



FECHA DE REDACCIÓN:

**NOVIEMBRE 2019**

TIPO DE ESTUDIO:

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**

TÍTULO:

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL  
RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA  
NATURALEZA DE CABÁRCENO**

AUTOR DEL PROYECTO:



**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ÍNDICE:

### **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA**

- 1.- Antecedentes y Objeto del Proyecto
- 2.- Descripción de las Obras
- 3.- Obra Completa
- 4.- Plazos
- 5.- Clasificación del Contratista
- 6.- Justificación del CTE
- 7.- Documentos del Proyecto
- 8.- Presupuesto Base de Licitación

### **ANEJOS A LA MEMORIA**

- Nº 1.- Seguridad y Salud
- Nº 2.- Justificación de Precios
- Nº 3.- Geología y Geotecnia
- Nº 4.- Programa de Trabajos
- Nº 5.- Gestión de Residuos
- Nº 6.- Cálculos
- Nº 7.- Afecciones al Patrimonio
- Nº 8.- Anejo Ambiental

### **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

- Nº 01.- Situación
- Nº 02.- Emplazamiento
- Nº 03.- Estado Actual
- Nº 04.- Replanteo, Cimentación y Planta General
- Nº 05.- Estructura
- Nº 06.- Sección General y Detalles Constructivos
- Nº 07.- Fachadas y Cubierta
- Nº 08.- Saneamiento, Alumbrado y Detección de Incendios

### **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

- 4.1.- Mediciones y Presupuestos
- 4.2.- Cuadro de Precios Nº 1
- 4.3.- Cuadro de Precios Nº 2
- 4.4.- Presupuestos Parciales
- 4.5.- Presupuesto General

# **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA**

## **1.- ANTECEDENTES**

En la cuadra de elefantes del Parque de la Naturaleza de Cabárceno es necesario crear una zona cubierta para el almacenamiento del forraje de los animales y que este a resguardo de las inclemencias climatológicas.

## **2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras consisten en la construcción de una cubierta adosada a la fachada sur de la cuadra de elefantes, de dimensiones 14.00x9.10 m, con una superficie de 122.09 m<sup>2</sup>.

La altura es inferior a la de la actual fachada para permitir el paso por las ventanas existentes en la zona superior, siendo variable de 4.27m a 5.44 m.

La estructura se materializa con perfiles laminados de acero S275 protegido con un tratamiento de chorro de arena y pintura, asentada en uno de los lados en la propia fachada de la cuadra, que es un muro de hormigón armado y en cuatro zapatas aisladas de hormigón armado.

La cubierta se ejecuta con paneles de chapa prelacada rellenos de poliuretano de 40 mm de espesor.

Las fachadas laterales son de fábrica de bloques prefabricados de hormigón en masa de dimensiones 40x20x20 cm revestidos con los mismos paneles del párrafo anterior.

En la fachada sur se colocan 3 puertas levadizas para permitir el acceso a los vehículos de carga del forraje.

El almacén se dota con alumbrado y detección de incendios.

## **3.- OBRA COMPLETA**

Las obras comprendidas en el proyecto, constituyen una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público, tal como se requiere en el art. 125 de Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## **4.- PLAZOS**

Plazo de ejecución: Tres (3) meses

Plazo de garantía: Doce (12) meses contados a partir de la fecha de la recepción de la obra.



## **5.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

En concordancia con lo previsto en el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, las obras que se definen en el presente proyecto no necesitan clasificación del contratista al ser su presupuesto inferior a 350.000 €.

## **6.- JUSTIFICACIÓN DEL CTE**

A las obras definidas en el presente Proyecto no es aplicable el Código Técnico de la Edificación según indica en su Artículo 2, Apartado 2: Será de aplicación a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter de residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

## **7. - DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

### **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA**

- 1.- Antecedentes
- 2.- Descripción de las Obras
- 3.- Obra Completa
- 4.- Plazos
- 5.- Clasificación del Contratista
- 6.- Justificación del CTE
- 7.- Documentos del Proyecto
- 8.- Presupuesto Base de Licitación

### **ANEJOS A LA MEMORIA**

- Nº 1.- Seguridad y Salud
- Nº 2.- Justificación de Precios
- Nº 3.- Geología y Geotecnia
- Nº 4.- Programa de Trabajos
- Nº 5.- Gestión de Residuos
- Nº 6.- Cálculos
- Nº 7.- Afecciones al Patrimonio
- Nº 8.- Anejo Ambiental

### **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

- Nº 01.- Situación
- Nº 02.- Emplazamiento
- Nº 03.- Estado Actual
- Nº 04.- Replanteo, Cimentación y Planta General
- Nº 05.- Estructura
- Nº 06.- Sección General y Detalles Constructivos
- Nº 07.- Fachadas y Cubierta

Nº 08.- Saneamiento, Alumbrado y Detección de Incendios

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

- 4.1.- Mediciones y Presupuestos
- 4.2.- Cuadro de Precios Nº 1
- 4.3.- Cuadro de Precios Nº 2
- 4.4.- Presupuestos Parciales
- 4.5.- Presupuesto General

**8.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

Asciende el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN de la obra a la cantidad de SESENTA MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (60.136,30 €).

**Santander, noviembre de 2019**

.....9`Facultativo Autor del Proyecto



**Fdo.: Pedro López López**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

**Conforme el Técnico Superior del Área Técnica de Cantur, S.A.**

**Fdo.: Roberto Cayón Sañudo**

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **Anejo N° 1.- Seguridad y Salud**

## **1.- INTRODUCCIÓN**

Este Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto el establecer, durante la construcción de las obras comprendidas en el presente Proyecto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preventivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora 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 1.627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas.

## **2.- DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS**

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

Los trabajadores tendrán derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

#### Equipos de trabajo y medios de protección

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada al personal autorizado encargado de dicha utilización. Este personal será formado e instruido en su correcta utilización.
- b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### **3.- PRINCIPIOS BÁSICOS**

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar

- c) Combatir los riesgos en su origen
- d) Adaptar el trabajo a la persona, la elección de los equipos y los métodos de trabajo
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adaptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

### Evaluación de los riesgos

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales.

Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se puedan producir a lo largo del tiempo. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos

de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el Artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos y obrar en consecuencia.

#### **4.- DATOS GENERALES DE LA OBRA**

##### **4.1.- Denominación de la obra**

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**

El clima de la zona es equivalente al de la áreas bajas y litorales cantábricas, caracterizado por una temperatura moderada a lo largo de todo el año. Las temperaturas máximas no sobrepasan los 33 grados centígrados, mientras las mínimas medias se mantienen todo el año por encima de los 5 grados centígrados y de los 20 en verano. Dispone, además, de un elevado capital hídrico, consecuencia de unas precipitaciones importantes, entre 1.000 y 1.100 litros por m<sup>2</sup>.

Las situaciones atmosféricas predominantes y el régimen de vientos en relación con ellas, tienen una incidencia muy fuerte en las condiciones medio-ambientales, en cuanto determinan el grado de contaminación aérea y la gravedad de la misma, por influir en la difusión atmosférica de los elementos contaminantes y su dirección.

Los condicionantes climáticos no representaran riesgos importantes a la hora de ejecutar los trabajos proyectados, si bien se debe prestar especial atención en los días de viento (Sur) y cuando las lluvias sean copiosas para la realización de trabajos en alturas. Se deben de prohibir la realización de trabajos en alturas con vientos superiores a 60 Km/h o con vientos racheados

##### **4.2.- Autor del Estudio de Seguridad y Salud**



El autor de este Estudio de Seguridad y Salud es el Facultativo Autor del Proyecto de Construcción D. Pedro López López.

#### **4.3.- Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de redacción de proyecto**

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de redacción del proyecto ha sido el facultativo D. Pedro López López.

#### **4.4.- Características y situación de los servicios afectados**

Antes del comienzo de las obras, se procederá a localizar, trasladar y reponer los servicios públicos que pueden verse afectados en la zona. Para ello se seguirán las indicaciones que al respecto den las Compañías propietarias para su puesta fuera de servicio. En los planos del proyecto de construcción se muestran la localización aproximada de los servicios.

No obstante, durante la ejecución de las obras se investigará la existencia de posibles servicios afectados que no hayan sido detectados previamente, para tomar las medidas precisas en orden a la debida seguridad de los trabajos y al desvío de los mismos cuando así lo requieran las obras.

#### **4.5.- Presupuestos, plazo de ejecución y mano de obra prevista en la obra**

El presupuesto que se destinará a Seguridad y Salud del personal que trabajará en las obras asciende a la cantidad mil quinientos setenta y nueve euros con noventa y tres céntimos (1.579,93 €) en ejecución material, siendo el plazo de duración previsto para la realización de la obra de 3 meses y el personal previsto que trabaje simultáneamente, serán 5 trabajadores.

#### **4.6.- Condiciones climatológicas del entorno**

La climatología de la zona en la que se van a desarrollar los trabajos se corresponde con la típica del norte de España en su lindero con el mar Cantábrico.

Se trata de una zona de temperatura media entorno a los 15º centígrados, con máximas que no exceden habitualmente de los 30º y mínimas que no bajan de los 0º centígrados. Suelen producirse heladas y muchos días con lluvia ligera.

Los condicionantes climáticos no representaran riesgos importantes a la hora de ejecutar los trabajos proyectados, si bien se debe prestar especial atención en los días de viento (Sur) y cuando las lluvias son copiosas a la realización de trabajos en alturas. Se deben de prohibir la realización de trabajos en alturas con vientos superiores a 60 Km/h o con vientos racheados.

#### **4.7.- Información asistencial. Plan de emergencias**

La empresa contratista que ejecute las obras deberá de tener concertado la vigilancia de la salud de sus trabajadores, así como exigir a las empresas subcontratistas que trabajen en su obra cumplan con sus obligaciones al respecto. Se colocará en un lugar visible y accesible la información asistencial y los teléfonos de emergencia que deban de ser utilizados en caso de una emergencia.

Teléfonos de urgencia en caso de accidente laboral:

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla .....Tfno: 942 202 520

Ambulancias de Emergencias ..... Tfno: 061

Centro Coordinador de Emergencias..... Tfno: SOS 112

Esta información deberá ser complementada por el contratista con las direcciones y teléfonos de los centros asistenciales concertados por su empresa.

## **5.- SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR EN LA OBRA.**

Las instalaciones provisionales para los trabajadores deberán cumplir los mandatos de la legislación vigente, pero es aconsejable que no se limite a esta sino que se busque un mayor grado de calidad.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se centralizarán, es decir, se situaran todas muy próximas entre sí, para comodidad de los operarios y mejor servicio.

Se dará a todos los trabajadores un trato igualitario y de calidad, independientemente de su pertenencia a cualquiera de las empresas que estén en la obra, ya sean pertenecientes a la empresa principal, subcontratas o personal autónomo.

### **5.1.- Servicios higiénicos**

En función del número máximo de operarios que se puedan encontrar en cada fase de ejecución de la obra, se determinará la superficie y elementos necesarios con los que el contratista debe equipar la obra.

Se estima que en la obra, pueden llegar a coincidir hasta 8 operarios, siendo esta cifra una estimación que se realiza en fase de proyecto siendo el contratista el que determine la cantidad de operarios que trabajaran en su obra.

El contratista deberá tener en el número de trabajadores subcontratados y autónomos para el cálculo del tamaño de las instalaciones necesarias, determinándose:

Aseos y Duchas:

Dado el tipo de actividad que se va a realizar en esta obra (nave industrial), se dispondrá de al menos 1 inodoro por cada 25 trabajadores que se encuentre en la obra, una ducha y un lavabo por cada 10 trabajadores que se encuentren en la obra, espejos y el equipamiento sanitario preciso para que las condiciones higiénicas sean las adecuadas.

