad y salud	
Situación: Lugar de A Veiga, Pontedeume (A CORUÑA)	Fecha: Septiembre 2014	Nombre de plano: Centros asistenciales	Número de plano: SS01
Cliente: Particular	Firma: 	Escala: sin escala	

## ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA



## NORMAS DE SEGURIDAD

- Las rampas con el dumper cargado se deberán bajar siempre marcha atrás
- El dumper tendrá:
  - Pórtico de seguridad de resistencia a la deformación y compresión igual al peso del propio vehículo como mínimo.
  - Cinturón de seguridad.
  - Arranque eléctrico.
  - Elevación del lado del volquete más próximo al conductor.
  - Enganche empotrado.
  - Retrovisores y bocina.
  - Sistema de iluminación.
- Conductor en posesión del permiso B1.
- No permitir el transporte de personas sobre el mismo.
- Se cumplirán estrictamente las normas de circulación.
- Se instalarán topes de retención en zonas de vertido.
- La carga no debe impedir nunca la visibilidad.
- Se realizarán revisiones periódicas. Estado general, frenos, dirección.
- No se debé sobrecargar nunca el dumper.

DUMPER MOTVOLQUETE



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Proyecto: Instalación ganadera en A Veiga, Pontedeume (A Coruña)

Autor: Rubén Sanmartín Varela

Familia de planos: Seguridad y salud

Situación: Lugar de A Veiga, Pontedeume (A CORUÑA)

Fecha: Septiembre 2014

Nombre de plano: Elementos auxiliares y maquinaria

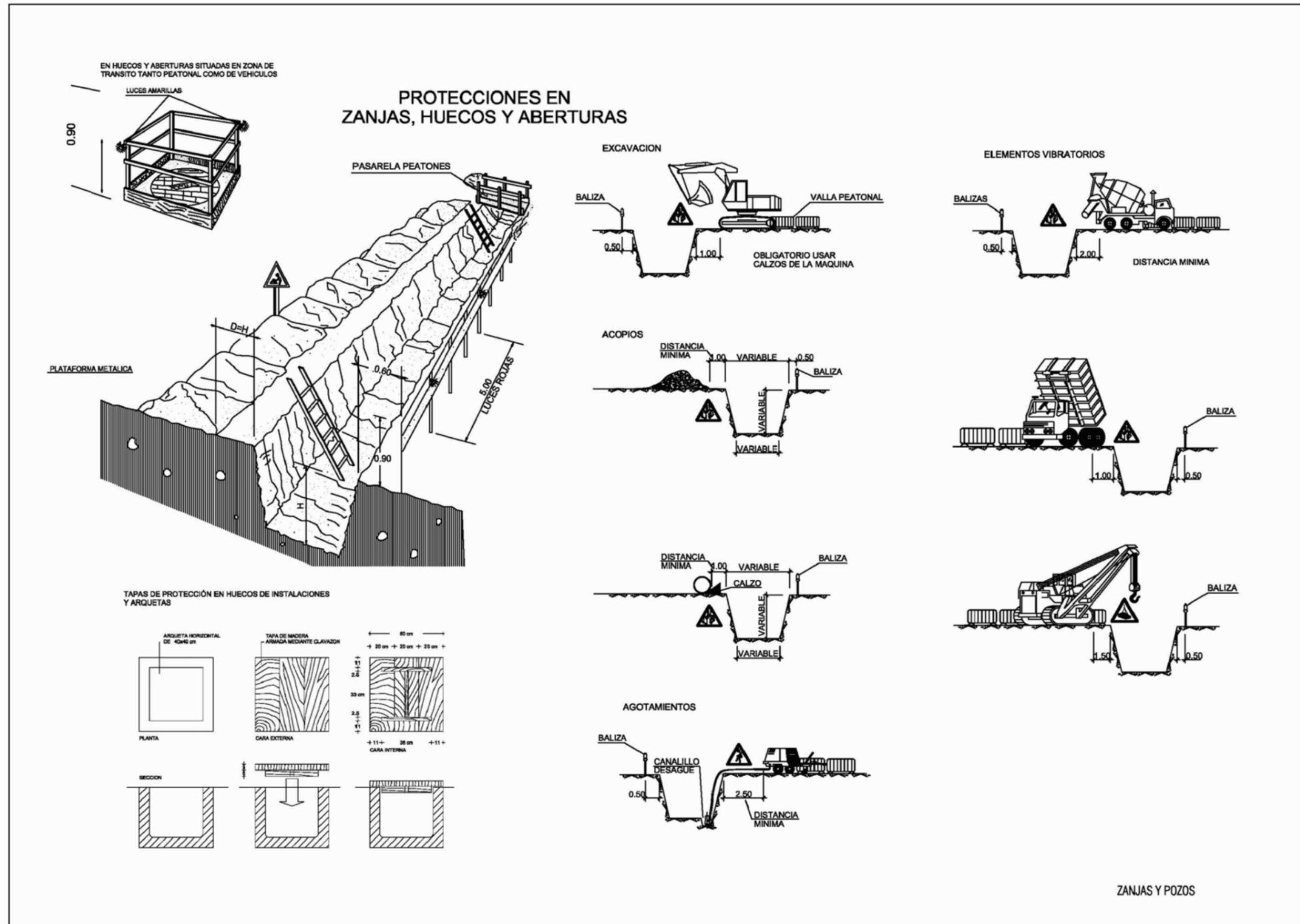
Número de plano: SS02

Cliente: Particular

Firma:

Escala: sin escala



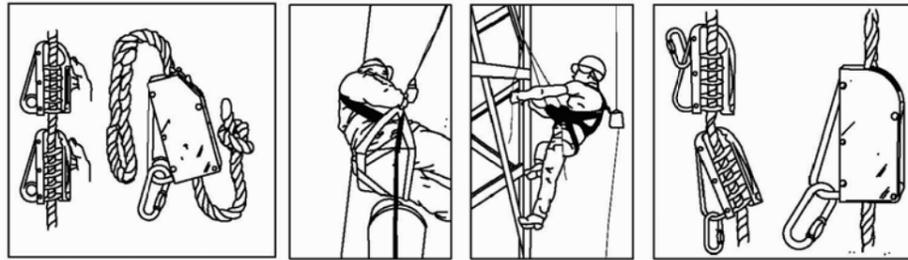


Proyecto: Instalación ganadera en A Veiga, Pontedeume (A Coruña)	Autor: Rubén Sanmartín Varela	Familia de planos: Seguridad y salud	
Situación: Lugar de A Veiga, Pontedeume (A CORUÑA)	Fecha: Septiembre 2014	Nombre de plano: Zanjas, huecos y aperturas	Número de plano: SS03
Cliente: Particular	Firma: 	Escala: sin escala	

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



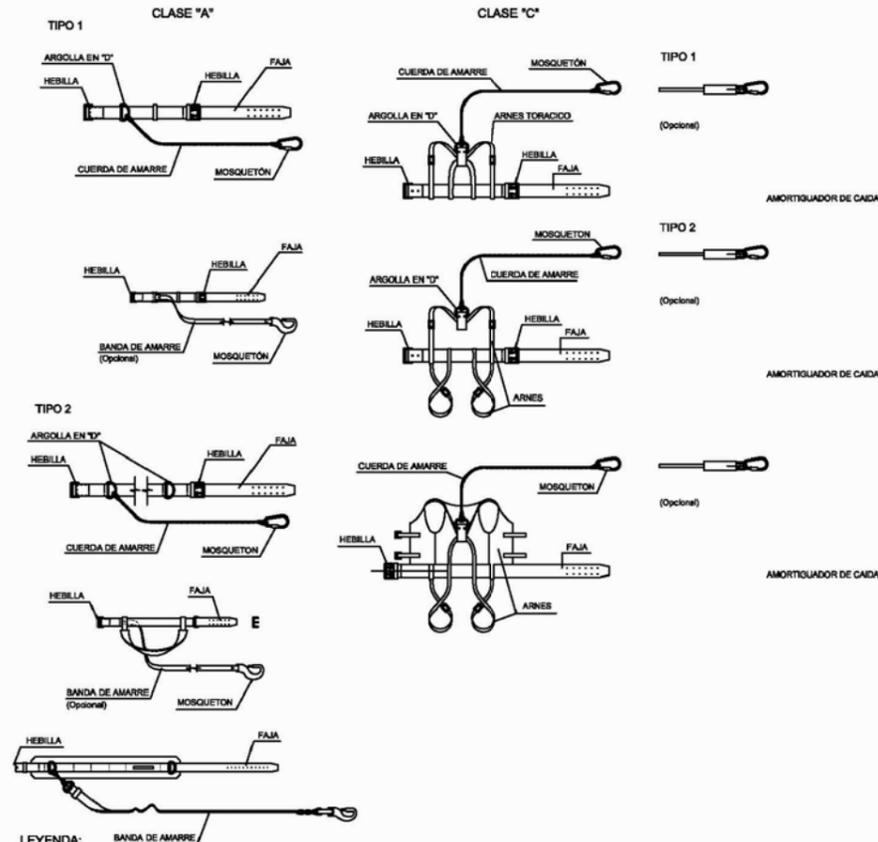
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro automáticos anticaídas)



PROTECCIONES INDIVIDUALES



PROTECCIONES INDIVIDUALES



LEYENDA: BANDA DE AMARRE

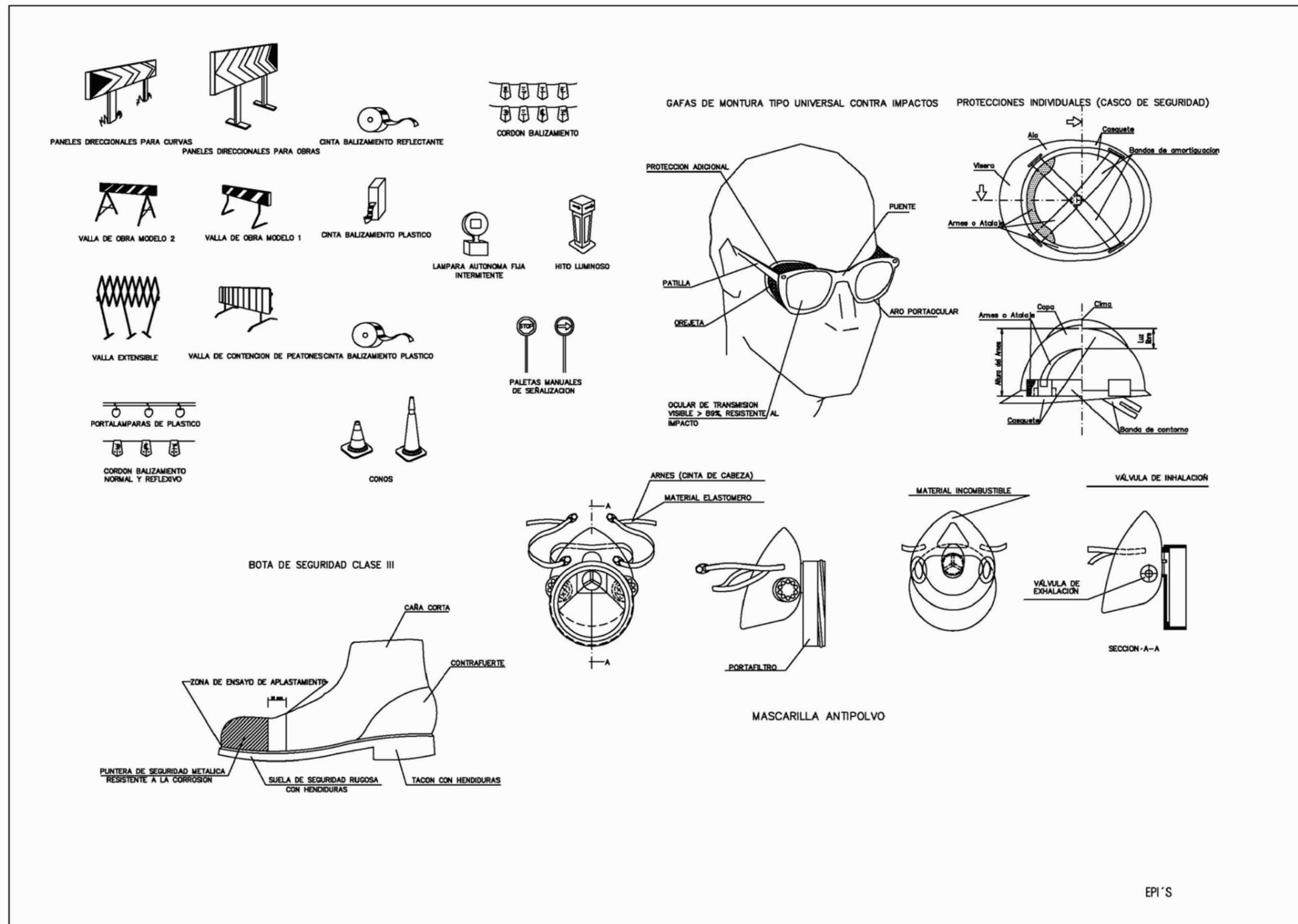
CINTURON DE SUJECION, CLASE "A"-Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

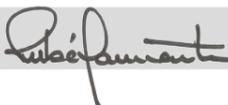
CINTURON DE SUJECION, CLASE "B"-Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