Se dotará a los aseos de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Cuando se realicen trabajos especialmente sucios o se manipulen sustancias tóxicas se les facilitara los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Existirán retretes con carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico, etc. Los aseos tendrán la ventilación adecuada. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 × 1'20 m. de superficie y 2'30 m de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha. En los aseos se dispondrá de agua caliente y fría.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas de cierre interior. Las duchas deberán disponer de colgadores para la ropa. Los suelos, paredes y techos de los aseos, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan la limpieza con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento. Todos los elementos de los servicios higiénicos y los propios locales se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de limpieza y desinfección.

## **5.2.- Vestuario**

Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera, serán individuales para que cada trabajador pueda dejar sus efectos personales debidamente recogidos. Estos armarios o taquillas, estarán provistos de llave, una de las cuales se entregará al trabajador y la otra será custodiada por la persona encargada de la obra.

Los vestuarios y los locales de aseo dispondrán de un lavabo con agua corriente provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

Nota: Si en el transcurso de la obra fueran contratadas trabajadoras, se dispondrán aseos y vestuarios independientes con superficies y equipamientos proporcionales a los descritos para el número de trabajadores previsto.

### **5.3.- Comedor**

En la obra se instalara un comedor que reúna una serie de condiciones de limpieza e higiene mínimas. La superficie del comedor será la adecuada para acoger al personal que se encuentre en la obra.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, para que la limpieza sea eficaz. Estarán dotados de iluminación natural, cuando esto no sea posible se complementara con iluminación artificial. Estos locales dispondrán de ventilación suficiente, independiente y directa. Como mínimo se dotara con mesa y sillas suficientes para todos los operarios, así como de menaje, caliente – comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

### **5.4.- Botiquín**

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

Solo podrán hacer uso del botiquin el personal formado y autorizado.  
La llave del mismo será custodiada por el responsable de la obra.

## **6.- ACTUACIONES PREVIAS**

### **6.1.- Actuaciones previas al comienzo de la obra**

- a) Nombramiento de Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra

Sí en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

- b) Aviso previo. Información a la autoridad laboral.

El promotor deberá efectuar un aviso previo, con todos los datos concernientes a la obra, a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos, redactado con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del RD. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

c) Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser elaborado por la empresa contratista adjudicataria de las obras y aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, o por la Dirección Facultativa si no es necesario designar coordinador, conforme a lo anteriormente dicho.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de este en los términos del párrafo anterior.

El Plan o Planes de Seguridad y Salud en el trabajo, de esta obra, estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes así como de los representantes autorizados de los trabajadores.

## **6.2.- Trabajos previos**

Antes del comienzo de las obras será imprescindible contar con la infraestructura necesaria para el desarrollo seguro de los trabajos tanto para los trabajadores de la misma como para personas ajenas que pudieran verse afectadas, disponiendo los trabajadores de las condiciones de bienestar y salud que se detallan en este Estudio.

### Vallado y señalización de la obra

Antes del inicio de la obra se adoptarán las medidas necesarias para conseguir eliminar el riesgo de daños a terceros por intromisión de estos en la zona de trabajos. Solo las personas autorizadas podrán acceder a la misma. Se vallará el área de influencia de los trabajos y colocará los carteles indicativos necesarios que indiquen la prohibición de entrar en la obra a toda persona ajena a la obra.

Se deberá instalar un vallado que consista en vallas trasladables de altura aproximada 2 metros o superior. El vallado de la obra dispondrá de zonas de acceso para vehículos de anchura mínima de 4 m. y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio de maquinaria, instalaciones, etc. Este vallado podrá ser sustituido por un sistema de acotamiento fijo u otro cualquiera siempre que se consiga el objetivo de impedir el acceso de personas no autorizadas a las obras.

Se debe señalar y balizar adecuadamente todo el perímetro de la obra con carteles que indique claramente la prohibición de acceso a la misma así como las obligaciones en materias de equipamiento personal para los trabajadores que accedan a la zona de la obra.

- Acometidas para las instalaciones provisionales de los trabajadores

Para el desarrollo normal de los trabajos y las actividades de obra, se realizarán previo al inicio, las acometidas de los servicios necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones provisionales de los trabajadores, para lo cual se contará con los permisos de acometida provisional, empleándose personal especializado y autorizado para la realización de estos trabajos.

- Abastecimiento de agua:

Se contará con información detallada sobre la ubicación de la red general y la llave de corte del ramal. Para ello se contará con los servicios municipales para que indique la localización exacta de las canalizaciones y de donde se pueden efectuar las tomas necesarias. La ejecución de acometida se realizará siguiendo las indicaciones y normas de los responsables de la Compañía Suministradora.

- Instalación eléctrica provisional de obra:

La situación de la acometida y el contador general se realizará según normas de la compañía suministradora. La instalación se realizará por personal autorizado por la compañía Suministradora para realizar intervenciones en sus instalaciones.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Los trabajos serán realizados por personal cualificado y autorizado para los mismos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, se recomienda que se adopte el sistema de protección de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Se elegirá un calibre o sección del cableado será de acuerdo a la carga eléctrica que se calcula consuma la maquinaria e iluminación prevista. Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

Los cuadros eléctricos de la obra (tanto el general como los auxiliares) serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324. También se podrán utilizar cuadros eléctricos de material plástico con una protección a la entrada de agua muy alta. Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional. Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de PELIGRO – ELECTRICIDAD. Los cuadros



eléctricos siempre estarán colgados de paramentos verticales o bien de “pies derechos” estables.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447). Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundario, se efectuará mediante el tendido de cables y mangueras. Esto se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares de paso de peatones y de 5 m. en las zonas de paso de vehículos. Aunque todos los conductores son aislados, se dispondrán pórticos señalizadores (galíbos) para limitar la altura de paso de vehículos y maquinaria.

Los empalmes provisionales entre conductores, se efectuarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Se ajustarán expresamente, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos. Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA.- Alimentación de maquinaria.
- 30 mA.- Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA.- Alimentación de instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores

de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MI.BT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.

El cable de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación. La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica. El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se efectuará a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que reduzca a esta a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras. Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

- Red de saneamiento provisional:

La evacuación de aguas residuales de las instalaciones provisionales de obra, se realizará mediante tubería de PVC de 120 mm o superior hasta el pozo de saneamiento existente más próximo. Será estanca, con pendiente de al menos el 2%, realizada con cama de asiento de hormigón y reforzada con el mismo material en toda su longitud. La tapa del pozo de saneamiento se sustituirá provisionalmente por una tapa provisional. Es recomendable antes de su ejecución que se pongan en contacto con los responsables de la red municipal de saneamiento para que realice las indicaciones convenientes para



una correcta instalación.

### - Señalización

La señalización de seguridad prevista en el presente Estudio de Seguridad y Salud será conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, en el que se establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan información relativa a la seguridad.

Se distinguen tres zonas de señalización en función de la situación en obra:

- Condiciones de acceso
- Avisos en puntos fijos de riesgo
- Avisos en zonas de riesgo variable

### Control de personas

Además de la señalización indicada se prohibirá expresamente por parte del personal responsable de seguridad y del mando de la obra la presencia o circulación de personas ajenas a la misma.

### Seguridad contra incendios

Se dispondrá en la obra de al menos un extintor de polvo polivalente ABC que permanecerá en la misma mientras dure la obra. En los tajos donde exista especial riesgo de incendio, se tendrá cerca extintores u otros medios de extinción (mangueras de agua, arena, etc.). Se procurará, que en todo momento en la obra algún operario tenga conocimientos de cómo actuar en situaciones de emergencia.

## **6.3.- Señalización vial de las obras**

Dado que en esta obra en algún momento será necesario invadir zonas abiertas al tráfico rodado se atenderá la Norma de Carreteras 8.3 – IC “Señalización de Obras” del Ministerio de Fomento.

Se usarán señales de tráfico y balizas luminosas por la noche en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo.

En cuanto a los peatones, se dispondrá de vallas de limitación y protección, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio de maquinaria, instalaciones, etc.

### 6.3.1.- Señalización vial que debe instalarse

- Estrechamiento de calzada:

Para la señalización de dichas circunstancias se seguirá el Manual de Ejemplos de Señalización del Ministerio de Fomento.

- En las zonas de curva se seguirá el ejemplo 1.9 del citado Manual de Ejemplos de Señalización del Ministerio de Fomento.
- Para las zonas que no se encuentren en curva se seguirá el Ejemplo 1.12 del citado Manual de ejemplos de señalización del Ministerio de Fomento.

## **7.- FASES DE LA OBRA**

### **7.0.- Fases de obra:**

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obra, a continuación se identifican los riesgos que conllevan más comunes, las normas y medidas preventivas que se deben adoptar y las protecciones colectivas e individuales que se deben utilizar.

### **7.1.- Excavaciones y movimientos de tierras**

Conjunto de operaciones consistente en la excavación, nivelación, transporte de tierras a vertedero o para otro uso, incluso las operaciones auxiliares necesarias.

A.- Riesgos detectados más frecuentes:

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecargas de los bordes de la excavación.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personal y/o de objetos a distinto nivel.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos / indirectos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido ambiental y de la maquinaria.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos.

B.- Medidas preventivas:

- Antes de iniciar las excavaciones y el movimiento de tierras, el encargado inspeccionara las edificaciones y servicios susceptibles de ser afectados por los trabajos. En caso de duda el Jefe de Obra requerirá a los propietarios de los servicios afectados correspondientes para proceder a la localización de los mismos.
- Se protegerán y señalizarán los bordes de excavaciones a una distancia que impida que las personas y la maquinaria pesada se aproximen en exceso a los cortes del terreno. Para ello se instalarán barreras de protección y topes

- de fin de recorrido para impedir la aproximación a zonas inestables que puedan provocar la caída de la maquinaria a las excavaciones (distancia de seguridad > 2 m.).
- Se cuidará que la maquinaria de movimiento de tierras se encuentre en perfecto estado de funcionamiento, que se realicen las revisiones necesarias y en general que el mantenimiento sea el indicado por el fabricante. La maquinaria deberá cumplir las disposiciones mínimas de seguridad aplicables a la utilización de los equipos de trabajo contemplados en el Real Decreto 1215/1997.
  - Se debe regular la velocidad máxima de circulación de la maquinaria en la zona de obra para que sea como máximo de 20 Km/h. Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando el terreno. Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
  - Se debe tener especial atención con las maniobras de marcha atrás de la maquinaria. Toda la maquinaria deberá contar con la baliza luminosa rotativa giratoria y la bocina acústica de marcha atrás que se pondrá en marcha automáticamente cuando se seleccione dicha velocidad.
  - Cuando un camión o cualquier maquina de movimiento de tierras deba acceder a una vía publica se deberá previamente señalar mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP” además de un operario, equipado con ropa de alta visibilidad y “paletas señalizadoras”, que regule el trafico para facilitar la salida y entrada de vehículos a la obra.
  - Como norma general e importante se deberá prohibir la permanencia de cualquier operario en el radio de acción de la maquinaria cuando esta trabajando, en especial cuando se trata de retroexcavadoras
  - Se prohíbe realizar cualquier trabajo en los bordes del talud, si se considerase en cualquier momento que este puede resultar inestable tanto para operarios como para maquinaria.
  - Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
  - En zonas complicadas y de poca visibilidad las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por un operario señalista.
  - Para el acceso a zonas de vaciado de excavación (fondos) se deberá procurar en la medida de lo posible separar los caminos de acceso del personal y de la maquinaria. El ancho mínimo de las rampas de acceso al fondo de la excavación será de 4,5 m., ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8 % respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. Preferiblemente se señalizara mediante banderolas y malla plástica de señalización u otros sistemas de alta visibilidad.
  - Estará absolutamente prohibido trabajar o permanecer, dentro del radio de acción del brazo de la maquinaria para el movimiento de tierras o detrás de camiones de transporte de material cuando estos están realizando maniobras.
  - Es aconsejable que el personal que este durante esta fase de trabajos sea equipado con ropas de alta visibilidad
  - Se acotará la zona de acción de cada maquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento, lo anunciara mediante señales acústicas.

### Protecciones Colectivas para los trabajos de excavaciones y movimientos de tierras

- Barandillas de protección en bordes de excavaciones
- Topes de final de recorrido para maquinaria pesada.
- Límites para los apilamientos de material.
- Entibación con codales de madera o paneles metálicos (cuando sea necesario).
- Cinta de señalización.
- Cinta de señalización de viales y zonas de trabajo.
- Señales de seguridad.
- Carteles informativos.
- Vallas de limitación y protección

### Equipos de Protección Individual para trabajos de excavaciones y movimientos de tierras

- Casco de seguridad (lo utilizarán el personal de a pie y los maquinistas cuando abandonen las máquinas)
- Guantes de cuero y goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de alta visibilidad

## **7.2.- Excavación de zanjas, pozos y colocación de tuberías de saneamiento**

### A.- Riesgos detectados más frecuentes:

- Interferencia con conducciones (energía eléctrica, telefonía, gas, etc.).
- Caídas de materiales transportados
- Atropellos y /o colisiones con la maquinaria.
- Atropellos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Vibraciones.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos. Hundimiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y / o camiones.
- Desprendimiento de las zanjas.

- Ambiente pulvígeno.

**B.- Medidas preventivas:**

- Se delimitará mediante vallado la zona de influencia de los trabajos, teniendo en cuenta el área de barrido de las cargas al ser transportadas por la maquinaria.
- Los trabajos en zanjas se deberán asegurar mediante entibación en aquellas zonas donde el terreno sea inestable o susceptible de poderse inundar. En general se deberá entibar cuando se alcancen profundidades superiores a 1,50 metros o se deberá realizar una excavación lo suficientemente amplia y con unos ángulos de talud que impida que un corrimiento o derrumbe atrape a los operarios que trabajan dentro de las zanjas o de los fondos de la excavación.
- Estará totalmente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la maquinaria a una distancia inferior a 2m. del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante entibación. En caso de ser necesaria una aproximación inferior se deberá entibar la zona de zanja afectada, dotándose, además al lugar de un tope firme y fuerte, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la maquina al acercarse al vaciado.
- Se prohíbe permanecer y trabajar en el entorno del radio de acción de las máquinas.
- Siempre que la posibilidad de caída de altura del operario sea superior a 2 m deberán señalizarse y situar barandillas de forma y manera que sea imposible la caída de los mismos a las zanjas.
- No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado se deberá separar la distancia suficiente para que el talud de la zanja no deslice.
- Los bordes de las excavaciones en vaciados, pozos y zanjas estarán correctamente señalizados y protegidos, para evitar caídas de personal a su interior.
- El acceso a las zanjas se realizara generalmente a través de escaleras metálicas que como mínimo sobrepasen 1 m. el borde de la zanja.
- Estará prohibido la permanencia de trabajadores dentro de la zanja cuando las maquinas estén realizando trabajos de excavación.
- Para evitar los riesgos durante el transporte de las tuberías, de rotura o de caída sobre los trabajadores dispuestos para su montaje, los tramos de tubería se suspenderán de sus extremos con eslingas, calculadas para el esfuerzo a realizar.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa, se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos, nunca directamente con las manos para evitar riesgos de: golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.
- Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán al menos tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura pero, siempre con gran precaución.

- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas y a una distancia suficiente para impedir el derrumbe de las paredes de la zanja.
- Si en la realización de la excavación de la zanja se tuviese un contacto fortuito con una línea eléctrica, el maquinista debe permanecer en la cabina hasta que se deje sin tensión la conducción. Ningún operario se podrá acercar a menos de 2 m. de la maquina mientras exista contacto con la línea eléctrica.
- Ningún operario puede permanecer en la zona alcance de las maquinas cuando esta este transportando cargas. Se debe acotar la zona mediante señalización y balizamiento.

#### Protecciones Colectivas para los trabajos de excavación de zanjas pozos y colocación de tuberías de saneamiento

- Barandillas de protección en bordes de zanjas
- Topes de final de recorrido para maquinaria pesada.
- Limites para los apilamientos de material.
- Entibación cuajada con codales de madera (cuando fuese necesario).
- Cinta de señalización.
- Cinta de delimitación de viales y zonas de trabajo.
- Señales de seguridad.
- Carteles informativos.
- Vallas de limitación y protección

#### Equipos de Protección Individual para los trabajos de excavación de zanjas y colocación de tuberías de saneamiento

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero y goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.

### **7.3.- Cimentaciones y trabajos con hormigón**

#### **A.- Riesgos detectados más frecuentes:**

- Caídas a pozos y zanjas.
- Caídas de altura.
- Caídas de materiales transportados
- Atropellos y /o colisiones con la maquinaria.
- Aplastamiento durante la carga y descarga de paquetes de ferralla
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Cuerpos extraños en ojos.



- Derrumbamientos. Hundimiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y / o camiones.
- Ambiente pulverulento.
- Lesiones con objetos punzantes.
- Proyección de partículas.
- Cortes por uso de sierra circular en las tareas de encofrado

B.- Medidas preventivas:

### EXCAVACIONES DE ZAPATAS DE CIMENTACIÓN

Para la excavación de las zapatas de cimentación se deberán de tener en cuenta las medidas preventivas enunciadas en el capítulo anterior. Se estima que se deberá excavar una zapata corrida de una profundidad aproximada de 2 metros y una anchura media de 2,5 metros. En ningún momento deberán acceder trabajadores al fondo de la zanja porque la causa de la profundidad de la excavación es la necesidad de mejorar el terreno de cimentación para lo cual se rellenara con un metro de escollera de voladura.

Los ferrallistas accederán a la zapata de cimentación cuando la profundidad de esta sea de 1 metro aproximadamente. Si por alguna circunstancia se debiese acceder al fondo de la excavación cuando la profundidad es de 2 metros se deberán de adoptar las medidas de seguridad enunciadas anteriormente y las que fuesen precisas para garantizar la seguridad de los trabajadores.

### ENCOFRADOS. OPERACIONES DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

- Debido a la particularidad de este trabajo se deben proteger la seguridad de los trabajadores antes de que comiencen a realizar su faena, para ello se deben disponer de todas las protecciones colectivas necesarias previo al comienzo de los trabajos.
- Los fondos de excavación, así como las paredes estarán limpios, sin materiales sueltos. Se procurara, en lo posible, que los tajos estén limpios y ordenados. Se retiraran todos los recortes de madera, escombros y puntas para evitar caídas y malas pisadas.
- El acceso a los pozos de cimentación se realizará mediante escaleras normalizadas que superan en un metro el borde de la excavación. Se deben situar de forma que no sean derribadas por la maquinaria en los trabajos. El Jefe de Trabajos debe prohibir el acceso a los pozos y zanjas saltando o deslizándose por los taludes.
- Para la instalación de todas las protecciones colectivas los operarios deberán de equiparse de los equipos de protección individual adecuados para realizar el trabajo de modo seguro.
- Es de vital importancia para la realización de cualquier tarea o trabajo antes de comenzar cubrir los riesgos de caídas de altura, para ello se deberán colocar las protecciones colectivas adecuadas para asegurar que los

- operarios no se puedan caer desde alturas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de materiales para el encofrado.
  - No estará permitido en esta obra la improvisación de escaleras u otros que pongan en peligro la seguridad de los operarios.
  - Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán (o remacharán). Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
  - Los puntales que se usan para encofrar deben de estar en buen estado de conservación y no se deben retirar los pasadores de seguridad o improvisar estos con trozos de ferralla. Los puntales deben apoyarse en durmientes y nunca sobre bovedillas o similares.
  - Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar apartado para su posterior retirada.
  - El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado. Está absolutamente prohibido el desencofrado por hundimiento, es decir, hacer caer todo el encofrado de golpe.
  - En los trabajos con la sierra circular, deben de prestar la atención adecuada a la máquina que se maneja. No se deben anular las protecciones de la máquina y procurar mantener esta en perfecto estado de orden y uso.
  - Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra y se mantendrán en buen estado todas las conexiones y cables.
  - Es aconsejable que el personal que trabaja en labores de encofrado se vacune contra el “tétanos” por el peligro que tienen de contraerlo al pincharse con objetos punzantes.
  - Todo el personal deberá de utilizar las protecciones personales indicadas para estos trabajos: casco de seguridad, gafas antiproyecciones, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo resistente.

### TRABAJOS CON FERRALLA, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.

- Existirán zonas de preparación de la ferralla donde se cortaran y doblaran las armaduras e incluso se realizará el premontaje de elementos fácilmente transportables.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada 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 un lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero. Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla en



- torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
  - Antes de disponerse a colocar la ferralla se debe comprobar que las protecciones colectivas están instaladas y en buenas condiciones de uso.
  - Estará totalmente prohibido trepar por los encofrados y por las armaduras. Se instalarán escaleras normalizadas para el acceso a los fondos de la cimentación. Estas deberán superar en un metro el borde de coronación del pozo y si es posible se deben arriostrar en su parte superior.
  - 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.
  - Los ferrallistas deben proteger sus manos con guantes y es conveniente que utilicen cinturones lumbares para proteger la espalda de los esfuerzos que sufre por el tipo de trabajo. Es recomendable que cada hora y media de trabajo hagan un descanso de 10 minutos evitando así problemas lumbares.
  - Cuando los trabajos se realicen en pozos se deberá prever la manera de evacuar a los operarios en caso de un accidente. Es conveniente y una medida de seguridad recomendable que alguien (encargado, jefe de equipo) vigile los trabajos y se tengan previstos unas vías de evacuación rápida.
  - Esta totalmente prohibido que las cargas pasen por encima de los trabajadores o de la maquinaria de la obra

### TRABAJOS DE VERTIDO DE HORMIGÓN

Antes del inicio del vertido del hormigón, el encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados para evitar que puedan reventar durante el vertido del hormigón.

Esta terminantemente prohibido, trepar por los encofrados de los pilares o muros y tampoco permanecer en equilibrio inestable sobre los mismos. Cuando sea necesario para el vertido de hormigón se instalarán plataformas de un mínimo de 60 cm. de ancho, dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, cuando la altura a salvar supere los 2 m.

#### A.- Vertido de hormigón directo por canaleta

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, se instalarán fuertes topes antideslizantes en el lugar donde haya de quedar situado el camión para el vertido.
- Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás; estas maniobras deberán ser siempre dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no llegue a su posición final de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos en la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se colocarán escaleras reglamentarias.

- Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos” en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.
- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m. de los cortes del terreno. Se procurará no golpear los encofrados con el camión por el peligro de derrumbe de estos.
- Los operarios no permanecerán nunca en la zapata de cimentación cuando se esta vertiendo el hormigón. Se deberán retirar una distancia de seguridad suficiente que impida que el vertido de hormigón les pueda alcanzar o que la zanja se pueda derrumbar mientras proceden al vibrado y extendido del hormigón.