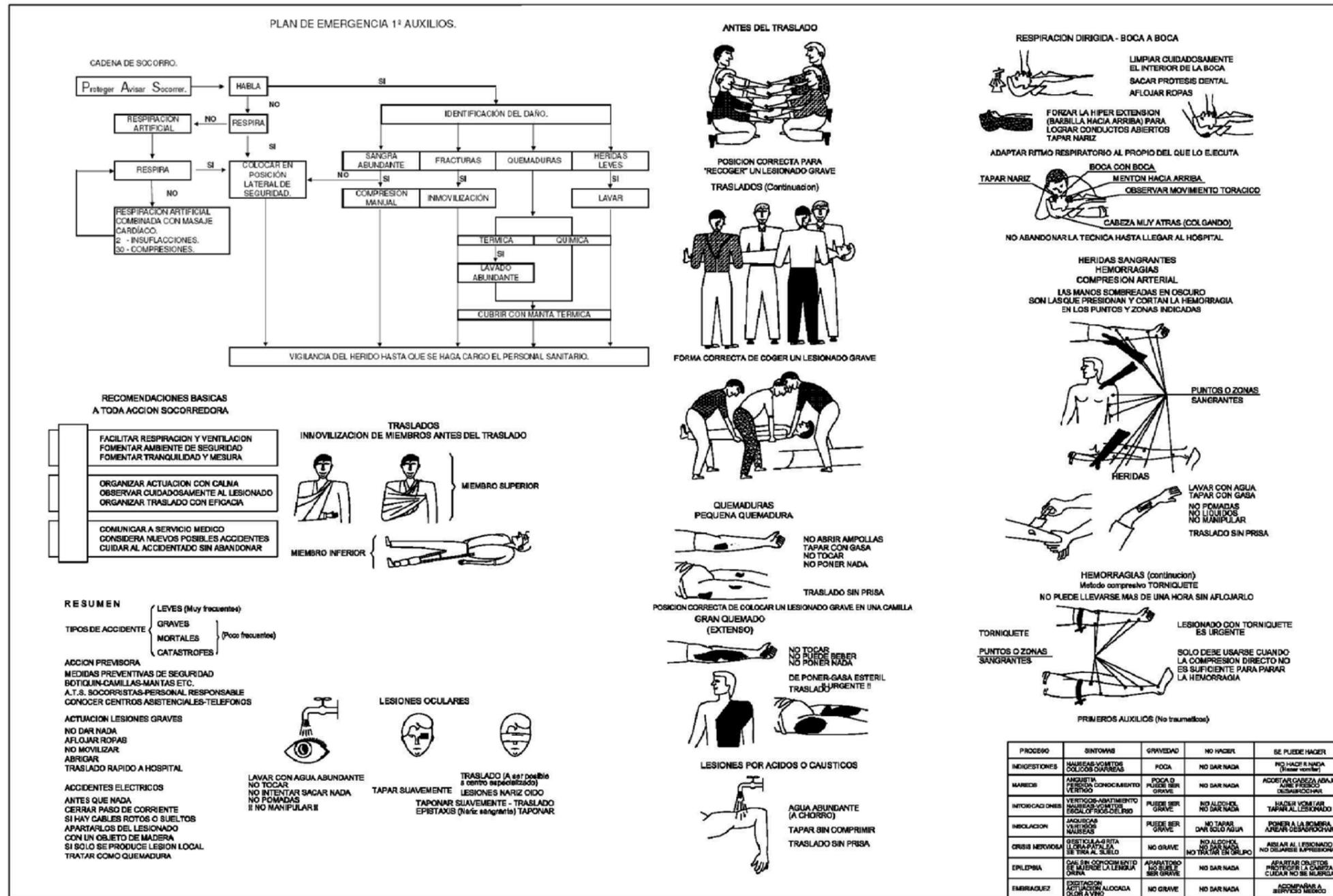
CINTURON DE SUJECION, CLASE "C"-Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

EPI'S

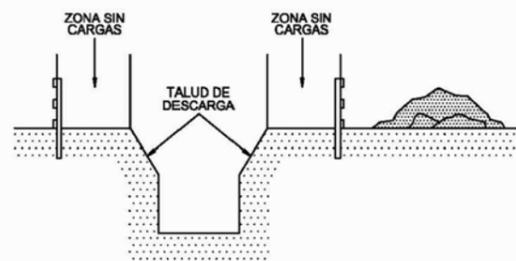
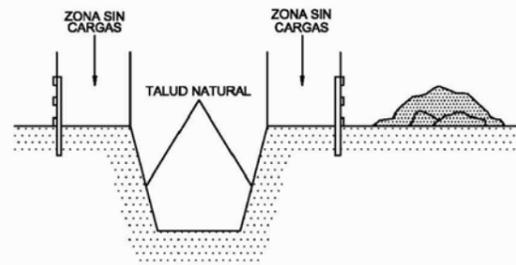
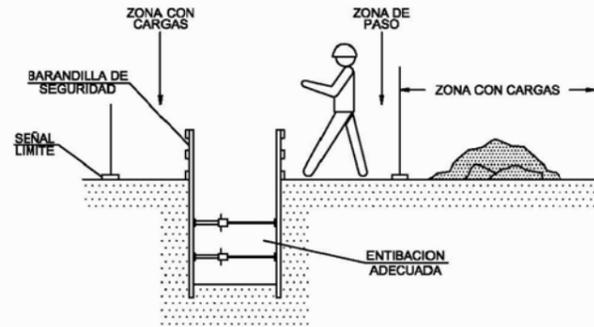




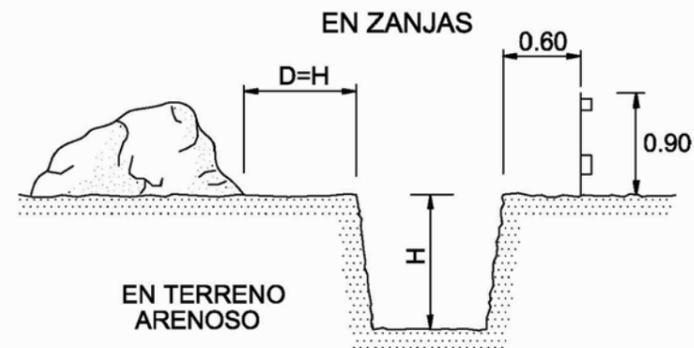
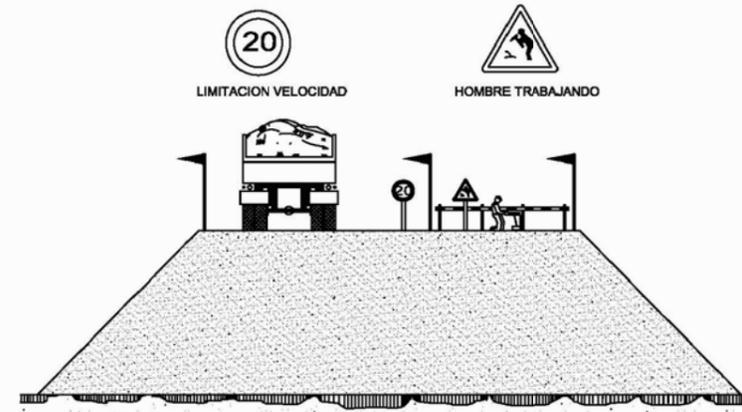
Proyecto: Instalación ganadera en A Veiga, Pontedeume (A Coruña)	Autor: Rubén Sanmartín Varela	Familia de planos: Seguridad y salud	
Situación: Lugar de A Veiga, Pontedeume (A CORUÑA)	Fecha: Septiembre 2014	Nombre de plano: Protecciones individuales II	Número de plano: SS05
Cliente: Particular	Firma: 	Escala: sin escala	



PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS

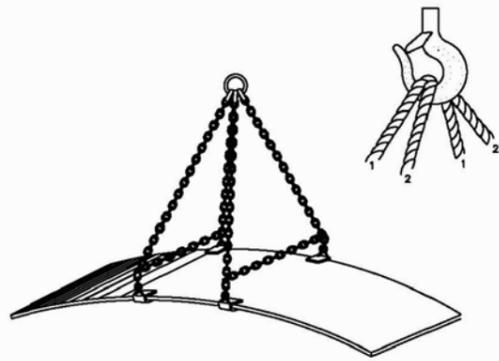


EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

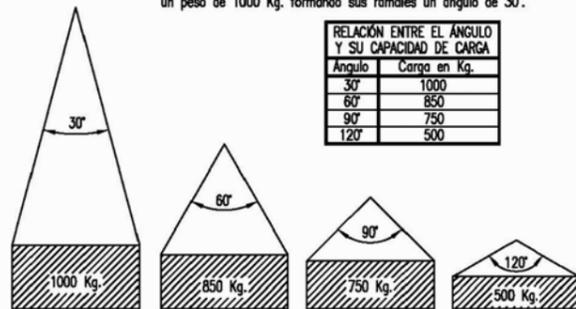


ZANJAS Y TERRAPLENES



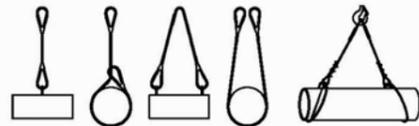


Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.



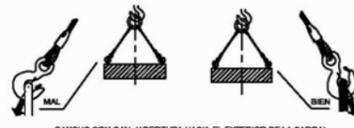
La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.

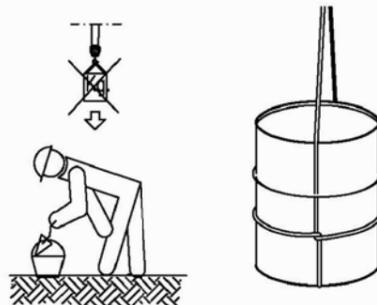
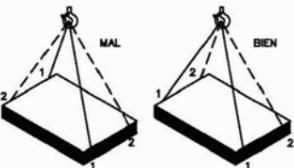
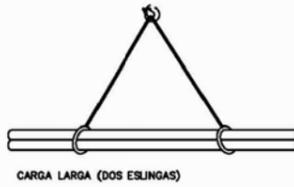


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



GANCHO CON OJAL (ABERTURA HACIA EL EXTERIOR DE LA CARGA)



### NORMAS DE SEGURIDAD EN LA ELEVACIÓN DE CARGAS

#### CALCULO DE LA CARGA

Se debe realizar una estimación del peso de la carga en función de su volumen y peso específico.

- Madera: 0,8.
- Piedra y hormigón: 2,5.
- Acero, hierro, fundición: 8

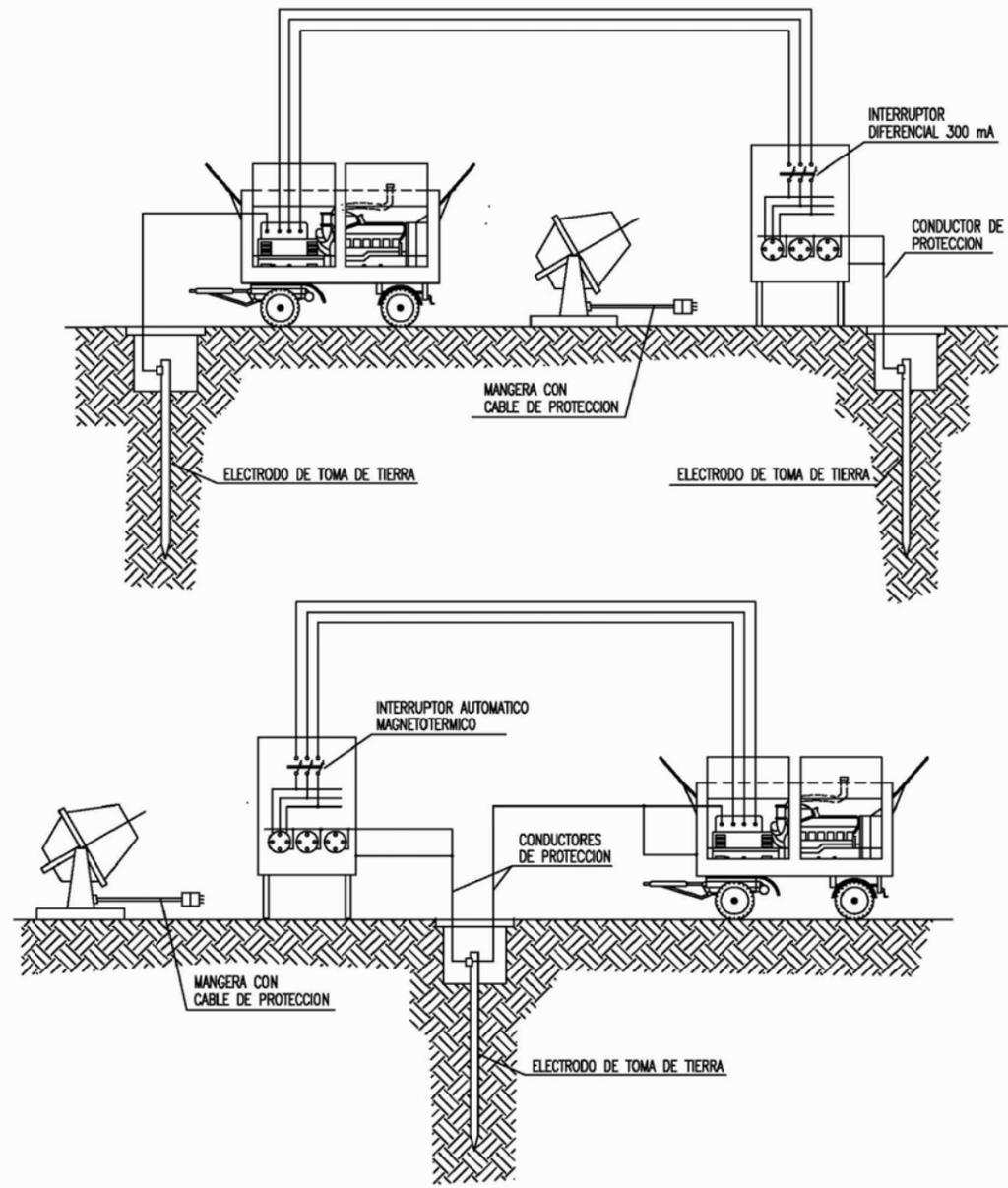
#### NORMAS GENERALES DE UTILIZACIÓN:

- Las eslingas serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear. Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
  - Tres ramales, si la carga es flexible.
  - Dos ramales, si la carga es rígida.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.- La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
  - o Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
  - o Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 °C. Si la eslinga esta constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.
- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- Colocar las eslingas al final del gancho

MEDIOS DE ELEVACIÓN



# INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS

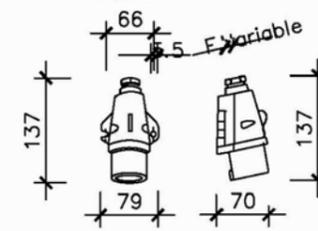


## TOMAS DE CORRIENTE DE SEGURIDAD DE USO OBLIGADO EN OBRA

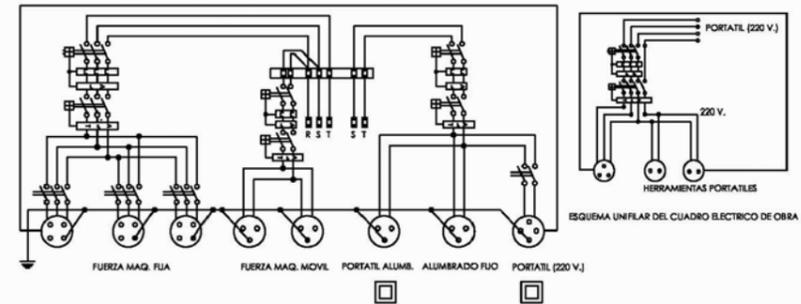
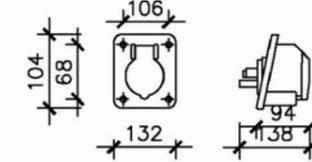
TENSION MAX. 500 V

IP650

TOMA MOVIL DE MANGUERA



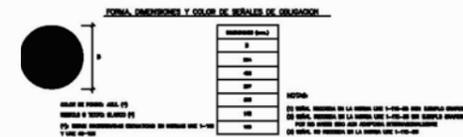
BASE FIJA EN CUADRO



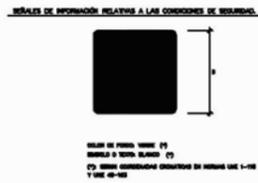
Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto. Se instalará en las zonas en donde se precise su utilización.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAGNARIA PORTATIL.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA



SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL
11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34
35	36	37	38	39	40



SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50

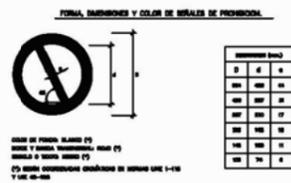
NOTAS:  
(1) SEÑAL: SEÑAL DE LA FORMA QUE 1-10-05 CON BANDA AMARILLA  
(2) SEÑAL: SEÑAL DE LA FORMA QUE 1-10-05 CON BANDA ROJA  
(3) SEÑAL: SEÑAL DE LA FORMA QUE 1-10-05 CON BANDA AZUL  
(4) SEÑAL: SEÑAL DE LA FORMA QUE 1-10-05

**ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja 0)**

SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75

**SEÑALES MANUALES**

SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100



SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL
111	112	113	114	115	116
117	118	119	120	121	122
123	124	125	126	127	128
129	130	131	132	133	134
135	136	137	138	139	140



SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL
165	166	167	168	169	170
171	172	173	174	175	176
177	178	179	180	181	182
183	184	185	186	187	188
189	190	191	192	193	194

**ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja 1)**

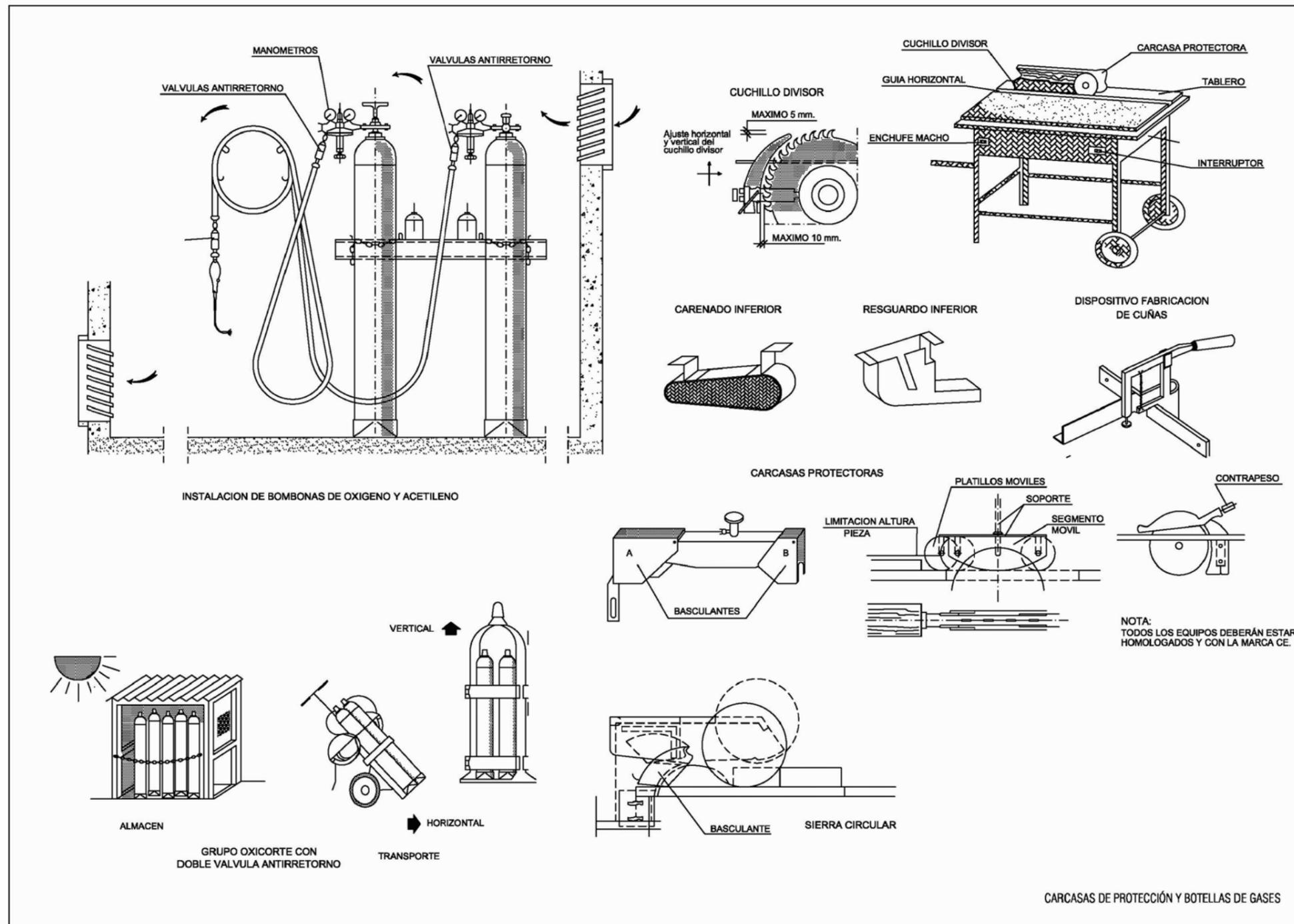
SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL
201	202	203	204	205
206	207	208	209	210
211	212	213	214	215
216	217	218	219	220
221	222	223	224	225

**ELEMENTOS LUMINOSOS**

SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL
226	227	228	229	230
231	232	233	234	235
236	237	238	239	240
241	242	243	244	245
246	247	248	249	250

SEÑALIZACIÓN





Proyecto: Instalación ganadera en A Veiga, Pontedeume (A Coruña)	Autor: Rubén Sanmartín Varela	Familia de planos: Seguridad y salud	
Situación: Lugar de A Veiga, Pontedeume (A CORUÑA)	Fecha: Septiembre 2014	Nombre de plano: Carcasas de protección y botellas de gases	Número de plano: SS11
Cliente: Particular	Firma: 	Escala: sin escala	

**DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO**

Un	Dpel-1	Dpel-2	Dprox-1	Dprox-2
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Un=TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN (kV).

Dpel-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

Dpel-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA EL RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

Dprox-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

Dprox-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO NO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

**EN CASO DE CONTACTO CON LA LÍNEA:**

- EN NINGUN CASO DESCENDA LENTAMENTE
- SI CONTACTA NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE
- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE

**SERVICIOS AFECTADOS**

Proyecto: Instalación ganadera en A Veiga, Pontedeume (A Coruña)	Autor: Rubén Sanmartín Varela	Familia de planos: Seguridad y salud	
Situación: Lugar de A Veiga, Pontedeume (A CORUÑA)	Fecha: Septiembre 2014	Nombre de plano: Servicios afectados	Número de plano: SS12
Cliente: Particular	Firma:	Escala: sin escala	

## MEMORIA Y ANEJOS

### PLIEGO DE CONDICIONES

#### Normativa legal de aplicación

Las obras objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, estarán reguladas a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas y con especial atención los artículos que se citan expresamente.

#### Generales

Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. 10/11/1995).  
Modificaciones efectuadas a la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre. (B.O.E. 31/12/1998). Título II (Capítulos de I a VII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971, B.O.E. 16/03/1971). Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970) Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción. (B.O.E. 25/10/1997).  
Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa el art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Ordenanzas Municipales. Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. (B.O.E. 31/01/1997).  
Orden de 27 de Junio de 1.997 que desarrolla el REAL DECRETO 39/1997, REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 04/07/1997).  
Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. (B.O.E. 01/05/1998).  
Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre CERTIFICADO DE LA PROFESIONALIDAD DE LA OCUPACIÓN DE PREVENIONISTAS DE RIESGOS LABORALES. (B.O.E. 11/07/1997).  
Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional. (B.O.E. 10/06/1995).  
Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el Texto Refundido de la LEY DEL ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.  
Real Decreto 1488/1998, de 10 de julio, de ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO. (B.O.E. 17/07/1998 y corrección de errores (B.O.E. 31/07/1998).  
MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS, Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1986. (BOE. 13/10/86, 31/10/86).  
MODELO DE NOTIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO, Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987. (B.O.E. 29/12/87).  
NOTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES, Orden Ministerial de 22 de enero de 1973. (B.O.E. 30/01/73).  
REQUISITOS Y DATOS PARA LA APERTURA DE CENTROS DE TRABAJO, Orden Ministerial de 6 de mayo de 1988. (B.O.E. 16/05/88).  
MODIFICADO 29/4/99 CONVENIO COLECTIVO DE LA PROVINCIA DE LA CORUÑA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.SEÑALIZACIÓN  
R.D. 485/97, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23/04/1997).  
Norma de carreteras 8.3-IC (Señalización de obras).

#### Equipos de protección individual

Real Decreto 1.407/1.992 modificado por Real Decreto 159/1.995, (B.O.E. 08/03/1995) sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI. (B.O.E. 28/12/1992). Orden de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (B.O.E. 26/03/1997).  
Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12/06/1997). Normativa UNE de Equipos de Protección personal. Dispositivos. Calzado y ropa de protección.

#### Equipos de trabajo

R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 07/08/1997).  
R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 56/1.995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 07/03/1.981.  
Reglamento de aparatos elevadores para obras. Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre por el que se aprueba el REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.  
Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que dictan las Disposiciones de Aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE, sobre Aparatos Elevadores y de manejo mecánico. Orden de 26 de mayo de 1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a carretillas automotoras de manutención. (B.O.E. 09/06/1989).  
Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre. Instrucción Técnica Complementaria MIEAEM 4, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.

#### Protección acústica

R.D. 1.316/1.989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. (B.O.E. 27/10/1989). Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.  
R.D. 245/1.989, del Mº de Industria y Energía. (B.O.E. 27/02/1.989).  
Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra. Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989, (B.O.E. 27/02/1.989).  
R.D. 71/1.992, del Mº de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, (B.O.E. 27/02/1.989) y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.  
Orden del Mº de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

#### Manipulación manual de cargas

R.D. 487/1.997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. 23/04/1997).

EXPOSICIÓN A AGENTES PELIGROSOS REGLAMENTO ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.

Decreto 2414/1961.( B.O.E. 7/12/1961).  
*Instalaciones*

## MEMORIA Y ANEJOS

Orden de 16 de Abril de 1.998 sobre NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, que revisa el ANEXO I y el Apéndice del REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. (B.O.E. 28/04/1998).

REAL DECRETO 842/2002 de agosto por el que se aprueba el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. REGLAMENTO DE LÍNEAS AÉREAS DE A.T. (O.M. 28/11/1968).