**B.- Hormigonado mediante bombeo.**

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo. No se permitirá que cualquier operario maneje los mandos de la bomba de hormigonado.
- Las aproximaciones del camión hormigonera a la bomba de impulsión del hormigón deberán ser dirigidas por un señalista. Se colocara un tope de fin de recorrido en el punto donde se debe situar la hormigonera. Durante la descarga del hormigón ningún operario se deberá disponer entre los dos camiones, salvo los maquinistas autorizados.
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos y antes de hormigonar se lubricarán las tuberías, enviando masa de mortero pobre en dosificación para, posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Hay que evitar los “tapones” porque son riesgo de accidente al desmontar la tubería.
- Los operarios que manejen la trompa de vertido de hormigón deberán ser al menos dos y se deberán equipar con botas.
- Los comienzos de bombeo y cese se avisarán con señales acústicas con antelación a los operarios que manejan la manguera en previsión de accidentes por movimientos inesperados de la misma.
- No se realizarán trabajos de hormigonado en zonas con riesgo de caída de altura sin antes eliminar este, mediante la instalación de protecciones colectivas y si esto no fuera posible se dotara a los operarios de protección individual adecuada para disminuir el riesgo de caída.
- Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes, arriestrándose las partes susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón de la trompa de vertido.
- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.
- Los operarios que manejen la tubería de descarga de la bomba se deberán equipar con las protecciones individuales: casco de seguridad, botas de seguridad, guantes y protecciones oculares (preferiblemente pantallas faciales)

Protecciones Colectivas para los trabajos de cimentación y trabajos con hormigón

- Barandillas de protección
- Topes de final de recorrido para maquinaria pesada.
- Cinta de señalización.
- Cinta de delimitación de viales y zonas de trabajo.
- Señales de seguridad.

Equipos de Protección Individual para los trabajos de cimentación y trabajos con hormigón

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero para manejo de materiales.
- Guantes de PVC para manipulación de hormigón y cemento.
- Calzados de seguridad.
- Botas de goma para hormigonado y tránsito por zonas húmedas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantallas faciales.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.

**7.4.- Montaje de estructuras metálicas**

La colocación de la estructura metálica se realizará mediante grúas. Los ajustes y colocación serán efectuados por personal cualificado y formado en el correcto proceso constructivo. El proceso de montaje será supervisado por el Jefe de Obra o un responsable altamente cualificado.

**A.- Riesgos detectados más frecuentes:**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o por maquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Inhalación de sustancias nocivas.
- Exposición al ruido
- Atropellos y /o colisiones con la maquinaria.

**B.- Medidas preventivas:**

- Antes del comienzo de los trabajos se deberán instalar las protecciones colectivas frente al riesgo de caídas desde altura. Se instalarán redes horizontales de protección debajo de las correas de la estructura metálica cuando esto sea posible. Asimismo cuando sea posible se instalara una barandilla perimetral para cubrir el riesgo de caída al vacío en la fase de ejecución de instalación de la cubierta.
- Para realizar los primeros trabajos de montaje de estructura, al no ser posible instalar protecciones colectivas, los operarios deberán portar protección individual adecuada. Todo operario que realice este tipo de montajes previo al inicio de los trabajos habrá recibido formación e información del trabajo que va a realizar y la forma correcta para realizarlo.
- La instalación de cables fiadores y de puntos fuertes donde sujetar los arneses anticaídas deberá ser efectuado por personal especialista en estos montajes, además deberán ser supervisados por un especialista que certifique la idoneidad del montaje. Los puntos fuertes para la sujeción de la línea de vida se dejarán fijos para su utilización cuando se realicen labores de mantenimiento en la cubierta.
- Se prohibirá el acceso a la cubierta o lugares elevados (mas de 2 metros), suspendiéndose del gancho de la grúa o trepando directamente por la estructura, e igualmente, el descenso dejándose deslizar o resbalar por un pilar.
- Se deberá tener especiales medidas de seguridad en el movimiento de cargas por medio de la grúa, se deberá acotar la zona de movimientos de la grúa y en ella solamente permanecerán el número imprescindible de operarios debidamente equipados. Dado que los pórticos a elevar tienen una longitud de mas de 20 metros será imprescindible antes de comenzar a colocarlos que se estudie el lugar de colocación de la grúa, para que los movimientos sean precisos, además se deberá verificar que las cadenas con las que se eleva la carga están en buen estado, han superado las revisiones pertinentes y está taradas para la carga que tienen que elevar
- Los ascensos o descensos por la estructura deben realizarse mediante escaleras de mano de longitud adecuada, sujetas en su parte superior para evitar su caída o balanceo, provistas de zapatas antideslizantes y sobre una base sólidamente asentada.
- Las operaciones de soldadura se realizarán desde plataformas o andamios tubulares con las protecciones adecuadas, no debiendo utilizarse, en lo posible, escaleras de mano para estos fines.
- En la actualidad, las operaciones de soldadura, así como las de ensamblaje de pilares y vigas, y pintura de las mismas se suelen realizar mediante equipos de elevación provistas de una jaula o plataforma dotada de barandilla, rodapié y listón intermedio. Las plataformas elevadoras portapersonas estarán en buenas condiciones de conservación y deberán contar con todos los sistemas de seguridad operativos.
- Los operarios que manejen estas plataformas serán formados en su manejo y conservación. La empresa contratista deberá verificar esta formación, autorizando únicamente a los trabajadores formados el manejo de las plataformas, impidiendo al resto la manipulación de las maquinas. Se deben cumplir con las medidas de seguridad que indica el fabricante para la correcta utilización de esta maquinaria

- Los desplazamientos horizontales sobre la estructura metálica, es una maniobra peligrosa que se debe tratar de evitar pero cuando sea estrictamente necesario efectuarla se realizará sentándose a caballo sobre la viga y sujetando la cuerda del cinturón de seguridad a ella. En ningún caso se realizarán desplazamientos andando por la estructura y sin sujetar el cinturón de seguridad. Para realizar estas maniobras que pueden considerarse m
- Será obligatorio utilizar el sistema anticaídas adecuado para todo trabajo en altura superior a 2 m., efectuado sobre: plataformas sin protección, andamios colgantes, tuberías, muros, tejados, bandejas, etc. (todos los equipos de protección individual deben estar certificados, marca CE). El sistema anticaídas se sujetara a estructuras seguras, cables o cuerdas fiadoras, anclajes, etc.
- Una vez montados los primeros elementos de la estructura, la protección más efectiva frente al riesgo de caída de altura es la colocación de redes de seguridad horizontales combinado con la protección individual anticaídas.
- Si se considerase que la superficie a cubrir es demasiado grande, se podrá proteger exclusivamente la zona de trabajo, pero ha de preverse su desplazamiento en función del avance de esta, ya sea mediante basculamiento o por desplazamiento a lo largo de unos cables tendidos desde un extremo a otro de la estructura.
- Cuando se usan este tipo de redes se debe de tener la precaución de no dañarlas por la caída de partículas incandescentes generadas en las operaciones de soldadura, para lo cual pueden utilizarse chapas metálicas o de otro material no combustible. Como medida complementaria, debe revisarse frecuentemente la red.
- La sujeción del cinturón de seguridad debe realizarse por encima del punto donde se está soldando, para evitar que las partículas incandescentes que se desprenden puedan quemar la cuerda de sujeción.
- Durante el montaje de los distintos perfiles, no deben soltarse las piezas hasta que no estén perfectamente aseguradas.
- Los elementos de amarre, cuerdas, cables y cadenas han de revisarse periódicamente por una empresa autorizada para la realización de revisiones oficiales.
- Hay que asegurarse de que la carga está perfectamente enganchada y equilibrada. Para lograr una mejor horizontalidad y evitar posibles balanceos, debe transportarse sujeta por al menos dos puntos.
- Durante el transporte, se prohibirá la permanencia de operarios dentro del radio de acción de la carga suspendida y de la propia maquina.
- El posicionamiento de los perfiles en su lugar de montaje debe ser guiado mediante sogas a una cierta distancia. Los operarios sólo se aproximarán cuando la carga esté estabilizada. No se deben realizar estos trabajos en presencia de fuertes rachas de viento o inclemencia meteorológicas.
- No se han de izar los perfiles, correas, tirantes, etc., a la estructura hasta el momento en que se proceda a su montaje, para evitar posibles caídas de los mismos. Al izarlos, se deben colocar sobre su posición definitiva para evitar innecesarios movimientos posteriores.
- Se deben almacenar los perfiles ordenados, de acuerdo a sus dimensiones y orden de utilización, en capas horizontales y sobre durmientes de madera.
- Si fuese posible, el armado de la mayor parte de la estructura se realizara en



- el suelo, izándola y montándola posteriormente mediante grúas.
- En las operaciones de soldadura y oxicorte se adoptaran las medidas preventivas específicas señaladas en su correspondiente capítulo.
  - Los trabajos en escaleras a más de 3,5 m. de altura que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuaran si se utiliza sistema anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativa.
  - Cuando la estabilidad de la escalera no muestre seguridad, se deberá arriostrar en la parte superior o en su defecto que la escalera sea sujeta por otra persona en la parte inferior de la misma.
  - La elevación de las estructuras metálicas se realizara con grúa. Se deben tomar las precauciones básicas cuando se usan estas maquinas. Se utilizaran elementos de izado adecuados (con la resistencia adecuada, certificados y señalizados). Los ganchos deberán ir dotados de pestillo de seguridad y han de ser revisados según marca el libro de mantenimiento del equipo.
  - Cuando se realicen maniobras de elevación y transporte de cargas, se señalizara y delimitara la zona, para evitar que entre personal dentro del radio de acción de la maquina o en la zona de posible caída de la carga.
  - La conducción de las plataformas automotoras debe realizarlo personal autorizado.
  - La operación de izado de estructuras realizada por la grúa, será supervisada por un experto en estas operaciones y conocedor del sistema de señales para estar en contacto con el gruista. Es aconsejable que los operarios que realizan el montaje final de las piezas metálicas se equipen con “ropa de alta visibilidad” con el fin de que el gruista tenga mejor visibilidad de estos cuando realiza maniobras complicadas.
  - El personal que realiza los montajes en altura debe someterse a reconocimientos médicos anuales específicos para detectar posibles defectos físicos o enfermedades que puedan suponer un riesgo en la realización de su trabajo, especialmente con os trabajos en altura o especial sensibilidad (vértigo, desmayos, etc.)
  - Se paralizarán los trabajos en los lugares de trabajo con lluvias, heladas o vientos fuertes, y si la empresa constructora no colocase los medios de protección colectivos necesarios.
  - Como remate de los trabajos de montaje de estructura esta debe ser pintada, para la realización de esta operación se deben de tener las mismas medidas de seguridad que para el montaje de la estructura. Adicionalmente los operarios deberán de protegerse con guantes, gafas antiproyecciones y mascarillas para no verse afectado por las partículas de pintura.
  - La manipulación de pinturas, disolventes y otras sustancias que puedan emanar gases nocivos para la salud debe efectuarse en un lugar bien ventilado, para evitar la formación de atmósferas nocivas y peligrosas. Se deberá prohibir comer y fumar cuando se manipulen estos productos.

#### Protecciones Colectivas para los trabajos de montajes de estructuras metálicas

- Barandillas de protección
- Plataformas de trabajo.
- Señales de seguridad.

- Instalación de cables fiadores donde fijar el sistema anticaídas.
- Redes de protección

### Equipos de Protección Individual para los trabajos de montaje de estructuras metálicas

- Casco de seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de cuero para manejo de materiales.
- Guantes de PVC
- Calzados de seguridad con suela antideslizante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Sistema anticaídas.
- Gafas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Mascarillas autofiltrantes.
- Monos de trabajo desechables

### **7.5.- Cubiertas y cerramientos:**

Debido al riesgo inherente a este tipo de trabajos, el personal que los realice será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.

#### **A.- Riesgos detectados más frecuentes:**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o por maquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos y /o colisiones con la maquinaria.
- Derrumbamientos.

#### **B.- Medidas preventivas:**

- Estará prohibido trabajar en la cubierta sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación de medidas de protección colectiva efectivas. Se deben de adoptar las medidas oportunas de seguridad, supervisadas por un técnico competente, en función de la fase de la obra. Si no fuera posible colocar las protecciones colectivas en las fases iniciales de la construcción los operarios deberán de adoptar medidas de protección individual.

- Debido a la configuración de la cubierta será necesario estudiar previamente a comenzar el trabajo el mejor y más seguro sistema de montaje de panel de cubierta. El sistema más rápido, seguro y económico puede ser el uso de plataformas elevadoras portapersonas. Usando convenientemente estas los operarios se encontraran protegidos para la colocación de los paneles.
- Otro sistema de montaje que puede ser eficaz es la colocación de una andamiada a lo largo de la cubierta. Este sistema puede resultar más lento e ineficaz aunque también es seguro si se colocan los andamios correctamente
- Durante los trabajos, se revisará la correcta disposición y estado de las protecciones frente al riesgo de caída de altura.
- El acceso a la cubierta se realizara utilizando medios seguros de acceso (escaleras homologadas, plataformas autoportantes con las medidas de protección colectiva en buen estado).
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m. la altura a salvar.
- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del proceso constructivo a emplear y de las medidas de seguridad que deben adoptar para la correcta ejecución de los trabajos.
- Si fuera posible técnicamente para cubrir el riesgo de caída al vacío por deslizamiento mientras se coloca el material de cubierta, se dispondrá en todo el perímetro de barandillas rígidas de protección. Estas barandillas tendrán una altura mínima de 90 cm. y tendrán listón intermedio y rodapié. Es muy importante que su fijación a la estructura sea lo más firme posible, porque de su robustez puede evitar un accidente.
- Cuando se empleen plataformas elevadoras de personas, estas deben ser manipuladas por personal que haya sido formado en su manejo. Se deberán cumplir las normas de seguridad de manejo de las mismas.
- Aunque los operarios realicen los trabajos desde plataformas elevadoras portapersonas es muy conveniente y recomendable que utilicen en todo momento la protección individual anticaídas (esta puede ser exigida por la dirección facultativa en función del riesgo intrínseco de las operaciones a realizar.
- Si es posible, se instalarán redes horizontales en toda la superficie bajo la cubierta. La colocación será efectuada por personal especializado y supervisada por un técnico competente en este tipo de montajes. Si se considerase que la superficie a cubrir es demasiado grande, se colocarán las redes por zonas y se irán trasladando en función de la evolución de los trabajos.
- Las redes se colocarán lo más próximo a la estructura que sea posible teniendo en cuenta la configuración de la cubierta consiguiendo que la concavidad sea tal que permita recoger a un operario en caso de caída; se deberán vigilar su estado en especial después de trabajos de soldadura, etc.
- Todo el material de seguridad que se use en esta obra contara con el Certificado CE y será de primer uso o que se encuentre dentro del periodo de utilización normal.
- Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a los 60 Km/h., o cuando las condiciones climatológicas pongan en riesgo la estabilidad de los operarios, en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- Los tajos se mantendrán libres de objetos o residuos que puedan dificultar



- los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Mientras se realiza el montaje de la cubierta se acotará la zona debajo del graderío a la que estará prohibido acceder en prevención de caída de materiales desde distintos niveles. Para la eliminación de residuos sobrantes del montaje de la cubierta se deberá acotar una zona por la que arrojar los residuos, en el suelo se acotará y balizará una amplia zona para evitar accidentes por caída de objetos sobre los operarios.
  - El riesgo que se puede detectar más frecuentemente cuando se efectúa esta tarea es el de caídas desde altura por imprudencias y mala colocación de los elementos auxiliares. En capítulos posteriores se comentarán las medidas preventivas que se deben adoptar en el uso de andamios de borriquetas, andamios tubulares, etc.
  - Fundamentalmente se debe eliminar el riesgo de caídas desde altura instalando barandillas salvacuerpos de una altura mínima de 90 cm, plataformas de trabajo firmes y niveladas de al menos 60 cm de anchura y escaleras de acceso a la superficie de trabajo.
  - Se prohibirá realizar trabajos en el suelo si en un nivel superior se están realizando maniobras en la cubierta ya que la caída de objetos desde alturas de aproximadamente 10 metros puede hacer ineficaz la protección para la cabeza de los operarios.

#### Protecciones Colectivas para los trabajos de cubiertas y cerramientos

- Barandillas de protección.
- Redes de seguridad.
- Plataformas de paso.
- Instalación de cables fiadores donde fijar el sistema anticaídas.

#### Equipos de Protección Individual para los trabajos de cubiertas y cerramientos

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero para manejo de materiales.
- Calzados de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Sistema anticaídas.
- Las propias de los trabajos de soldadura.

### **7.6.- Albañilería**

#### **A.- Riesgos detectados más frecuentes:**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.

- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o por maquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Atropellos y /o colisiones con la maquinaria.

**B.- Medidas preventivas:**

- La primera operación que se debe de realizar antes de comenzar los trabajos de albañilería es proteger todos los lugares que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Los accesos a las zonas de trabajo situadas en alturas se deberán realizar mediante escaleras reglamentarias o andamios debidamente protegidos (con barandillas y escaleras interiores a través de las plataformas de trabajo).
- Para la realización de los muros de separación de las naves se deberán instalar andamios y plataformas de trabajo para realizar trabajos a alturas superiores a los 2 metros, deberán de estar protegidos mediante barandillas de altura no inferior a 90 cm., listón intermedio y rodapié. También tendrán escaleras o rampas de acceso seguro a las plataformas de trabajo.
- Las plataformas de trabajo elevadas estarán perfectamente regularizadas y serán horizontales, careciendo de desniveles y escalones.
- En todo momento se deberán mantener las zonas de paso libres de materiales o restos de los mismos, señalizando aquellas zonas cuyo paso esté cortado y utilizando pasos alternativos.
- En estos trabajos, las escaleras de mano serán de tijera y estarán dotadas de topes en su parte superior, cadenilla de apertura máxima y zapatas antideslizantes.
- En los lugares de trabajo existirá una iluminación mínima de 100 lux. Con este fin se usarán portátiles de alumbrado colocados a 2 m. de altura. Dichos portátiles de alumbrado estarán dotados de doble aislamiento, serán del tipo protegidos contra chorros de agua y alimentados a una energía eléctrica de 24 V.
- No se permitirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación eléctrica con sus extremos pelados, sino que se usarán clavijas normalizadas.
- Para el transporte de materiales (ladrillos, mezcla, etc...), se hará uso de carretillas manuales con el fin de evitar esfuerzos innecesarios.
- La formación de los trabajadores en cuanto al uso correcto de sus herramientas manuales, evitará un mal uso de las mismas que pueda producir golpes o cortes.
- Se deberán tener en cuenta las recomendaciones para el uso maquinaria (amoladoras, hormigoneras, pequeña maquinaria) que en un capítulo posterior se explican.
- Para la manipulación de hormigones (rejunteo de ladrillo, remates, etc) se utilizarán guantes para proteger las manos del contacto directo con el cemento. Asimismo se utilizarán otros equipos de protección personal como

casco, mascarillas autofiltrantes, gafas antiproyecciones cuando se realicen cortes con la maquinaria de corte cerámico

### Protecciones Colectivas para los trabajos de albañilería

- Barandillas de protección
- Plataformas de trabajo.
- Instalación de cables fiadores donde fijar el sistema anticaídas.

### Equipos de Protección Individual para los trabajos de albañilería

- Casco de seguridad para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Guantes de cuero para manejo de materiales.
- Guantes de PVC
- Calzados de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Sistema anticaídas.

## **7.7.- Solados, aceras y urbanización.**

### A.- Riesgos detectados más frecuentes:

- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.
- Incendios.
- Exposición a vibraciones, gases y temperaturas extremas.
- Golpes por resbalones en las maquinas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos (materiales, herramientas).
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Proyecciones en ojos.
- Dermatitis de contacto (cemento).
- Heridas punzantes en pies y manos
- Erosiones y contusiones en manipulación.

### B.- Medidas preventivas:

- Se señalizará y protegerá la zona de trabajo para evitar atropellos por vehículos o riesgos a los peatones.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción de la maquinaria y en especial en las cercanías de maquina de movimiento de tierras.
- Se procurara regar las zonas de trabajo donde se genere nubes de polvo.

- El acopio de los materiales se realizara en zonas donde no estorbe para el paso del personal ni para la circulación vial. El traslado del material se efectuara en carretillas de mano, para evitar sobreesfuerzos
- Solo el personal autorizado podrá hacer uso de la maquinaria, en especial de la maquinaria que pueda considerarse más peligrosa.
- El corte de material cerámico será realizado por operarios especialistas en esta tarea y dotados de los equipos de protección individual necesarios. Debido a que esta tarea genera gran cantidad de polvo se debe separar esta operación de los demás trabajadores. Seria conveniente utilizar maquinas para el corte cerámico dotadas de sistema de recogida de polvo con agua.
- Estará prohibido la manipulación de cualquier dispositivo de seguridad y de protección de la maquina. Las maquinas que están equipadas con chorro de agua, para la recogida del polvo que genera el corte de la cerámica, es muy importante que el cuadro eléctrico de la maquina y el provisional de la obra se encuentre en perfecto estado de seguridad.
- Se deben utilizarán guantes para la realización de los trabajos en especial cuando se tiene contacto con el cemento (para evitar dermatitis de contacto) y para la realización de cortes. Cuando la colocación de los solados implique posiciones forzadas y los trabajadores lo requieran se les suministrara rodilleras y fajas lumbares.
- Para la realización de los trabajos, en la zona próxima al tráfico rodado, se dotara al personal de vestuario de alta visibilidad, preferiblemente compuesto por el mono de trabajo o en su defecto por un chaleco de alta visibilidad.

#### Protecciones Colectivas para los trabajos de solados, aceras y urbanización

- Topes de descarga de vehículos.
- Carteles informativos.
- Cintas de balizamiento.
- Señales de seguridad
- Señales de tráfico.

#### Equipos de Protección Individual para los trabajos de solados, aceras y urbanización

- Casco de seguridad para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Guantes de cuero
- Guantes de PVC
- Calzados de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Ropa de alta visibilidad (chalecos, monos de trabajo de alta visibilidad).

### **7.8.- Instalación eléctrica y de iluminación**

**A.- Riesgos detectados más frecuentes:**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o por maquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio y/o explosión
- Contactos térmicos. Quemaduras.
- Atropellos y /o colisiones con la maquinaria.

**B.- Medidas preventivas:**

- Los trabajos de instalaciones eléctricas y de iluminación deberán ser realizados por personal cualificado y autorizado para realizar estos trabajos.
- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo medios auxiliares, para escaleras portátiles, andamios de borriquetas, andamios tubulares y en el manejo de maquinaria auxiliar como plataformas elevadoras, etc.
- No se accederá a ningún tajo con riesgo de caídas desde altura sin antes instalar las protecciones colectivas o individuales para evitar accidentes
- El montaje de los cuadros eléctricos será realizado por personal adecuadamente formado, para evitar riesgos derivados de montajes incorrectos.
- Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación que pueda existir en el lugar de trabajo, se deben complementar los puntos de luz con lámparas portátiles, alimentadas a 24 V. y rejilla de protección.
- Las herramientas utilizadas por los electricistas serán aisladas y certificadas para asegurarse un correcto aislamiento.
- Se adoptarán las siguientes medidas preventivas relativas al uso y utilización de herramientas:
  - Utilizar únicamente para el trabajo para el que están diseñados.
  - Elección adecuada del tipo y tamaño a utilizar.
  - No utilizarlas cuando se observen defectos que limiten la seguridad.
  - Mantenerlas limpias de grasa y en correcto estado.
  - En las herramientas eléctricas portátiles, la fuente de energía debe desconectarse siempre antes de cambiar cualquier accesorio, volviendo a colocar y ajustar los resguardos protectores antes de usar nuevamente la herramienta.
  - Para el manejo seguro ha de adiestrarse a los operarios.
  - Control y mantenimiento periódico de las herramientas.