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. 21/06/2001).

### *Aparatos a presión*

Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN. Real Decreto 507/1982, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril.

Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril. Resolución de 16 de junio de 1998 por la que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril. (B.O.E. 16/06/1998).

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 1997/23/CE RELATIVA A LOS EQUIPOS A PRESIÓN. (B.O.E. 31/05/1999).

Resolución de 22/02/2001, por la que se acuerda la PUBLICACIÓN DE LA RELACIÓN DE NORMAS ARMONIZADAS EN EL ÁMBITO DEL REAL DECRETO 769/1999, DE 7 DE MAYO, POR EL QUE SE DICTAN LAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 1997/23/CE RELATIVA A LOS EQUIPOS A PRESIÓN. (B.O.E. 05/04/2001).

Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre, DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTES A PRESIÓN SIMPLES, modificado por el Real Decreto 2486/1994, de 23 de diciembre. Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 1999/36/CE, DEL CONSEJO, DE 29 DE ABRIL, RELATIVA A EQUIPOS A PRESIÓN TRANSPORTABLES.

(B.O.E. 03/03/2001). Entrada en vigor el 01/07/2001.

### *Otras disposiciones de aplicación*

Orden de 22 de Abril de 1.997 que regula las ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LAS MUTUAS de A.T. y E.P. Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 94/9/CE, RELATIVA A LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA USO EN ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS. (B.O.E. 08/04/1996).

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. (B.O.E. 10/05/2001).

Entrada en vigor a los tres meses de su publicación en el B.O.E. (10/08/2001).

ACTUACIÓN SANITARIA EN EL ÁMBITO DE LA SALUD LABORAL, Ley 14/1986 de 25 de abril. (B.O.E. 29/04/86). NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.

Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS.

(B.O.E.20/07/1999).

MANUAL DE AUTOPROTECCIÓN DE INCENDIOS Y EVACUACIÓN DE EDIFICIOS Y LOCALES. Orden Ministerial de 29 de noviembre de 1984. (B.O.E. 26/02/1984).

TRABAJOS PROHIBIDOS A MENORES (se deroga en los aspectos relativos a mujeres). Decreto de 26 de julio.

(B.O.E. 26/08/1957).

Código Civil y Derecho Foral sobre servidumbres.

### *Normativa de ámbito autonómico*

Real Decreto 2412/1982, de 28 de julio, sobre TRASPASO DE FUNCIONES Y SERVICIOS DEL ESTADO A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA EN MATERIA DE TRABAJO. (B.O.E. 08/09/1982).

## 2. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o los elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrán éstos, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente), será desechado y repuesto al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquiridos más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

### **Protecciones individuales**

Todo elemento de protección personal se ajustará al Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, y a las disposiciones legales o reglamentarias por las que se regulan las condiciones para su comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y, a la Orden de 16 de mayo de 1994, por la que se modifica el Real Decreto 1407/1992. En los casos en los que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Los trabajadores deberán utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual, colocar el equipo de protección en el lugar indicado para ello e informar a su superior de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y la reparación de los equipos se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Salvo en casos particulares, excepcionales, los equipos de protección individual sólo podrán utilizarse para los casos previstos. A su vez, los equipos de protección individual están destinados a un uso exclusivamente personal.

Los equipos de protección individual deben cumplir una serie de condiciones (artículo 5 del Real Decreto 773/1997), las cuales se enumeran a continuación: Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo. Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud de los trabajadores. Adecuarse al portador tras los ajustes necesarios. En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia.

En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4 del presente Real Decreto, deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.”

## MEMORIA Y ANEJOS

### Protecciones colectivas

#### *Interruptores diferenciales y tomas de tierra*

La sensibilidad mínima para los interruptores diferenciales de seguridad será de 30 mA. para los circuitos de alumbrado, y de 300 mA. para los de fuerza. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, una tensión máxima de 24 voltios. Se medirá la resistencia de las tomas de tierra periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

#### *Condiciones técnicas de la maquinaria*

Los fabricantes, importadores y suministradores de la maquinaria están obligados a que la utilización de ésta no constituya por sí misma una fuente de peligro, siempre que se utilicen en las condiciones, forma y fines recomendados por ellos.

La maquinaria de obra tendrá la marca CE.

Los empresarios recabarán de los fabricantes, importadores y suministradores la información necesaria y garantizarán que ésta llegue a los trabajadores en términos comprensibles. Asimismo, suministrarán información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos que conlleva su uso normal, así como la manipulación inadecuada. Las máquinas con ubicación fija serán instaladas por personal competente y debidamente autorizado, que se encargará, igualmente, del mantenimiento y reparación de las mismas, siguiendo siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las mismas. Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. Las máquinas que no cuenten con el mencionado libro serán revisadas en profundidad por personal competente, y se les asignará el mencionado libro de incidencias.

#### *Condiciones técnicas de los productos y sustancias químicas empleadas en la obra*

Los productos y sustancias químicas a utilizar en la obra vendrán envasados y etiquetados, de tal forma, que permitan su conservación y manipulación en condiciones de seguridad, se identifique claramente el contenido y los riesgos que entraña para la salud de los trabajadores su almacenamiento y manipulación.

#### *Medios auxiliares de topografía*

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos en aquellas en que por la existencia de líneas eléctricas exista peligro de electrocución.

#### *Extintores*

Se colocarán en obra los extintores adecuados en agente extintor, tamaño y eficacia al tipo de fuego e incendio previsible, y se revisarán cada seis meses como mínimo.

A la hora de tener en cuenta la elección del agente extintor es necesario conocer las características propias de cada agente y cada tipo de fuego, para evitar que el agente extintor que escojamos no extinga el fuego, y puede llegar a provocar una situación de riesgo nueva, en vez de evitar una ya existente, como sería el caso de la utilización de agua para apagar fuegos eléctricos. A continuación se expone la clasificación de los extintores según su eficacia para cada tipo de fuego:

AGENTE EXTINTOR	CLASE DE FUEGO (UNE 23.010)			
	A(Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2) XXX	X		
Agua a chorro	(2) XX			
Polvo BC (convencional)		XX		
Polvo ABC (polivalente)	XX	XX	XX	
Polvo específico de metales				XX
Espuma física	(2) XX	XX		
Anhídrido carbónico	(1) X	X		
Hidrocarburos halogenados	(1) X	XX		

XXX: Muy adecuado

XX: Adecuado

X: Aceptable

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm.) puede asignarse XX

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

#### *Transporte manual de cargas*

Las cargas que hayan de transportar los trabajadores, atendiendo al peso, volumen, camino, recorrido, etc., serán proporcionales a sus condiciones físicas. Las operaciones de carga, descarga y transporte en general, se harán con las debidas garantías de seguridad para el personal y para los materiales transportados, empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos que hagan el trabajo manual menos penoso. El empresario proporcionará a los trabajadores una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma, teniendo en cuenta los factores de riesgo que figuran en el Anexo del Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativa a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. La información suministrada deberá incluir indicaciones generales y las precisiones que sean posibles sobre el peso de las cargas y, cuando el contenido de un embalaje esté descentrado, sobre su centro de gravedad o lado más pesado.

### 3. Servicios de prevención

La Empresa Constructora designará a uno de los trabajadores para ocuparse de la actividad preventiva en la obra. No obstante la Empresa puede no designar a dichos trabajadores si dicha labor de prevención la concierta con una entidad especializada ya sea propia o ajena.

Para el desarrollo de la actividad preventiva, el trabajador designado deberá tener la capacidad correspondiente a las funciones a desempeñar, de acuerdo con el Capítulo VI, del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El número de trabajadores designados, así como los medios que el empresario ponga a su disposición y el tiempo que disponga para el desempeño de su actividad, deberán ser los necesarios para desarrollar adecuadamente sus funciones.

### 4. Delegado de prevención

La empresa contratista designará un Delegado de Prevención entre los trabajadores mejor preparados y motivados

## MEMORIA Y ANEJOS

en esta materia, cuyas funciones, compartidas con su trabajo normal, serán:

La categoría del Delegado de Prevención será como mínimo de Oficial, y tendrá dos años de antigüedad en la Empresa, siendo, por tanto, fijo de plantilla.

Promoverá el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Prevención, Seguridad y Salud.

Comunicará por conducto jerárquico o, en su caso, directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse y proponer las medidas que, a su juicio, deban adoptarse. Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales y comunicar al empresario la existencia de riesgos para la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención. Prestar los primeros auxilios a los accidentados, proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que requieran. Aparte de estas funciones específicas, cumplirá todas aquellas que le son asignadas por el artículo 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los Delegados de Prevención contarán con las garantías y sigilo profesional que les atribuye el artículo 37 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

### 5. Tablero de información

En la obra se colocará en lugar fácilmente visible un tablero de 70 x 100 cm que se usará exclusivamente para temas de Seguridad y Salud, cumpliendo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en su Capítulo III (artículo 18). En el tablero figurará obligatoriamente el nombramiento del Delegado de Prevención, notas para reuniones de Seguridad y lista de teléfonos para llamadas en caso de accidente. Es recomendable que la información del Tablero se vaya renovando periódicamente, para evitar que exista demasiado volumen de información, ya que el trabajador, ante una cantidad de información elevada, es incapaz de retenerla, provocando que la información existente en el Tablero pase inadvertida. El tablero se colocará en un lugar de tránsito obligatorio para los trabajadores, para evitar que éstos tengan que desplazarse de su camino habitual. Es recomendable su situación en la zona de vestuarios.

### 6. Botiquín y atención médica

Se dotará a la obra del botiquín de seguridad reglamentario y se revisará mensualmente, reponiéndose de inmediato el material consumido.

Todo el personal adscrito a la obra pasará un reconocimiento médico anual según lo indicado en el correspondiente Convenio Colectivo. Este reconocimiento tiene por objeto vigilar la salud de los trabajadores, detectar la posible aparición de enfermedades profesionales y el diagnóstico precoz de cualquier alteración de la salud de los trabajadores.

No se podrán contratar trabajadores que en el reconocimiento médico no hayan sido calificados como aptos para desempeñar los puestos de trabajo que se pretende. El incumplimiento de la Empresa de realizar los reconocimientos médicos previos o periódicos, la constituirá en responsable directa de todas las prestaciones que puedan derivarse, tanto si la empresa estuviera asociada a una Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, como si tuviera cubierta la protección de dicha contingencia con una entidad gestora.

Los reconocimientos periódicos posteriores al de admisión serán de libre aceptación para el trabajador, si bien, a requerimiento de la Empresa, deberá firmar la no aceptación cuando no desee someterse a dichos reconocimientos, según dice el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción de la provincia de La Coruña (B.O.P. Nº 204, de 04/09/1999).

Según el artículo 22 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, de este carácter voluntario sólo se exceptuaron, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de

estos reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores, o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa, o cuando así este establecido en alguna Disposición Legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo hasta el lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que se requiera.

### 7. Señalización de seguridad

En el centro de trabajo se establecerá un sistema de señalización de seguridad que llame la atención de una manera rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos importantes desde el punto de vista de la seguridad. Se colocarán en lugares visibles y adecuados a la función que deban desempeñar las mismas.

En ningún caso la señalización suplirá la adopción de medidas correspondientes de seguridad ni el cumplimiento de las obligaciones empresariales, en materia de formación, previstas en el artículo 19.4 del Estatuto de los Trabajadores, que incluirá la necesaria para que los trabajadores tengan un adecuado conocimiento del sistema de señalización.

Las señales serán normalizadas y ajustadas a lo indicado en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, que establece las dimensiones, formas, símbolos y código de colores, agrupándolas en señales de prohibición, de obligación, de advertencia y de salvamento.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal. Igualdad de eficacia podrá optarse por una cualquiera de las tres, pudiéndose combinar una señal luminosa con una señal acústica o una comunicación verbal.

### 8. Instalaciones de higiene y bienestar

Considerando el número previsto de trabajadores, se preverá la realización de las siguientes instalaciones provisionales de obra:

#### Agua potable

La empresa facilitará a los trabajadores agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente y, en su caso, de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente y en perfectas condiciones de higiene. No estará permitido sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, como barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente, así como beber aplicando directamente los labios a los grifos, recomendándose fuentes de surtidor. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose la contaminación por contacto o porosidad. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.

### 9. Obligaciones de las partes implicadas

Se recogen en este apartado las obligaciones que puedan tener cada una de las Partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.

## MEMORIA Y ANEJOS

### La propiedad

El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de la Obra.

El abono de los costes de Seguridad aplicada a la obra, en base a lo estipulado en el Estudio de Seguridad y Salud y concretadas en el Plan de Seguridad, lo realizará la Propiedad de la misma a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa de las obras, expedida conjuntamente con las relativas a las demás unidades de obras realizadas, o en la manera que hayan sido estipuladas las condiciones de abono en el Pliego de Cláusulas Contractual.

### La empresa constructora

La empresa constructora vendrá obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el primero y con los sistemas de ejecución específicos que la Empresa plantee adoptar para la realización de los diversos trabajos de construcción. En cumplimiento del apartado 1 del artículo 7, del Real Decreto 1627/1997, cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, y deberán ser presentados antes del inicio de las obras, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud, una copia será facilitada al Comité de Seguridad y Salud a los efectos de su conocimiento y seguimiento y, en su defecto, al Delegado de Seguridad y Salud o a los representantes de los trabajadores en el Centro de Trabajo y en la Empresa. Los medios de protección estarán homologados por Organismo competente; en caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados con el visto bueno del Coordinador de Seguridad y de la Dirección Facultativa de la obra.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.