- Se constituirán plataformas de trabajo adecuadas al elemento sobre el que hay que manipular, para que se mantengan las posturas ergonómicamente más favorables, impidiendo en la medida de lo posible la adopción de posturas incómodas o forzadas.
- En prevención de contactos térmicos se utilizarán guantes de protección y ropa de trabajo adecuadas.
- Los receptores dispondrán de clavijas normalizadas (no conectar con cables desnudos). Los conductores eléctricos estarán aislados por medio de un recubrimiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 miliamperio. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio a estos efectos.
- Se verificará la puesta a tierra de masas, asociándola a un dispositivo de corte automático, que origine la desconexión del circuito con derivaciones a tierra.
- Las herramientas eléctricas portátiles adoptarán medidas preventivas tomando, para ello, los sistemas de protección que se indican según se clasifique la herramienta en cuestión por su grado de protección contra choques eléctricos producidos por contactos eléctricos.
- El último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, para evitar la puesta en tensión de la instalación receptora.
- Las pruebas de puesta en tensión de la instalación eléctrica serán anunciadas previamente.
- Se realizará previamente a la prueba de funcionamiento una comprobación de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos.
- Organizar un Plan de Orden y Limpieza almacenando los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo
- Las plataformas elevadas se protegerán con barandillas de 90 cm. de altura y rodapié, para evitar caídas de herramientas o materiales rodados.
- Se instalarán carteles informativos de "Hombres trabajando en la instalación eléctrica"

#### Protecciones Colectivas para los trabajos de instalaciones eléctricas

- Barandillas de protección
- Plataformas de trabajo.
- Señales de seguridad.
- Instalación de cables fiadores donde fijar el sistema anticaídas.

#### Equipos de Protección Individual para los trabajos de instalaciones eléctricas

- Casco de seguridad para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Guantes de cuero para manejo de materiales.
- Guantes de PVC
- Calzados de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.



- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Banqueta de maniobra
- Alfombra aislante.
- Herramientas aislantes.

## **8.- MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la utilización de los siguientes medios auxiliares. A continuación se identifican los riesgos que conlleva su uso y las medidas preventivas que se deben adoptar.

### **8.1.- Andamios en general.**

El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan trabajar sobre él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

A.- Riesgos detectados más comunes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre las personas.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Desplome del andamio.
- Contacto con líneas eléctricas energizadas

B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- Los andamios siempre que se pueda se arriostrarán a paramentos o estructuras fijas para evitar los movimientos indeseables que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores, o la caída del andamio. Cuando la altura de la plataforma de trabajo que esté más elevada sea superior a 4 veces la anchura del andamio deberá ir siempre arriostrado.
- Antes de subirse a una plataforma de andamios deberá ser revisada toda su estructura por el mando de la obra para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas. Estará totalmente prohibido apoyar los pies de los andamios sobre superficies inestables y frágiles (bovedillas, ladrillos, etc.).
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplirán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.



- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tabloneros que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo. Será preferible la utilización de chapas en lugar de tabloneros, debido a su mayor resistencia y mejor conservación.
- No se abandonarán en las plataformas de los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. Se verterá a través de trompas de desescombro.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista. Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra cuando este lo solicite.

Protecciones personales recomendadas para el uso de andamios:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Sistema anticaídas (para trabajos de montaje, etc.).
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua para la lluvia.

## **8.2.- Andamios sobre borriquetas.**

A.- Riesgos detectados más comunes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.

- Golpes por objetos o herramientas.
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

**B.- Normas o medidas preventivas tipo:**

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, para evitar de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no podrán estar separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrar (rotura de las plataformas).
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonos.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablonos trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.).
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablonos que forman una superficie de trabajo.

**Protecciones personales:**

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Sistema anticaídas.
- Ropa de trabajo.

- Traje de agua para la lluvia.

### 8.3.- Escaleras de mano (de madera o metal)

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad. Suelen ser objeto de fabricación rudimentaria en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Esta práctica debe ser impedida.

#### A.- Riesgos detectados más comunes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados del uso inadecuado de las mismas.

#### B.- Normas o medidas preventivas tipo:

##### a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en la obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

##### b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

##### c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para

sustentar las plataformas de trabajo.

- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Normas generales de uso para todo tipo de escaleras.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Sistema anticaídas (cuando sea necesario).
- Ropa de trabajo.

## **9.- MAQUINARIA DE OBRA E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.**

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la utilización de maquinaria de obra, a continuación se identifican los riesgos que conllevan más comunes, las normas y medidas preventivas tipo.

### **9.1.- Maquinaria para el movimiento de tierras.**

Existen varios tipos de maquinas para el movimiento de tierras pero sus riesgos son semejantes en todas ellas, y por tanto las medidas preventivas que se debe adoptar son iguales.

**A.- Riesgos detectables más comunes:**

- Vuelcos de maquinaria.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

**B.- Normas o medidas preventivas tipo:**

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, bocina automática de retroceso, baliza giratoria luminosa (indicativa de peligro), pórtico de seguridad antivuelco y un extintor para extinguir fuegos que se puedan producir en la propia maquina.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras cuando estas tienen el motor en marcha, para evitar los riesgos por atropello o aplastamiento.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos. Esas maquinas únicamente están fabricadas para ser pilotadas por el conductor, no son un vehículo de transporte de pasajeros.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios. Estas labores solo podrán ser efectuadas por personal cualificado y autorizado para realizar las mismas.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de las

- excavaciones y de las zanjas.
- Los conductores de la maquinaria serán conocedores del código de señales gestuales para poder entender las indicaciones de los operarios de a pie.
  - Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de líneas eléctricas, debiéndose mantener una distancia de seguridad.
  - Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.
  - Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúen los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.
  - El ascenso y descenso de toda la maquinaria de esta obra se realizará por las escaleras con que están dotados estos vehículos. Estará absolutamente prohibido que el conductor se baje de la cabina saltando. Para evitar accidentes deberá mantenerse las escaleras limpias de grasas, barro u otros con el fin de evitar caídas y resbalones.

## **9.2.- Retroexcavadora (sobre orugas o sobre neumáticos).**

### **A.- Riesgos detectables más comunes:**

- Vuelcos de la maquina.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Choques contra otros vehículos.
- Ruido propio y de conjunto.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Quemaduras.
- Golpes.

### **B.- Normas o medidas preventivas tipo:**

- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección de Obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- 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. Estas protecciones serán únicamente las homologadas por el fabricante para la máquina en cuestión.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. Deberá depositar la cuchara en el suelo, parar el motor y retirar la llave de contacto antes de bajarse de la máquina.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se realizarán lentamente. Se prohíbe expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc.), en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales 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 luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- 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.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

#### Protecciones personales:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Cinturón antivibratorio (cuando lo solicite el maquinista).
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad.
- Protección contra el ruido.

### 9.3.- Dúmpster (motovolquete autopulsado).

#### A.- Riesgos detectables más comunes:



- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en el tránsito.
- Atropello de personas.
- Choques por faltas de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Caídas (al subir o bajar de la cabina).
- Atrapamiento (labores de mantenimiento).
- Ruido propio y de conjunto.
- Polvo ambiental.
- Quemaduras.

**B.- Normas o medidas preventivas tipo:**

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos. Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente se colocarán calzos en las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, este vehículo estará dotado obligatoriamente de cabina antivuelcos.
- El conductor del dúmper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

**Protecciones personales:**

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio (cuando lo solicite el maquinista).
- Calzado antideslizante.

- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### **9.4.- Grúas móviles. Camión grúa**

##### **A.- Riesgos detectables más comunes:**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Vuelco o caída de la grúa.
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.
- Atropellos de personas.

##### **B.- Normas o medidas preventivas tipo:**

- Antes de realizar las maniobras de izado y descarga de las cargas se inmovilizará la máquina mediante los gatos estabilizadores.
- Los ganchos de cuelgue se encontrarán en buen estado y estarán dotados de "pestillos" de seguridad. Queda prohibido la utilización de ganchos realizados de forma improvisada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante de la máquina en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Si la superficie del terreno no es horizontal: las rampas para acceso de la grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general, en previsión de accidentes por vuelco.
- No se realizarán suspensiones de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la grúa a distancia inferior a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia de personas bajo las cargas en suspensión.
- El gruista deberá inmovilizar el brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Estará expresamente prohibido que nadie se encarama sobre la carga.
- Antes de izar una carga, comprobar en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No se puede sobrepasar el límite marcado en ella pues esta puede volcar.
- Estará prohibido estacionar (o circular), con la grúa a distancias inferiores a 2 m., como norma general, de los cortes del terreno, en previsión de accidentes por vuelcos y derrumbes.
- Las cargas deben ser izadas con suavidad, no se realizarán tirones sesgados

de la carga.

- Las cargas en suspensión, para evitar golpes por balanceos se guiaran mediante sogas de gobierno. Antes de proceder a depositar la carga (en especial cuando hay operarios que esperan para recibirla, se debe estabilizar esta hasta conseguir eliminar el balanceo.
- El conductor de la grúa se debe de cerciorar antes de izar cargas, que el resto de los operarios no se encuentran en el radio de acción de la grúa.
- El conductor deberá estar en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia en el manejo de la misma.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante y adecuado para la conducción.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

### **9.5.- Plataforma elevadora de personas autopropulsada**

A.- Riesgos detectables más comunes:

- Caídas desde altura (desde la maquina)
- Vuelco de la máquina
- Golpes / cortes con objetos
- Aplastamientos de manos por objetos pesados.
- Contactos térmicos en trabajos de mantenimiento
- Contactos con líneas eléctricas
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ruido.
- Vibraciones.

B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- Antes de hacer uso de esta maquina, el operador ha debido de ser formado en el correcto uso y manejo de las mismas. Solo el personal debidamente formado y autorizado podrá manejar estas maquinas.
- Se deben de respetar todas las indicaciones dadas por el fabricante y por la empresa alquiladora.
- Se debe de operar solamente con suelo firme y nivelado, la pendiente máxima admisible es del 5%.
- Si la maquina dispone de estabilizadores hidráulicos, estos deberán ser extendidos antes de la elevación de la cesta. Previo a esta operación se nivelara la maquina con los niveles de burbuja.
- La cesta no será ocupada por más de dos operarios al mismo tiempo.
- Es conveniente y a veces imprescindible el uso del arnés anticaída con la cuerda de sujeción enganchada al asidero de la cesta.
- Los operarios no se pondrán de pie ni en la barandilla superior ni en la intermedia.

- La cesta no será utilizada para elevar material, estando la carga máxima de la cesta inscrita en una parte visible de la cesta.
- El personal deberá permanecer en todo momento dentro del interior de la cesta.
- La cesta no podrá descansar sobre tuberías, conductos, bandejas de cable u otras estructuras.
- La cesta no podrá estar situada a menos de 5 metros de cualquier conducto eléctrico energizado.
- No se podrá utilizar la máquina con material colgado en la barandilla de la cesta o en la pluma de la plataforma.
- Está absolutamente prohibido circular con la máquina por las vías públicas.
- Para realizar grandes desplazamientos, se deberá hacer uso de marchas cortas, de lo contrario se sobrecalentaría el aceite hidráulico provocando la parada de la máquina.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Sistema anticaídas (si se considera necesario).

**9.6.- Camión hormigonera.**

A.- Riesgos detectables más comunes:

- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.
- Caída de personas desde el camión (en tareas de limpieza).
- Golpes y atrapamientos al manipular las canaletas.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios durante las operaciones de vaciado y limpieza.
- Los derivados de los trabajos con hormigón.
- Sobreesfuerzos.

B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- A fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos, etc., las vías de circulación de la obra, no tendrán curvas pronunciadas ni pendientes de más del 16%. Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes. Para asegurarse de esto se deberán instalar fuerte topes de fin de recorrido
- Nadie, exceto el conductor de la hormigonera, esta autorizado para

- manipular los mecanismos de descarga de la hormigonera.
- La manipulación del canal de derrame del hormigón al tajo, se deberá de hacer con precaución prestando total atención a fin de evitar dolpes contra dicho canal.
  - Para la limpieza de la cuba el conductor debe subir por la escalera lateral de acceso a la cuba. Esta escalera debe de mantenerse en buen estado y usar calzado antideslizante para evitar resbalones.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante y adecuado para la conducción y limpieza de la cuba.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes de agua.

**9.7.- Maquinas para el bombeo de hormigón.**

A.- Riesgos detectables más comunes:

- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.
- Caída de personas desde el camión (en tareas de limpieza).
- Golpes y atrapamientos al manipular las canaletas.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios durante las operaciones de vaciado y limpieza.
- Los derivados de los trabajos con hormigón.
- Sobreesfuerzos.

B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- La máquina se asentara sobre base firme, regular y con la máxima horizontalidad posible. En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.
- Los órganos alimentadores de hormigón para los medios de impulsión estarán protegidos mediante rejilla que impida el acceso a ellos durante su funcionamiento.
- Cuando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.
- No se verterá el hormigón en caída libre desde altura considerable, ya que produce inevitablemente la segregación y, además, presiones no controladas sobre los elementos de encofrado, con lo que puede sobrevenir el derrumbe. El vertido debe hacerse desde pequeña altura y en vertical.
- El personal de manejo deberá estar especializado en la máquina y adiestrado en los movimientos, verticales y horizontales, necesarios para alcanzar el punto de vertido.

- Utilizarán los EPI necesarios para evitar el contacto directo con el hormigón: guantes, botas de caña alta y gafas protectoras contra salpicaduras.
- Para la operación de vertido, el manejo de la punta de manguera se realizará al menos por dos operarios auxiliándose de cuerdas tirantes para su gobierno y para evitar, de esta forma, el efecto látigo que pueda producir la presión de la manguera.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante y adecuado para la conducción y limpieza de la cuba.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes de agua

**9.8.- Hormigonera de carretilla (eléctrica o de gasolina)**

A.- Riesgos detectables más comunes:

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- Las hormigoneras a utilizar, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión - correas, corona y engranajes - para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras eléctricas deberán estar conectadas a tierra.
- El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no este situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamiento. La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico por introducirse agua en ella.
- Nunca se introducirá la pala en la cuba cuando ésta se encuentre en marcha, así como tampoco se introducirán las manos en ningún momento en las tareas de limpieza.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Los órganos de transmisión, correas, poleas, piñones, etc., estarán protegidos y cubiertos por carcasas.



- Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y movimientos descontrolados.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes de agua
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

### **9.9.- Sierra de mesa circular.**

La operación exclusiva de esta maquina es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.

A.- Riesgos detectables más comunes:

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo y serrín.
- Contactos con la energía eléctrica
- Ruido ambiental.

B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general) del borde de zonas con peligro de caída desde altura con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes, barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - Carcasa de cubrición del disco.
  - Cuchillo divisor de corte.
  - Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - Interruptor estanco.
  - Toma de tierra.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.



- Antes de utilizar la máquina debe de comprobarse el perfecto afilado de útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y la distancia del cuchillo divisor. El disco debe ser desechado cuando se haya reducido 1/5 parte su superficie.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos. La botonera deberá portar un dispositivo de seguridad que provoque un enclavamiento para impedir los arranques indeseados de la maquina.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga
- Estará totalmente prohibido la manipulación de cualquier elemento constituyente del conjunto sierra de mesa circular en especial de las protecciones fijas de seguridad
- En ésta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra cuando este lo solicite.

#### Protecciones personales:

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes de agua
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### 9.10.- Amoladoras / radiales.

##### A.- Riesgos detectables más comunes:

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo
- Contactos eléctricos
- Ruido ambiental.

##### B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- Se debe elegir la maquina adecuada al trabajo a realizar, con el disco de corte adecuado y en las debidas condiciones de uso. La maquina debe de disponer de la carcasa protectora instalada y se debe comprobar, antes de poner en marcha la maquina, que el disco gira libremente bien centrado y no

- tiene roces con la carcasa de protección.
- Se debe informar a los trabajadores de los riesgos que tiene la máquina y la forma adecuada de prevenirlos.
  - Se comprobara que el disco a utilizar está en buenas condicione de uso. Debiendo almacenar los discos en lugares secos, sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
  - No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela. Utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la maquina.
  - No se debe someter al disco a sobreesfuerzos, laterales, de torsión o por aplicación de una presión excesiva. (Se puede producir una rotura del disco con consecuencias nefastas para el usuario).
  - En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, se debe asegurar la pieza a trabajar, de modo que no se sufran movimientos imprevistos durante la operación.
  - Se debe parar la máquina antes de depositarla en el suelo, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontroladas de la misma.
  - Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la maquina, los efectos se pueden multiplicar.

#### Protecciones personales:

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes de agua
- Mascarilla para trabajos donde se genera polvo.

#### 9.11.- Vibradores

##### A.- Riesgos detectables más comunes:

- Descargas eléctricas
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras en ojos y piel.
- Vibraciones.
- Ruido.

##### B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes.
- Cuando el trabajo se realice en zonas de riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto, se hará uso

- correcto del cinturón de seguridad anticaídas homologado.
- El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma y suelas antideslizantes.
  - Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.
  - El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
  - Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
  - Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

**Protecciones personales:**

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes de agua

**9.12.- Soldadura por arco eléctrico.**

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores o bajo regimen de lluvias no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

**A.- Riesgos detectables más comunes:**

- Caídas desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos por objetos pesados.

- Exposición a radiaciones.
- Inhalación de humos metálicos.
- Quemaduras.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.

**B.- Normas o medidas preventivas tipo:**

- Es obligatorio para el operario que realice trabajos de soldadura el uso correcto de los equipos de protección individual (pantallas, guantes, mandiles, calzado, polainas, etc.). Esta norma también es de aplicación al personal auxiliar afectado.
- Antes del inicio de los trabajos se revisará el conexionado en bornes, las pinzas portaelectrodos, la continuidad y el aislamiento de las mangueras.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención de los contactos eléctricos.
- El electrodo no deberá contactar con la piel ni con la ropa húmeda que cubra el cuerpo del trabajador.
- Los trabajos de soldadura no deberán ser realizados a una distancia menor de 1,50 m. de materiales combustibles y de 6,00 m. de productos inflamables.
- No se deberán realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión que contengan o hayan contenido líquidos o gases no inertes.
- No se deberán utilizar, como apoyo de piezas a soldar, recipientes, bidones, latas y otros envases, que hayan contenido pinturas o líquidos inflamables.
- No se deberá soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones.
- Para realizar el picado de soldadura se utilizarán gafas de seguridad contra impactos
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- No se deben comenzar los trabajos de soldadura sin previamente haberse protegido frente a las radiaciones.
- Cuando se debe picar el cordón de soldadura sin protección ocular.
- Antes de proceder a la soldadura se debe cerciorar de que se encuentra en un local bien ventilado.
- Se deben disponer los cables y mangueras en zonas donde no se produzcan tropiezos y caídas.
- Se debe comprobar antes de conectarlas al grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No se deben utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "frrillos termorretráctiles".
- Se deben de utilizar aquellas prendas de protección personal recomendadas,

aunque en ocasiones parezcan incómodas o poco prácticas, son necesarias para evitar accidentes.

- Las escorias y chispas de soldadura y picado no deberán caer sobre personas o materiales que, por ello, pueden verse dañados.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno (para los desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

### **9.13.- Soldadura oxiacetilénica - oxicorte**

A.- Riesgos detectables más comunes:

- Caídas desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos por objetos pesados.
- Exposición a radiaciones.
- Inhalación de humos metálicos.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- Las botellas de acetileno y oxígeno deberán utilizarse siempre en posición vertical o ligeramente inclinadas y dispuestas sobre carro portador.
- En su manipulación no se dejarán caer ni se expondrán a choques violentos y no deberán servir de rodillos de soporte.
- No se situarán expuestas a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor.
- Las botellas de oxígeno no se manipularán con manos o guantes grasientos y no se empleará grasa o aceite en los accesorios que puedan entrar en contacto con el oxígeno. La ropa de los operarios no estará manchada de grasa de forma importante.
- La llave de apertura y cierre de botella deberá estar protegida por un capuchón metálico roscado. Esta caperuza no se deberá quitar más que en el momento de utilizar el gas, debiéndose colocar nuevamente después de agotado el contenido, para su posterior manipulación y transporte.

- El oxígeno del equipo de soldadura no se utilizará para otro fin distinto.
- La válvula de las botellas se manipulará con la llave especial para ello.
- Para detectar fugas de los gases deberá utilizarse agua jabonosa, nunca la llama. Si en invierno llegara a helarse la salida de las botellas, nunca se utilizará la llama para calentarla, sino que se realizará mediante agua o trapos calientes.
- Debe procurarse que las botellas no entren en contacto con conductores eléctricos, aun cuando estén aislados.
- Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical, al menos 12 horas, antes de utilizar su contenido.
- Nunca deberá utilizarse el equipo de soldadura acetilénica y oxicorte en lugares con ambiente inflamable o combustible.
- Cuando se haya de cortar el suministro de las botellas del equipo, se hará primero el corte del oxígeno y después el del acetileno.
- Si una botella sufre un golpe o caída y seguidamente ha de utilizarse, existe el riesgo de explosión, lo cual requiere la verificación previa antes de su uso.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en ésta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.
- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
  1. Las válvulas de corte estarán protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
  2. No se mezclarán botellas de gases distintos.
  3. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
  4. Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45°.
- Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los gases llegan al soplete por conductos de caucho, con color distintivo, rojo para el acetileno y azul para el oxígeno.
- A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.



- No se debe fumar cuando se está soldando o cortando, ni tampoco cuando se manipulen mecheros y botellas.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno (para los desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero

#### **9.14.- Maquinas eléctricas portátiles.**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos asociados a la utilización de pequeña maquinaria accionada por energía eléctrica muy usada en todo tipo de obras: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc.

A.- Riesgos detectables más comunes:

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

B.- Normas o medidas preventivas tipo:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o 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, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras 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 conexión a transformadores de seguridad a tensiones inferiores a los 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas 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.
- Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo.

### **9.15.- Herramientas manuales**

#### **A.- Riesgos detectables más comunes:**

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

#### **B.- Normas o medidas preventivas tipo:**

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
- Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde donde puedan caer sobre los trabajadores.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

### **10.- PROTECCIONES COLECTIVAS**

Las protecciones colectivas se instalarán con la anticipación suficiente antes de comenzar los trabajos y serán retiradas cuando estas no sean útiles. La instalación de las protecciones individuales se realizara con los EPI's necesarios para realizar el trabajo en condiciones de seguridad. Las protecciones previstas son:

### 10.1.- Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- A) Debe ser una señalización lo suficientemente llamativa para captar la atención del trabajador y provocar una reacción inmediata.
- B) Debe lanzar la señal de aviso sobre el riesgo existente con el suficiente tiempo de antelación.
- C) Debe ser clara y comprensible.
- D) Debe permitir cumplir lo indicado.
- E) Debe informar acerca de la actuación adecuada para cada caso concreto.

La señalización adoptará las exigencias reglamentarias para cada caso, según la legislación vigente, el material del que están realizados las señales, será capaz de resistir las inclemencias del tiempo y las condiciones adversas de la obra.

Se informara a los trabajadores del sistema de señalización establecido.

La señalización podrá ser realizada mediante señales luminosas, gestuales, acústicas y visuales.