### La dirección facultativa

La Dirección Facultativa de la obra considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiendo al Técnico Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones sobre Seguridad y Salud, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los Organismos competentes, el incumplimiento por parte de la Empresa Constructora de las medidas de Seguridad y Salud.

### Contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratista están obligados a aplicar los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, en particular, desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997. Serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en sus respectivos Planes de Seguridad y Salud, incluyendo a los posibles trabajadores autónomos que hayan contratado. Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas fijadas en el Estudio y el Plan de Seguridad y Salud de la obra, según establece el apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. La responsabilidad del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

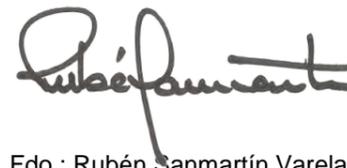
### Trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, en particular, desarrollar las tareas o actividades incluidas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra que establece el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales que establece para los trabajadores el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se establezca.

Utilizará los equipos de trabajo de acuerdo a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/97, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores. Escoger y utilizar los equipos de protección individual, según prevé el Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de equipos de protección individual por parte de los trabajadores. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones y órdenes del Coordinador en materia de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa, durante la ejecución de la obra. Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

A Coruña, Septiembre de 2014  
El Ingeniero autor



Fdo.: Rubén Sanmartín Varela  
Ingeniero de Obras Públicas

MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO PRESUPUESTO

4,00

**MEDICIONES**

SS0116 Ud Cinturón antivibratorio.

4,00

SS01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

SS0101 Ud Mono de trabajo.

4,00

SS0102 Ud Par guantes piel vacuno

4,00

SS0103 Ud Par de botas agua de seguridad

4,00

SS0104 Ud Traje de agua amarillo-verde

4,00

SS0105 Ud Par de botas de agua.

4,00

SS0106 Ud Peto reflectante BUT./amar.

4,00

SS0107 Ud Casco de seguridad homologado

4,00

SS0108 Ud Gafas contra impactos.

4,00

SS0109 Ud Protectores auditivos.

4,00

SS0110 Ud Mascarilla antipolvo

4,00

SS0111 Ud Filtr.recambio masc.antipol.

40,00

SS0112 Ud Arnés seguridad amarre dorsal

4,00

SS0113 Ud Enrollador anticaidas 20 m

2,00

SS0114 Ud Amarre regulable poliamida

4,00

SS0115 Ud Cinturón porta herramientas.

## MEMORIA Y ANEJOS

### SS02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

SS0201	M2Red de seguridad h=10 m.	200,00
SS0202	Ud Puntos anclaj.para cable seg.	9,00
SS0203	MI Cable de seguridad.	40,00
SS0204	Ud Cartel combinado de 100x70 cm.	2,00
SS0205	Ud Soporte metálico para señal	2,00
SS0206	MI Valla metálica abierta y soporte	200,00

## MEMORIA Y ANEJOS

### SS03 INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

SS0301	Ud Cuadro general de obra hasta 40 Kw	1,00
SS0302	Ud Alquiler caseta aseo 6,00x2,45	2,00
SS0303	Ud Alquiler caseta p.vestuarios	2,00
SS0304	Ud Transporte caseta prefabricad	4,00
SS0305	Ud Acomet.prov.elect.a caseta.	1,00
SS0306	Ud Acomet.prov.fontan.a caseta.	1,00
SS0307	Ud Acomet.prov.saneamt.a caseta.	1,00
SS0308	Ud Botiquín de obra.	1,00
SS0309	Ud Reposición de botiquín.	1,00

MEMORIA Y ANEJOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

SS01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

SS0101	Ud	Mono de trabajo.	12,40	SS0113	Ud	Enrollador anticaidas 20 m	877,81
							OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
SS0102	Ud	Par guantes piel vacuno	9,82	SS0114	Ud	Amarre regulable poliamida	15,63
							QUINCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
SS0103	Ud	Par de botas agua de seguridad	20,01	SS0115	Ud	Cinturón porta herramientas.	22,09
							VEINTIDOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
SS0104	Ud	Traje de agua amarillo-verde	5,03	SS0116	Ud	Cinturón antivibratorio.	17,45
							DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SS0105	Ud	Par de botas de agua.	6,90				
SS0106	Ud	Peto reflectante BUT./amar.	18,93				
SS0107	Ud	Casco de seguridad homologado	1,82				
SS0108	Ud	Gafas contra impactos.	11,36				
SS0109	Ud	Protectores auditivos.	7,89				
SS0110	Ud	Mascarilla antipolvo	2,84				
SS0111	Ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,69				
SS0112	Ud	Arnés seguridad amarre dorsal	26,60				

## MEMORIA Y ANEJOS

### SS02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

SS0201	M2	Red de seguridad h=10 m.	0,95
		CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SS0202	Ud	Puntos anclaj.para cable seg.	0,82
		CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SS0203	MI	Cable de seguridad.	1,14
		UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
SS0204	Ud	Cartel combinado de 100x70 cm.	26,18
		VEINTISEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
SS0205	Ud	Soporte metálico para señal	14,70
		CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
SS0206	MI	Valla metálica abierta y soporte	16,31
		DIECISEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

## MEMORIA Y ANEJOS

### SS03 INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

SS0301	Ud	Cuadro general de obra hasta 40 Kw	1.652,16	
				MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
SS0302	Ud	Alquiler caseta aseo 6,00x2,45	172,60	
				CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
SS0303	Ud	Alquiler caseta p.vestuarios	117,00	
				CIENTO DIECISIETE EUROS
SS0304	Ud	Transporte caseta prefabricad	185,25	
				CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
SS0305	Ud	Acomet.prov.elect.a caseta.	99,45	
				NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SS0306	Ud	Acomet.prov.fontan.a caseta.	87,75	
				OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SS0307	Ud	Acomet.prov.saneamt.a caseta.	72,80	
				SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
SS0308	Ud	Botiquín de obra.	21,43	
				VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
SS0309	Ud	Reposición de botiquín.	41,15	
				CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

A Coruña, Septiembre de 2014  
El Ingeniero autor



Fdo.: Rubén Sanmartín Varela  
Ingeniero de Obras Públicas

MEMORIA Y ANEJOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

SS01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

SS0101	Ud	Mono de trabajo.		SS0115	Ud	Cinturón porta herramientas.	
			TOTAL PARTIDA .....	12,40			TOTAL PARTIDA.....
SS0102	Ud	Par guantes piel vacuno		SS0116	Ud	Cinturón antivibratorio.	
			TOTAL PARTIDA .....	9,82			TOTAL PARTIDA.....
SS0103	Ud	Par de botas agua de seguridad					22,09
			TOTAL PARTIDA .....	20,01			
SS0104	Ud	Traje de agua amarillo-verde					
			TOTAL PARTIDA .....	5,03			17,45
SS0105	Ud	Par de botas de agua.					
			TOTAL PARTIDA .....	6,90			
SS0106	Ud	Peto reflectante BUT./amar.					
			TOTAL PARTIDA .....	18,93			
SS0107	Ud	Casco de seguridad homologado					
			TOTAL PARTIDA .....	1,82			
SS0108	Ud	Gafas contra impactos.					
			TOTAL PARTIDA .....	11,36			
SS0109	Ud	Protectores auditivos.					
			TOTAL PARTIDA .....	7,89			
SS0110	Ud	Mascarilla antipolvo					
			TOTAL PARTIDA .....	2,84			
SS0111	Ud	Filtr.recambio masc.antipol.					
			TOTAL PARTIDA .....	0,69			
SS0112	Ud	Arnés seguridad amarre dorsal					
			TOTAL PARTIDA .....	26,60			
SS0113	Ud	Enrollador anticaidas 20 m					
			TOTAL PARTIDA .....	877,81			
SS0114	Ud	Amarre regulable poliamida					
			TOTAL PARTIDA .....	15,63			

## MEMORIA Y ANEJOS

### SS02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

SS0201	M2	Red de seguridad h=10 m.		
			TOTAL PARTIDA .....	0,95
SS0202	Ud	Puntos anclaj.para cable seg.		
			TOTAL PARTIDA .....	0,82
SS0203	MI	Cable de seguridad.		
			TOTAL PARTIDA .....	1,14
SS0204	Ud	Cartel combinado de 100x70 cm.		
			TOTAL PARTIDA .....	26,18
SS0205	Ud	Soporte metálico para señal		
			TOTAL PARTIDA .....	14,70
SS0206	MI	Valla metálica abierta y soporte		
			TOTAL PARTIDA .....	16,31

MEMORIA Y ANEJOS

SS03 INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

SS0301	Ud	Cuadro general de obra hasta 40 Kw	TOTAL PARTIDA .....	1.652,16
SS0302	Ud	Alquiler caseta aseo 6,00x2,45	TOTAL PARTIDA .....	172,60
SS0303	Ud	Alquiler caseta p. vestuarios	TOTAL PARTIDA .....	117,00
SS0304	Ud	Transporte caseta prefabricad	TOTAL PARTIDA .....	185,25
SS0305	Ud	Acomet. prov. elect. a caseta.	TOTAL PARTIDA .....	99,45
SS0306	Ud	Acomet. prov. fontan. a caseta.	TOTAL PARTIDA .....	87,75
SS0307	Ud	Acomet. prov. saneamt. a caseta.	TOTAL PARTIDA .....	72,80
SS0308	Ud	Botiquín de obra.	TOTAL PARTIDA .....	21,43
SS0309	Ud	Reposición de botiquín.	TOTAL PARTIDA .....	41,15

A Coruña, Septiembre de 2014  
El Ingeniero autor



Fdo.: Rubén Sanmartín Varela  
Ingeniero de Obras Públicas



## MEMORIA Y ANEJOS

### SS02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

SS0201	M2Red de seguridad h=10 m.	200,00	0,95	190,00
SS0202	Ud Puntos anclaj.para cable seg.	9,00	0,82	7,38
SS0203	MI Cable de seguridad.	40,00	1,14	45,60
SS0204	Ud Cartel combinado de 100x70 cm.	2,00	26,18	52,36
SS0205	Ud Soporte metálico para señal	2,00	14,70	29,40
SS0206	MI Valla metálica abierta y soporte	200,00	16,31	3.262,00

TOTAL SUBCAPÍTULO SS02 Equipos de protección colectiva  
3.586,74

MEMORIA Y ANEJOS

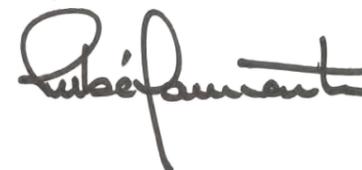
SS03 INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

SS0301	Ud Cuadro general de obra hasta 40 Kw	1,00	1.652,16	1.652,16
SS0302	Ud Alquiler caseta aseo 6,00x2,45	2,00	172,60	345,20
SS0303	Ud Alquiler caseta p. vestuarios	2,00	117,00	234,00
SS0304	Ud Transporte caseta prefabricad	4,00	185,25	741,00
SS0305	Ud Acomet. prov. elect. a caseta.	1,00	99,45	99,45
SS0306	Ud Acomet. prov. fontan. a caseta.	1,00	87,75	87,75
SS0307	Ud Acomet. prov. saneamt. a caseta.	1,00	72,80	72,80
SS0308	Ud Botiquín de obra.	1,00	21,43	21,43
SS0309	Ud Reposición de botiquín.	1,00	41,15	41,15

TOTAL SUBCAPÍTULO SS03 Instalaciones y equipamiento  
3.294,94

TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD ..... 9.379,98

A Coruña, Septiembre de 2014  
El Ingeniero autor



Fdo.: Rubén Sanmartín Varela  
Ingeniero de Obras Públicas

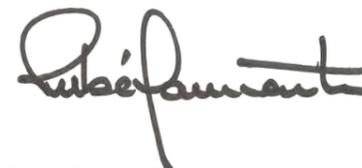
MEMORIA Y ANEJOS

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SEGURIDAD Y SALUD .....		9.379,98
-SS01	-Equipos de Protección Individual .....	2.498,30
-SS02	-Equipos de protección colectiva.....	3.586,74
-SS03	-Instalaciones y equipamiento .....	3.294,94
	<b>PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>9.379,98</b>
	13,00 % Gastos generales .....	1.219,40
	6,00 % Beneficio industrial .....	562,80
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>1.782,20</b>
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>11.162,18</b>
	21,00 % I.V.A.....	2.344,06
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>13.506,24</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRECE MIL QUINIENTOS SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

A Coruña, Septiembre de 2014  
El Ingeniero autor



Fdo.: Rubén Sanmartín Varela  
Ingeniero de Obras Públicas

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.12. Anejo 12. Plan de obras

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El presente Anejo tiene por objeto la previsión de plazos y cantidades de todos los medios a emplear en el desarrollo de las obras recogidas en el Proyecto de Construcción.

### Análisis de la obra

#### *Descomposición en unidades de obra*

La obra se puede descomponer en las siguientes unidades de obra:

1. Excavación de las zapatas y las zanjas de las instalaciones.
2. Relleno y rasanteo generando la plataforma a nivel de cimentación
3. Excavación sobre el relleno de las zapatas y las riostras
4. Ejecución de las zapatas y riostras
5. Colocación de los pilares.
6. Colocación de cerramientos y arriostramientos.
7. Colocación de las vigas.
8. Colocación de las viguetas.
9. Ejecución de la solera interior y de la rampa de acceso
10. Instalación de cubierta y faldones.
11. Instalación de portales

### Plan de obras

Se presenta a continuación un plan de obras que incluye, por semanas, el progreso previsto de cada uno de los capítulos del proyecto, así como la previsión de coste de ejecución semanal del mismo.

MEMORIA Y ANEJOS

CAPÍTULO	SEMANA										TOTAL		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
Movimiento de tierras	2.993,99 €	2.993,99 €	2.993,99 €									8.981,97 €	4,25%
Cimentaciones		6.090,93 €	6.090,93 €	6.090,93 €								18.272,79 €	8,66%
Estructura					19.437,75 €	19.437,75 €	19.437,75 €	19.437,75 €	19.437,75 €			97.188,75 €	46,04%
Cubierta								8.632,53 €	8.632,53 €	8.632,53 €		25.897,60 €	12,27%
Cerramientos							7.047,32 €	7.047,32 €	7.047,32 €			21.141,96 €	10,01%
Drenaje		2.758,74 €	2.758,74 €	2.758,74 €	2.758,74 €	2.758,74 €	2.758,74 €					16.552,46 €	7,84%
Pavimentos				2.077,05 €	2.077,05 €	2.077,05 €	2.077,05 €					8.308,21 €	3,94%
Gestión de residuos	538,00 €	538,00 €	538,00 €	538,00 €	538,00 €	538,00 €	538,00 €	538,00 €	538,00 €	538,00 €		5.380,00 €	2,55%
Seguridad y salud	938,00 €	938,00 €	938,00 €	938,00 €	938,00 €	938,00 €	938,00 €	938,00 €	938,00 €	938,00 €		9.379,98 €	4,44%
<b>Total semanal</b>	4.469,99 €	13.319,66 €	13.319,66 €	12.402,72 €	25.749,54 €	25.749,54 €	32.796,86 €	36.593,60 €	36.593,60 €	10.108,53 €			
<b>Total acumulado</b>	4.469,99 €	17.789,65 €	31.109,31 €	43.512,03 €	69.261,58 €	95.011,12 €	127.807,99 €	164.401,59 €	200.995,19 €	211.103,72 €			
<b>Porcentaje semanal</b>	2,12%	6,31%	6,31%	5,88%	12,20%	12,20%	15,54%	17,33%	17,33%	4,79%			
<b>Porcentaje acumulado</b>	2,12%	8,43%	14,74%	20,61%	32,81%	45,01%	60,54%	77,88%	95,21%	100,00%			
												<b>211.103,72 €</b>	

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.13. Anejo 13. Justificación de precios

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

Con el objeto de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 27/7/68) se redacta el presente anejo donde se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento nº 4: Presupuesto. De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

### Costes directos

Los costes directos se componen de mano de obra, materiales y maquinaria. Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción de la provincia de A Coruña del año 2011, así como las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente. Según el convenio, el total de horas laborables del año 2011 son 1.736, lo que nos deja 217 días laborables.

### Mano de obra

El coste de la mano de obra se obtiene aplicando la fórmula:

$$C = 1,40 \times A + B$$

C: Expresa el coste para la empresa (€/h)

A: Es la retribución total del trabajador con carácter salarial (salario anual + pagas extra + vacaciones)/217 B: Es la retribución del trabajador con carácter no salarial (asistencia + transporte)

CATEGORÍA	PERCEPCIÓN SALARIAL			PLUSES		COSTE DIARIO				COSTE HORA
	SALARIO MES	P. EXTRA	VACAC.	ASIST.	TPTE.	A (I)	1,4XA (II)	B (III)	(II)+(III)	
DIRECCIÓN DE OBRA	1.825,89	4.927,20	2.463,60	7,94	7,75	135,03	189,04	15,69	204,73	25,59
JEFE DE OBRA	1.454,98	3.991,30	1.995,65	7,94	6,30	108,05	151,27	14,24	165,51	20,69
ENCARGADO DE OBRA	1.080,44	3.047,22	1.523,61	7,94	4,86	80,81	113,14	12,80	125,94	15,74

CATEGORÍA	PERCEPCIÓN SALARIAL			PLUSES		COSTE DIARIO				COSTE HORA
	SALARIO MES	P. EXTRA	VACAC.	ASIST.	TPTE.	A (I)	1,4XA (II)	B (III)	(II)+(III)	
CAPATAZ	960,33	2.775,72	1.387,86	7,94	4,83	72,29	101,21	12,77	113,98	14,25
OFICIAL 1A	940,11	2.716,54	1.358,27	7,94	4,75	70,77	99,07	12,69	111,76	13,97
OFICIAL 2A	919,28	2.665,38	1.332,69	7,94	7,64	69,26	96,96	15,58	112,54	14,07
PEÓN ESPECIALISTA	884,70	2.566,74	1.283,37	7,94	4,50	66,67	93,33	12,44	105,77	13,22
PEÓN ORDINARIO	866,10	2.519,98	1.259,99	7,94	4,39	65,31	91,44	12,33	103,77	12,97

### Coste de la maquinaria

#### Normativa

Para la deducción de los costes de Maquinaria y útiles se han seguido los criterios del Manual de Costes de Maquinaria elaborado por SEOPAN Y ATENCOP, que tiene como documento base el "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras" de 1976, conservando los conceptos válidos actualmente y modificando sólo aquellos que por el tiempo transcurrido han quedado inadecuados. Se ha utilizado la última actualización de dicho manual de Enero de 2005, en el que además de actualizar los precios de adquisición, mantiene los criterios generales del método de cálculo antes mencionado, incluyéndose en este manual todas las máquinas utilizadas en la construcción.

#### Variables a considerar

Para la determinación del coste medio de la hora de funcionamiento efectivo de una máquina nos hemos basado en la adopción de valores medios estadísticos, y para ello se han utilizado las variables siguientes:

- Vt Valor de reposición de la máquina (euros).
- Cd Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de Vt. Este coeficiente se refiere a días naturales en los cuales esté presente la máquina en obra, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.
- Cdm Coste día medio
- Ch Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de Vt. Este coeficiente se refiere a las horas de funcionamiento real de la máquina.
- Chm Coste horario medio.

#### Estructura del coste

El coste de utilización de una máquina está integrado por los siguientes conceptos:

- Costes intrínsecos.
- Interés de la inversión
- Amortización de la máquina
- Seguros y otros gastos fijos
- Reparaciones generales y conservación
- Costes complementarios
- Mano de obra de manejo y mantenimiento diario
- Consumo de energía

Son costes intrínsecos aquellos directamente proporcionales al valor de adquisición de la máquina, mientras que los complementarios dependen de otras características de la misma.

#### Costes intrínsecos

El coste intrínseco total de la máquina se obtiene mediante la adición de los diferentes costes que lo componen, según se analiza en el Manual de Costes de Maquinaria de SEOPAN, obteniéndose la siguiente expresión:

$$\frac{Vt}{100} \cdot (Cd \cdot D + Ch \cdot H)$$

## MEMORIA Y ANEJOS

Siendo:

$$Cd = \frac{im + s}{E} + \frac{Ad \cdot Hua}{E \cdot Hut}$$

$$Ch = \frac{(100 - Ad) + (M + C)}{Hut}$$

### Interés de la inversión

De acuerdo con el análisis recogido en el Manual de Costes de Maquinaria de SEOPAN el coste del interés durante los D días de puesta a disposición de la obra será:

$$\frac{Vt}{100} \cdot im \cdot \frac{D}{E}$$

siendo im=3,2% anual

### Amortización de la máquina

De acuerdo con el análisis recogido en el Manual de Costes de Maquinaria de SEOPAN, el coste de amortización de la máquina durante los D días de puesta a disposición de la obra y H horas de funcionamiento efectivo, será

$$\frac{Vt}{100} \cdot \left[ \frac{Ad \cdot Hua}{Hut} + \frac{D}{E} + \frac{(100 - Ad) \cdot H}{Hut} \right]$$

### Seguros y otros gastos fijos

De acuerdo con el análisis recogido en el Manual de Costes de Maquinaria (SEOPAN 2005) el coste de los seguros y otros gastos fijos de la máquina durante los D días de puesta a disposición de la obra y H horas de funcionamiento efectivo, será

$$\frac{Vt}{100} \cdot s \cdot \frac{D}{E}$$

Siendo s=2.0% anual

### Reparaciones generales y conservación

Las reparaciones generales consisten en las revisiones de los montajes de partes esenciales de las máquinas y reparaciones y sustituciones en los casos anteriores.

La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones. En caso de trabajar las máquinas con materiales muy abrasivos, se tendrá en cuenta los consumos reales debidos a las características del material tratado.

Los gastos de reparaciones y conservación se han agrupado en los conceptos M+C, debido a que resulta, en numerosas ocasiones, muy difícil deslindar las unas de las otras. En sí, este término, constituye una variable independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

De los costes complementarios considerados, el coste de mano de obra de manejo y mantenimiento diario se produce por el mero transcurso del tiempo y por tanto, por día de puesta a disposición ya que, trabaje o no la

máquina, hay que contar con el coste íntegro del personal adscrito a la misma. Por el contrario, el coste correspondiente a los consumos de energía solo se produce cuando la máquina trabaja y por tanto por cada hora de funcionamiento efectivo de la misma.

Los costes complementarios totales de la máquina se obtiene mediante la adición de los diferentes costes que lo componen, según se analiza en el Manual de Costes de Maquinaria, obteniéndose la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Coste Anual Mano de Obra}}{E} \cdot D + \left(1 + \frac{a}{100}\right) \cdot c \cdot P \cdot p \cdot H$$

Para los consumos de energía se adoptan los siguientes valores:

CONSUMO UNITARIO PRINCIPAL		
Energía	L/Kw y hora	Kwh/Kw y hora
Gas-oil	0.15 a 0.20	-
Gasolina	0.30 a 0.40	-
Electricidad	-	0,60 a 0.70
CONSUMO UNITARIO SECUNDARIO		
% del principal		
Gas-oil	20%	
Gasolina	10%	
Electricidad	5%	

Se estima el coste sin IVA del gas-oil B en 0,85 €/l , del gas-oil A en 1,15 €/l y el de la energía en 0,10 €/Kwh, según valor medio dado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

### Coste medio de la hora de funcionamiento efectivo

El coste medio de la hora de funcionamiento efectivo de una máquina es el coste que se empleará para calcular los precios de ejecución material de las unidades de obra. El coste medio obtenido como suma de los costes antes referidos, es el siguiente:

$$\frac{Vt}{Hut} \cdot \left(1 + \frac{(M+C)}{100}\right) + \frac{Vt}{Hua} \cdot \frac{im + s}{100} + \frac{\text{Coste Anual Mano de Obra}}{Hua} + \left(1 + \frac{a}{100}\right) \cdot c \cdot P \cdot p$$

Donde:

Vt: Valor adquisición máquina (€).

(M+C): Gastos totales de reparaciones y conservación a lo largo de su vida (% deV).

Hut: Horas totales de funcionamiento a lo largo de la vida de la máquina (horas)

Hua: Horas anuales de funcionamiento de la maquina (horas/año).

im: Interés medio de la inversión (3,2 %).

S: Porcentaje de seguros, impuestos y gastos fijos de almacenamiento (2,0%).

a: Consumos secundarios (%).

C: Consumo unitario (l ó Kwh).

P: Potencia de la máquina (Kw).

P: Precio de la energía en obra (€/l ó €/Kwh).

En el Manual de Costes de Maquinaria (SEOPAN 2005) se señalan los valores estadísticos medios para todos los parámetros anteriores y para cada máquina. A continuación se presentan las tablas de maquinaria donde se incluye el coste horario de cada una de las que serán utilizadas en la obra.

MEMORIA Y ANEJOS

MAQUINARIA	Vt	Cd	Ch	Chm	Cdm
Autogrúa 50 T.	300.000,00	151,8	31,2	58,52	325,14
Bulldozer 140 cv.	199.600,00	88,62	28,64	44,15	252,29
Camión de obra	76.816,00	37,55	11,48	18,09	102,8
Cargadora neumática 10 T.	117.000,00	65,02	12,31	23,24	138,31
Compactador rodillo	67.524,00	36,82	12,07	17,76	114,92
Manipulador telescópico 3 T./9 m.	64.148,00	30,51	5,24	10,12	63,25
Motoniveladora c/ escarificador 110 cv.	135.000,00	59,64	13,39	23,41	139,32
Retrocargadora 100 cv.	59.420,00	37,96	8,95	15,59	89,1
Retroexcavadora neumáticos	142.800,00	65,72	26,42	37,92	216,68

MAQUINARIA	POTENCIA (Kw)	MANO DE OBRA					CONSUMO							TOTAL COSTE HORARIO COMPLEMENTARIO Cmo + Chc (€/h)	
		Dotación (horas)				Coste de la mano de obra Chmo (€/h)	PRINCIPAL (C1)				SECUNDARIO (C2)		TOTAL Chc C1+C2 (€/h)		
		Oficial 1ª	Oficial 2ª	Peón Espec.	Peón Ord.		Fuente de energía	Consumo promedio estimado	Coste de la energía	Coste horario	Porcentaje sobre C1 (%)	Coste horario (€/h)			
Autogrúa 50 T.	230	1	0	0	0	13,97	Gasóleo A	46,00	l/h	1,15	52,90	20,00	10,58	63,48	77,45
Bulldozer 140 cv.	104	1	0	0	0	13,97	Gasóleo B	20,80	l/h	0,85	17,68	20,00	3,54	21,22	35,19
Camión de obra	120	1	0	0	0	13,97	Gasóleo A	24,00	l/h	1,15	27,60	20,00	5,52	33,12	47,09
Cargadora neumática 10 T.	90	1	0	0	0	13,97	Gasóleo A	18,00	l/h	1,15	20,70	20,00	4,14	24,84	38,81
Compactador rodillo	100	1	0	0	0	13,97	Gasóleo B	20,00	l/h	0,85	17,00	20,00	3,40	20,40	34,37
Manipulador telescópico 3 T./9 m.	24	1	0	1	0	27,19	Gasóleo B	4,80	l/h	0,85	4,08	20,00	0,82	4,90	32,09
Motoniveladora c./ escarif. 110 cv.	99	1	0	0	0	13,97	Gasóleo A	19,80	l/h	1,15	22,77	20,00	4,55	27,32	41,29
Retrocargadora 100 cv.	75	1	0	0	0	13,97	Gasóleo A	15,00	l/h	1,15	17,25	20,00	3,45	20,70	34,67
Retroexcavadora neumáticos	100	1	0	0	0	13,97	Gasóleo A	20,00	l/h	1,15	23,00	20,00	4,60	27,60	41,57

MAQUINARIA	Chm	Chc	TOTAL COSTE
Autogrúa 50 T.	58,52 €	77,45 €	135,97 €
Bulldozer 140 cv.	44,15 €	35,19 €	79,34 €
Camión de obra	18,09 €	47,09 €	65,18 €
Cargadora neumática 10 T.	23,24 €	38,81 €	62,05 €
Compactador rodillo	17,76 €	34,37 €	52,13 €
Manipulador telescópico 3 T./9 m.	10,12 €	32,09 €	42,21 €
Motoniveladora c/ escarificador 110 cv.	23,41 €	41,29 €	64,70 €
Retrocargadora 100 cv.	15,59 €	34,67 €	50,26 €
Retroexcavadora neumáticos	37,92 €	41,57 €	79,49 €

## MEMORIA Y ANEJOS

### Coste de los materiales

Para la estimación del coste de los materiales se ha tenido en cuenta:

Precio a pie de obra = Precio del material en el punto de venta + Precio del transporte desde el punto de venta a pie de obra + Precio de carga y descarga del material.

Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13
Ud	Apoyo elastomérico de neopreno zunchado 40x40x5 cm	96,69
Kg	Acero corrugado B 500-S prefor.	0,90
MI	Bajante de pluviales prefabricada hormigón	13,20
Ud	Canalón tipo H 5 m.	174,78
M2	Chapa prelacada de 0,7 mm tipo tipo A40-P1000-T5	22,00
Ud	Correa pretesa hormigón 20x10 5 m.	24,68
M3	Fabricación y transporte de hormigón	7,79
M3	Agua	1,51
M3	Hormigón HA-25/P/20/ Ila central	80,60
M3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	73,20
M3	Madera pino encofrar 26 mm.	138,72
M2	Mallazo electrosoldado 30x20 d=5	0,92
M2	Panel de cerramiento de 12 cm. 1.20 m.	20,12
Ud	Pilar pref. hormigón arm. 40X40 cm.	104,31
m2	Panel de policarbonato celular cúbico	17,60
Kg	Puntas plana 20x100	2,00
M2	Rejilla de fundición	30,00
MI	Remate prelacado 0,7mm desar=333mm	3,47
MI	Remate prelacado 0,7mm desar=666mm	6,90
Ud	Tornillo autorroscante 6,3x120	0,18
MI	Tubo de hormigón vibropr. 30 cm	9,63
MI	Tubo de hormigón vibropr. 40 cm	13,68
MI	Viga delta prefabricada 20 m	2.247,85
M3	Zahorra artificial ZA-25	15,00

### Precios auxiliares

Sólo se consideran dos precios auxiliares de "ENCOFRADO-DESENCOFRADO" para la partida de cunetas de hormigón en el capítulo, quedando el resto de partidas totalmente definidas sin necesidad de precios auxiliares.

### Precios descompuestos

La normativa aplicable es el actual Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución aplicando la fórmula:

$$P_n = \left( \frac{1 + K}{100} \right) \cdot C_n$$

Dónde:

P<sub>n</sub> Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros.

C<sub>n</sub> Coste directo de la unidad, en euros.

K Porcentaje correspondiente a los "Costes Indirectos".

El valor K se obtiene como suma de K1 y K2, siendo K1 el porcentaje correspondiente a imprevistos (1% por tratarse de obra terrestre) según lo dispuesto en Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, Artículo 130, y K2 el porcentaje de la relación entre costes indirectos y directos = Ci/Cd x 100, que se estima es un 5% dado que el índole de las obras que se proyectan, requieren la instalación de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, personal técnico adscrito exclusivamente a la obra, entonces resulta que: K=1+5=6, siendo este el porcentaje de "Costes Indirectos" que se aplica a todas las unidades.

En el Apéndice: Descompuestos de unidades de obra se incluye el listado con los precios descompuestos de todas las unidades de obra que será necesario ejecutar para la realización de las obras descritas en este proyecto de construcción.

### Costes indirectos

La determinación de los costes indirectos se efectúa según lo prescrito en el Artículo 130 del R. D. 1098/2001, del 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

$$K = K1 + K2$$

K2, relativo a imprevistos, se fija en el 1% de acuerdo al R. D. 1098/2001

K1, se obtiene como porcentaje de los costes indirectos respecto a los directos.  $K1 = C. I. \times 100 / C. D.$

Los costes indirectos estimados son los que se presentan:

CONCEPTO	PLAZO	COSTE DIARIO	COSTE TOTAL
Dirección de Obra	50	25,59 €	1.279,50 €
Jefe de Obra	50	20,69 €	1.034,50 €
Encargado de Obra	50	15,74 €	787,00 €
Oficina, almacén y servicios	50	100 €	5.000,00 €
<b>TOTAL COSTES INDIRECTOS</b>			<b>8.101,00 €</b>

$$K1 = 8.101,00 \times 100 / 173.258,37 = 4.6\%$$

Vemos que sobre el presupuesto total de la obra representa algo menos del 5%, lo que resulta un valor normal para obras terrestres.

Por ello, podemos concluir que  $K = 5\% + 1\% = 6\%$ , valor que tomaremos para la estimación de los costes indirectos totales en la realización del presupuesto.

MEMORIA Y ANEJOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

**CAPÍTULO 001 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

<b>00101</b>	<b>M2 RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA</b>			
	M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
BUL140	0,020 Hr Bulldozer 140 cv	79,34	1,59	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	1,60	0,10	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>00102</b>	<b>M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA TERRENO FLOJO</b>			
	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.			
MOPE	0,048 Hr Peón especialista	13,22	0,63	
PMIXTA	0,035 Hr Retrocargadora 100 cv.	50,26	1,76	
RETRNM	0,060 Hr Retroexcavadora s./ neumáticos	79,49	4,77	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	7,20	0,43	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>00103</b>	<b>M2 EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA</b>			
	M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
MOTONV	0,007 Hr Motoniveladora c/ escarificador 110 cv	64,70	0,45	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,03	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>00104</b>	<b>M3 RELLENO Y COMPACTACIÓN MECÁNICA CON APORTE</b>			
	M3. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.			
MOPO	0,040 Hr Peón	12,97	0,52	
H20	0,400 M3 Agua	1,51	0,60	
PCARG	0,028 Hr Cargadora neumática 10 T.	62,05	1,74	
MOTONV	0,012 Hr Motoniveladora c/ escarificador 110 cv	64,70	0,78	
CAMB10T	0,032 Hr Camión de obra	65,18	2,09	
ROD12T	0,072 Hr Compactador rodillo	52,13	3,75	
ZA25	1,100 M3 Zahorra artificial ZA-25	15,00	16,50	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	26,00	1,56	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>00105</b>	<b>M3 REPOSICIÓN DE TALUDES DE DESMONTE CON TIERRA VEGETAL</b>			
	M3. Reposición de taludes de desmonte con la tierra vegetal procedente de la excavación para su protección y revegetación, i/ carga y transporte, vertido y extendido, totalmente acabado.			
MOPO	0,050 Hr Peón	12,97	0,65	
CAMB10T	0,005 Hr Camión de obra	65,18	0,33	
RETRNM	0,005 Hr Retroexcavadora s./ neumáticos	79,49	0,40	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	1,40	0,08	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>1,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

MEMORIA Y ANEJOS

**CAPÍTULO 002 CIMENTACIONES**

<b>00201</b>	<b>M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TERRENO FLOJO</b>			
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos y reposición posterior de tierras sobre canalización.			
MOPO	0,160 Hr Peón	12,97	2,08	
RETRNM	0,088 Hr Retroexcavadora s./ neumáticos	79,49	7,00	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	9,10	0,55	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>00202</b>	<b>M3 HM-20/P/40/ Ila VERTIDO MANUAL</b>			
	M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para relleno y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
MOPO	1,600 Hr Peón	12,97	20,75	
HM20P25	1,000 M3 Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	73,20	73,20	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	94,00	5,64	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>99,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>00203</b>	<b>Kg ACERO CORRUGADO B 500-S PREFORMADO</b>			
	Kg. Acero corrugado B 500-S, preformado en taller y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			
MOO1	0,003 Hr Oficial primera	13,97	0,04	
MOPE	0,003 Hr Peón especialista	13,22	0,04	
ALAM13	0,005 Kg Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,01	
B500S	1,030 Kg Acero corrugado B 500-S prefor.	0,90	0,93	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	1,00	0,06	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

<b>00204</b>	<b>M2 ENCOF. MADERA ZAPAT. Y VIGAS</b>			
	M2. Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas y vigas riostras de cimentación, considerando 8 posturas.			
MOO1	0,300 Hr Oficial primera	13,97	4,19	
MOPO	0,300 Hr Peón	12,97	3,89	
MADPIN	0,010 M3 Madera pino encofrar 26 mm.	138,72	1,39	
ALMFERR	0,100 Kg Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,11	
PUN20100	0,050 Kg Puntas plana 20x100	2,00	0,10	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	9,70	0,58	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

<b>00206</b>	<b>M3 HA-25/P/20/ Ila VERTIDO MANUAL</b>			
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
MOPO	1,600 Hr Peón	12,97	20,75	
HA25P20	1,000 M3 Hormigón HA-25/P/20/ Ila central	80,60	80,60	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	101,40	6,08	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>107,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

MEMORIA Y ANEJOS

**CAPÍTULO 003 ESTRUCTURA**

<b>00301</b>	<b>Ud PILAR PREFABRICADO HORMIGÓN ARMADO 40 X 40 4,5 M + 0,5 M</b>			
	Ud. Pilar de hormigón prefabricado 40 X 40 cm. y de 4,5 mts. de altura, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón HA-25, i/transporte, montaje con autogrúa, totalmente instalado.			
MOO1	1,000 Hr Oficial primera	13,97	13,97	
MOPE	1,000 Hr Peón especialista	13,22	13,22	
AUTOGR	0,200 Hr Autogrúa 50 T.	135,97	27,19	
PILA40	1,000 Ud Pilar pref. hormigón arm. 40X40 cm.	104,31	104,31	
HA25P20	0,100 M3 Hormigón HA-25/P/20/ Ila central	80,60	8,06	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	166,80	10,01	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>176,76</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>00302</b>	<b>Ud VIGA DELTA PREFABRICADA PRETESA 20 M</b>			
	Ud. Viga prefabricada de hormigón tipo DELTA (canto variable) para una luz máxima de 20 m, con pendiente del nervio del 10% hacia los extremos, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección en doble T de Hcentro=1, 50 m., macizada en zona de apoyo; nivelada, acuñada, i/transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada.			
MOO1	2,000 Hr Oficial primera	13,97	27,94	
MOPE	1,000 Hr Peón especialista	13,22	13,22	
AUTOGR	1,000 Hr Autogrúa 50 T.	135,97	135,97	
VIGAD20	1,000 MI Viga delta prefabricada 20 m	2.247,85	2.247,85	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	2.425,00	145,50	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2.570,48</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>00303</b>	<b>Ud CORREA HORMIGÓN PRETESA 20X10 5 M</b>			
	Ud. Correa prefabricada de hormigón en sección rectangular para cubiertas, de 10x20 cm. para una luz máxima de 5 m, para montar en cubiertas, armadura s/ cálculo; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.			
MOO1	0,250 Hr Oficial primera	13,97	3,49	
MOPE	0,250 Hr Peón especialista	13,22	3,31	
AUTOGR	0,025 Hr Autogrúa 50 T.	135,97	3,40	
CORREAP20101	0,000Ud Correa pretesa hormigón 20x10 5 m.	24,68	24,68	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	34,90	2,09	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>36,97</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>00304</b>	<b>Ud CANALÓN PREFABRICADO TIPO H 5 M</b>			
	MI. Canalón de hormigón prefabricado, tipo H DE 40 x 40 cm para colocar en naves; nivelado, atornillado a jácenas y/o casquillos, i/ transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalado.			
MOO1	0,250 Hr Oficial primera	13,97	3,49	
MOPE	0,250 Hr Peón especialista	13,22	3,31	
AUTOGR	0,025 Hr Autogrúa 50 T.	135,97	3,40	
CANALH	1,000 Ud Canalón tipo H 5 m.	174,78	174,78	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	185,00	11,10	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>196,08</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

<b>00305</b>	<b>MI BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN</b>			
	MI. Bajante prefabricada de aguas pluviales, en hormigón, i/transporte, totalmente colocada.			
MOO1	0,250 Hr Oficial primera	13,97	3,49	
MOPO	0,750 Hr Peón	12,97	9,73	
BAJPRFH	1,000 MI Bajante de pluviales prefabricada hormigón	13,20	13,20	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	26,40	1,58	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>28,00</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS

<b>00306</b>	<b>Ud APOYO ELASTOMÉRICO DE NEOPRENO ZUNCHADO</b>			
	Ud. Apoyo elastomérico de neopreno zunchado de 40x40x5 cm. , i/ limpieza y montaje, totalmente instalado.			
APENZ	1,000 Ud Apoyo elastomérico de neopreno zunchado 40x40x5 cm	96,69	96,69	
MOO1	0,020 Hr Oficial primera	13,97	0,28	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	97,00	5,82	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>102,79</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MEMORIA Y ANEJOS

**CAPÍTULO 004 CUBIERTA**

**00401 M2 CUBIERTA DE CHAPA PRELACADA DE 0,7 MM.**

M2. Cubierta completa realizada con chapa prelacada de acero de 0,7 mm. de espesor grecada tipo A40-P1000-T5 de Metecno , fijada a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.

MOO1	0,200 Hr	Oficial primera	13,97	2,79
MOPE	0,200 Hr	Peón especialista	13,22	2,64
CHP07	1,100 M2	Chapa prelacada de 0,7 mm tipo tipo A40-P1000-T5	22,00	24,20
TA63120	3,000 Ud	Tornillo autorroscante 6,3x120	0,18	0,54
REMP073	0,150 MI	Remate prelacado 0,7mm desar=333mm	3,47	0,52
REMPR076	0,150 MI	Remate prelacado 0,7mm desar=666mm	6,90	1,04
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	31,70	1,90
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>33,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

**00402 M2 LUCERNARIO POLICARBONATO 6 MM.**

M2. Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro de 6 mm. de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de acero universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad, i/ p.p. de costes indirectos.

MOO1	0,200 Hr	Oficial primera	13,97	2,79
MOPE	0,200 Hr	Peón especialista	13,22	2,64
TA63120	3,000 Ud	Tornillo autorroscante 6,3x120	0,18	0,54
REMP073	0,150 MI	Remate prelacado 0,7mm desar=333mm	3,47	0,52
REMPR076	0,150 MI	Remate prelacado 0,7mm desar=666mm	6,90	1,04
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,50	0,45
PPCC	1,100 m2	Panel de policarbonato celular cúbico	17,60	19,36
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>27,34</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## MEMORIA Y ANEJOS

## CAPÍTULO 005 CERRAMIENTOS

**00501 M2 PANEL DE CERRAMIENTO DE HORMIGÓN DE 12 CM 1.2 M**

M2. Panel de cerramiento de placa alveolada de hormigón pretensado liso con acabado de cemento de 12 cms. De espesor y 1,20 m. de anchura, incluso colocación en naves con autogrua.

MOPE	0,040 Hr	Peón especialista	13,22	0,53
PANPH12	1,000 M2	Panel de cerramiento de 12 cm. 1.20 m.	20,12	20,12
AUTOGR	0,040 Hr	Autogrúa 50 T.	135,97	5,44
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	26,10	1,57
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27,66</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**00502 M2 CERRAMIENTO DE CHAPA PRELACADA DE 0,7 MM**

M2. Cerramiento de nave, cobertizo...etc, con chapa prelacada de acero de 0.7 mm. de espesor con perfil tipo A40-P1000-T5 de Metecno o similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de remates y huecos, sin incluir estructura portante.

MOO1	0,100 Hr	Oficial primera	13,97	1,40
MOPE	0,100 Hr	Peón especialista	13,22	1,32
TELESC	0,050 Hr	Manipulador telesc. 3 T./9 m.	42,21	2,11
CHP07	1,100 M2	Chapa prelacada de 0,7 mm tipo tipo A40-P1000-T5	22,00	24,20
TA63120	3,000 Ud	Tornillo autorroscante 6,3x120	0,18	0,54
REMP073	0,150 MI	Remate prelacado 0,7mm desar=333mm	3,47	0,52
REMPR076	0,150 MI	Remate prelacado 0,7mm desar=666mm	6,90	1,04
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	31,10	1,87
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>33,00</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS

**00503 MI REMATE SUPERIOR PANEL CON CHAPA PRELACADA**

MI. Remate superior de panel de fachada realizado con chapa prelacada de 0,6 mm., con tres pliegues, con desarrollo no superior a 666 mm., i/ p.p. de solapes y accesorios de anclaje.

MOO1	0,050 Hr	Oficial primera	13,97	0,70
MOPE	0,050 Hr	Peón especialista	13,22	0,66
REMPR076	1,000 MI	Remate prelacado 0,7mm desar=666mm	6,90	6,90
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	8,30	0,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,76</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**00504 M2 PUERTA BASCULANTE ARTICULADA CONTRAPESOS**

M2. Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual por contrapesos, construida con cerco bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm, bisagras, guías laterales, rodamientos, poleas, cable de acero antitorsión para colgar contrapesos, contruidos con chapa lisa y rellenos de ferralla, pernios de seguridad, cajones de chapa lisa de 1,5 mm. para forrar contrapesos, cerradura de contacto exterior y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.

PORTLAC	1,000 M2	Puerta basculante articulada contrapesos	70,00	70,00
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	70,00	4,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>74,20</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

MEMORIA Y ANEJOS

**CAPÍTULO 006 DRENAJE**

<b>00602</b>	<b>MI CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-20</b>			
	MI. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.			
MOO1	0,020 Hr	Oficial primera	13,97	0,28
MOPE	0,020 Hr	Peón especialista	13,22	0,26
HM20P25	0,134 M3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	73,20	9,81
FTHOBR	0,134 M3	Fabricación y transporte de hormigón	7,79	1,04
ENCDES	1,340 M2	Encofrado y desencofrado	3,80	5,09
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,50	0,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>17,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>00603</b>	<b>Ud ARQUETA OBRA FABRICA CAÑO 100 CM.</b>			
	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.			
HM20P25	0,728 M3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	73,20	53,29
FTHOBR	0,740 M3	Fabricación y transporte de hormigón	7,79	5,76
MOO1	2,000 Hr	Oficial primera	13,97	27,94
MOPE	2,000 Hr	Peón especialista	13,22	26,44
ENCDES	22,780 M2	Encofrado y desencofrado	3,80	86,56
B500S	25,480 Kg	Acero corrugado B 500-S prefor.	0,90	22,93
REJFUN	1,440 M2	Rejilla de fundición	30,00	43,20
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	266,10	15,97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>282,09</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

<b>00605</b>	<b>MI TUBO D=30 CM. H. VIBR. REC. HORMIG.</b>			
	MI. Tubo D= 30 cm. de hormigón vibroprensado i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.			
MOCAP	0,050 Hr	Capataz	14,25	0,71
MOO1	0,080 Hr	Oficial primera	13,97	1,12
MOPO	0,160 Hr	Peón	12,97	2,08
TH30	1,000 MI	Tubo de hormigón vibropr. 30 cm	9,63	9,63
HM20P25	0,150 M3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	73,20	10,98
FTHOBR	0,150 M3	Fabricación y transporte de hormigón	7,79	1,17
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,70	1,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>27,23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>00606</b>	<b>MI TUBO D=40 CM. H. VIBR. REC. HORMIG.</b>			
	MI. Tubo D= 40 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.			
MOCAP	0,050 Hr	Capataz	14,25	0,71
MOO1	0,080 Hr	Oficial primera	13,97	1,12
MOPO	0,160 Hr	Peón	12,97	2,08
TH40	1,000 MI	Tubo de hormigón vibropr. 40 cm	13,68	13,68
HM20P25	0,150 M3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	73,20	10,98
FTHOBR	0,150 M3	Fabricación y transporte de hormigón	7,79	1,17
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	29,70	1,78
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>31,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

MEMORIA Y ANEJOS

**CAPÍTULO 007 PAVIMENTOS**

<b>00703</b>	<b>M2 RAMPA DE ENTRADA A LA NAVE</b>			
	M2. Rampa de hormigón fratasado de 15 cm. de espesor, con mallazo 20.30.5, i./ p. p. de corte de juntas de dilatación.			
HA25P20	0,150 M3 Hormigón HA-25/P/20/ Ila central	80,60	12,09	
MOO1	0,100 Hr Oficial primera	13,97	1,40	
MOPE	0,100 Hr Peón especialista	13,22	1,32	
MES30205	1,100 M2 Mallazo electrosoldado 30x20 d=5	0,92	1,01	
REGVBR	0,100 Hr Regleta vibrante	2,90	0,29	
FRTSMC	0,100 Hr Fratasadora mecánica	4,16	0,42	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	16,50	0,99	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>00704</b>	<b>M2 SOLERA DE HORMIGÓN</b>			
	M2. Solera de hormigón fratasado de 15 cm. de espesor + mallazo 20.30.5, i./ p. p. de corte de juntas de dilatación.			
HA25P20	0,150 M3 Hormigón HA-25/P/20/ Ila central	80,60	12,09	
MOO1	0,100 Hr Oficial primera	13,97	1,40	
MOPE	0,100 Hr Peón especialista	13,22	1,32	
MES30205	1,100 M2 Mallazo electrosoldado 30x20 d=5	0,92	1,01	
REGVBR	0,100 Hr Regleta vibrante	2,90	0,29	
FRTSMC	0,100 Hr Fratasadora mecánica	4,16	0,42	
%CI	6,000 % Costes indirectos..(s/total)	16,50	0,99	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

MEMORIA Y ANEJOS

**CAPÍTULO 008 GESTIÓN DE RESIDUOS**

**D01YM010 Ud CAMBIO CONTENEDOR DE 15 M3.**

Ud. Cambio de contenedor de 15 m3. de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.

CAMB10T	0,700 Hr	Camión de obra	65,18	45,63	
U02JS001	1,000 Ud	Contenedor 15 m3.	150,00	150,00	
U02FW100	6,500 Ud	Tasas/m2/día ocupac.vía públic.	0,30	1,95	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	197,60	11,86	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>209,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**00803 Tm GESTIÓN RESIDUO CONTAMINADO**

Tm. Gestión de residuo mezclado de cualquier tipo, contaminado, por parte de gestor autorizado.

GRCCTGA	1,000 Tm	Gestión de residuo mezclado contaminado	36,00	36,00	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>36,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS

MEMORIA Y ANEJOS

**CAPÍTULO 009 SEGURIDAD Y SALUD**

**00901 PA SEGURIDAD Y SALUD**  
PA. A justificar de seguridad y salud.

Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA..... 9.379,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.14. Anejo 14. Presupuesto

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El presente anejo tiene por objeto presentar los valores obtenidos como presupuesto del proyecto.

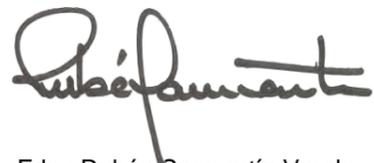
### Presupuesto

Proyecto de construcción de instalación ganadera en A Veiga, Pontedeume (A Coruña)

Presupuesto de Ejecución por Contrata

ASCIENDE EL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR DE LA OBRA A LA CANTIDAD DE (249.474,73 €) DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MI CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

A Coruña, Septiembre de 2014  
El Ingeniero autor



Fdo.: Rubén Sanmartín Varela  
Ingeniero de Obras Públicas

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.15. Anejo 15. Clasificación del contratista

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El presente anejo tiene por objeto delimitar la clasificación que un contratista debe de poseer en el caso de que desee optar a la licitación de la obra. Por resultar una obra privada, no se prevé en el presente documento clasificación previa alguna para la ejecución de la obra.

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.16. Anejo 13. Fórmula de revisión de precios

## MEMORIA Y ANEJOS

### Objeto del anejo

El presente anejo tiene por objeto dar una herramienta para la actualización de los precios si así fuese necesario debido a la variación de los precios de los materiales básicos. Para ello, se dispone de las fórmulas polinómicas publicadas por el Ministerio de Economía y Hacienda de las cuales, debido al carácter del proyecto y en base a lo descrito en el Real Decreto 1359/2011, se elige la 111, correspondiente a Estructuras de hormigón armado y pretensado de Obras de carreteras.

### Materiales básicos

Se presenta el listado de los materiales básicos a los que hace referencia la fórmula

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

### Fórmula de revisión de precios

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

## MEMORIA Y ANEJOS

### 1.2.17. Anejo 17. Reportaje fotográfico



Instalaciones actuales I



Instalaciones actuales II



Vista desde la zona de instalación hacia el SW



Vistas desde la zona de instalación hacia el S



Vistas desde la zona de instalación hacia el SE



Vistas desde la zona de instalación hacia el E. Se puede apreciar una zona de guarda de ganado en desuso



Vistas desde la zona de instalación hacia el NE. Se pueden apreciar al fondo las instalaciones actuales.



Vistas desde la zona de instalación hacia el N



Vistas desde la zona de instalación hacia el NW



Vistas desde la zona de instalación hacia el W