Tipos de señales:

a) En forma de panel:

#### Señales de advertencia

Forma: Triangular

Color de fondo:	Amarillo
Color de contraste:	Negro
Color de Símbolo:	Negro

#### Señales de prohibición

Forma: Redonda

Color de fondo:	Blanco
Color de contraste:	Rojo
Color de Símbolo:	Negro

### Señales de obligación

Forma: Redonda

Color de fondo: Azul  
Color de Símbolo: Blanco

### Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma: Rectangular o cuadrada

Color de fondo: Rojo  
Color de Símbolo: Blanco

### Señales de salvamento o socorro

Forma: Rectangular o cuadrada

Color de fondo: Verde  
Color de Símbolo: Blanco

### Cinta de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color rojo y blanco inclinadas a 45°. El color de esta cinta puede ser cualquiera que llame la atención de lo que se quiere señalar y preferiblemente que tenga características reflectantes.

### Cinta de delimitación de zona de trabajo

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo. También se podrá utilizar malla plástica de color naranja. Sería conveniente que esta cinta tuviera propiedades de reflexividad, para que fuese visible en la oscuridad, de no ser así se debería combinar con dispositivos con propiedades de reflexividad al ser iluminados.

## **10.2.- Protección de personas frente a la instalación eléctrica**

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

- Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén

debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente. Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión:  $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$  (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia mínima de seguridad de 5 m., aunque siempre es preferible que la distancia de seguridad sea mayor).

En tajos donde las condiciones de humedad sean muy elevadas es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos. Se acogerán a lo dispuesto en la MIBT 028 (locales mojados).

La descripción de los trabajos para la instalación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional se han relatado anteriormente.

### **10.3.- Instalación de cable de seguridad para sujeción arnés anticaídas**

Los cables de seguridad, una vez montados en las obras y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sistemas sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

Los cables empleados en éstos sistemas serán de buena calidad y resistencia adecuada, teniendo presente que no deben trabajar a una carga superior a 1/8 de su resistencia a la rotura.

Los cables habrán de ser de fabricados por empresas de reconocida solvencia, y las empresas usuarias de las instalaciones ofrecerán garantía

respecto al buen funcionamiento, conservación y adecuación de todos los mecanismos y elementos del conjunto, empleo a este objeto del personal competente y seguridad de los propios trabajadores. Las oportunas autorizaciones serán solicitadas por las empresas usuarias de las instalaciones, justificando los mencionados extremos, de la Dirección General de Trabajo, la cual resolverá con los asesoramientos convenientes.

En los trabajos excepcionales se tomarán medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de los cables.

Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.

#### **10.4.- Señales óptico-acústicas de vehículos de obra**

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención en esta obra deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

#### **10.5.- Barandillas de protección**

Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

#### **10.6.- Pasarelas**

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de personas o peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se salvarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto, realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

#### **10.7.- Cuerda de retenida**

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente las cargas, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabrotada de 12 mm de diámetro, como mínimo. También son usadas estas guiar la colocación de las tuberías en las zanjas y para la colocación hasta su posición definitiva de las piezas prefabricadas.

#### **10.8.- Condena de huecos horizontales**

Confeccionado con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m<sup>2</sup> (150 Kg/m<sup>2</sup>).

Por la anchura habitualmente reducida del tipo de excavación destinada a zanjas, en la mayoría de ocasiones bastará su condena mediante tableros o planchas metálicas de suficiente espesor como para resistir cargas puntuales de 300 Kg/m<sup>2</sup> arriostradas lateralmente para impedir desplazamientos.

#### **10.9.- Eslingas de cadena**

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

#### **10.10.- Eslingas de cable y de cadena**

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

#### **10.11.- Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras**

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):



- Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Los conductores han de recibir formación especial.
- Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua.
- Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

En el caso de que puedan caer materiales sobre la máquina, está debe de disponer de una cabina antiimpactos, conocida en el mercado por cabina tipo FOPS. Esta característica vendrá indicada, en una placa remachada en el exterior de la maquina. Con el carácter antiimpacto, lo que se consigue es resistir el impacto que producirían materiales, rocas, etc. sobre el techo de la cabina. Lo más frecuente en la actualidad, es que la cabina sea antiimpacto y antivuelco, es decir, que reúna conjuntamente las características FOPS y ROPS

#### **10.12.- Plataformas de trabajo**

Las plataformas de trabajo (de madera tradicionalmente) deberán reunir las siguientes características mínimas:

Anchura mínima 60 cm (tres tablones de 20 cm. de ancho). La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino. La escuadra de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm sí se trata de abeto). Longitud máxima entre apoyos de tablones 2,50 m. Los elementos de madera no pueden montar entre sí formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.

No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm). Estarán sujetos por eslingas certificadas o sargentos a la estructura portante.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidos con barandillas de 90 cm. de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, de construcción segura y suficientemente resistente.

La distancia entre el paramento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el paramento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1,80 m.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 1,80 m

Cuando se utilicen andamios móviles sobre ruedas, se usarán dispositivos de seguridad que eviten cualquier movimiento, bloqueando adecuadamente las ruedas; para evitar la caída de andamios, se fijaran a la fachada o pavimento con suficientes puntos de amarre, que garanticen su estabilidad. Nunca se amarrarán a tubos de gas o a otro material. No se sobrecargarán las plataformas más de lo previsto en el cálculo.

### **10.13.- Entibación**

La entibación de los laterales de las excavaciones de profundidad igual o superior a 1,20 m (en profundidades menores se dispondrá simplemente de un cabecero) conforme a cálculo del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o de la Dirección Facultativa y normas al uso de la zona, que podrá ser:

- La tradicional de madera.
- Paneles de entibación de acero (escudos con o sin guías de deslizamiento).
- Máquina de entibación por presión hidráulica.
- Tablestacado.
- Entibación "blanda" geotextil.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja no superará los 0,70cm o sustitivamente se bajará el paramento de entibado y contención de tierras hasta clavarse en el fondo de la zanja, utilizando pequeñas correas auxiliares con sus codales correspondientes. En el entibado de pozos o zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro.

En cualquier caso, los codales de madera pueden ser sustituidos ventajosamente por metálicos (roscados o hidráulicos) provistos de extensores que se adapten a diversas anchuras de zanja y permitan una seguridad mayor. Para el entibado "blando" con tejido de poliamida de alta tenacidad (Dupont) para zanjas de canalización, los largueros serán los de aluminio, emplazados con la cadencia prevista por el fabricante en función del tipo de terreno y profundidad de la zanja; los codales serán hidráulicos en este caso particular.

#### **- ENTIBACIONES EN POZOS**

En esta clase de trabajos se establecerán las fortificaciones y revestimientos para contención de tierras que sean necesarias, a fin de obtener la mayor seguridad para el personal. Las entibaciones habrán de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo.

En los pozos circulares esta entibación consistirá en un revestimiento de blindaje efectuado con tablas estrechas con piezas especiales que se adopten

a la curva, mantenida verticalmente en su posición mediante una serie de arcos o cinchos de hierro extensibles y regulables por cualquier procedimiento mecánico o bien por medio de cuñas.

En el revestimiento de pozos, galerías, etc., con obra de fábrica u hormigón, las entibaciones se quitarán metódicamente a medida que los trabajos de revestimiento avancen y solamente en la medida en que no pueda perjudicar a la seguridad de los trabajadores.

#### **10.14.- Redes de seguridad**

Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7,5 x 7,5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral de 12 mm de diámetro, de conformidad a norma UNE 81-650-80.

La colocación de la red representa un alto riesgo de caída. Para reducir este riesgo, la colocación se deberá efectuar con ayuda de plataformas elevadoras y barquillas.

Las fases de colocación serán las siguientes:

1. Depositar las redes en el suelo bajo el futuro dominio de la superficie a proteger
2. Montar los ángulos de las redes y atarlos solidamente.
3. Efectuar la puesta en tensión y las ataduras complementarias regulares de las mallas de red a la estructura portadora; esta última fase no necesita que se utilice la plataforma puesto que las redes colocadas.

Las redes de seguridad deben montarse tan cerca como sea posible debajo de la superficie de trabajo; la altura de caída no deberá nunca ser superior a 6 metros.

La distancia entre los puntos de anclaje debe ser inferior a 2,50 metros. Teniendo en cuenta la elasticidad de la red prevista para recobrar la energía cinética en caso de caída, su flecha inicial no debe colocarla a menos de 3 metros del suelo. Las mallas deben estar bien tensas y recogidas hacia la estructura para no formar bolsas. El espacio restante entre la estructura portadora y el borde de la red tendida debe ser como máximo de 0,30 metros. En caso de solapado de redes sin costura entre ellas, el recubrimiento debe ser por lo menos de 2 metros.

#### **10.15.- Prevención de incendios**

En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y sus concordantes de esta ordenanza. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la

Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

En las dependencias con alto riesgo de incendio, queda prohibido fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Ésta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de las paredes de tales dependencias.

Se prohíbe igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados por la empresa, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

### Uso del agua

Donde existan conducciones de agua a presión, se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente entre si y cercanas a los puestos fijos de trabajos y lugares de paso del personal, colocando junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuada.

Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.

En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.

No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda ácida o agua.

### Extintores portátiles

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.

Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo en atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los

locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de los fabricantes y mantenedores de los mismos, inmediatamente después de usarlos.

## **11.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI's)**

Los equipos de protección individual (EPI's) son los equipos que de forma personal utiliza cada trabajador en función del riesgo al que está expuesto, según el trabajo que realice en cada momento. Los EPI's se usarán sólo en el caso en los que no haya posibilidad de utilizar protecciones colectivas.

Las protecciones individuales deberán cumplir con lo establecido en el RD 773/1997 sobre condiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de los equipos de protección individual, y el RD 1407/1997, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Será obligación del empresario informar a los trabajadores, en el momento de la entrega de los EPI's, de la forma correcta de utilización y de su mantenimiento.

- Condiciones generales de utilización:

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad

Los EPI que se utilicen en la obra se cumplirán las siguientes condiciones generales:

1. Tendrán la marca "CE"
2. Los equipos de protección individual, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Cuando un Equipo de Protección Individual sobrepase su fecha de caducidad será sustituido por uno nuevo.
3. La entrega de los EPI's a los trabajadores se deberá acompañar con la entrega de las instrucciones de uso de los mismos o la explicación por parte del encargado del buen uso de los mismos.

Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes en función del riesgo:

- CATEGORÍA I: Riesgos mínimos.  
A este grupo pertenecen entre otros:

- Calzado de protección contra el mal tiempo.
- Ropa de protección contra el mal tiempo.

Requieren marca “CE” y declaración de conformidad “CE” del fabricante y folleto de instrucciones.

- CATEGORÍA II: Riesgos medios.

A este grupo pertenecen entre otros:

- Protectores auditivos.
- Protectores de cabeza.
- Protectores de la vista.
- Protectores de las manos.

Requieren marca “CE” acompañada del año de certificación. (Ejem. CE-95)

- CATEGORÍA III: Riesgos mortales.

Pertenecen a este grupo entre otros, los siguientes:

- Protectores vías respiratorias.
- Protectores contra riesgos eléctricos..
- Protectores contra altas temperaturas.
- Protectores contra caídas.

Requieren los requisitos exigidos a los de categoría II y la exigencia de un “Sistema de garantía de calidad CE”, el cual se indica mediante una cifra de cuatro números que corresponde al organismo involucrado en la certificación. (Ejem. CE-96-0086)

A continuación, se especifican algunas de las características que deberán tener los EPI’s que vayan a ser utilizados en la obra:

Protección ocular: Se utilizarán gafas con montura en policarbonato, que se puedan llevar perfectamente encima de gafas que no sean de seguridad. Cumplirán la norma EN –166.

Protección auditiva: Se utilizarán orejeras y tapones desechables, y se llevarán durante todo el tiempo de exposición a ruidos. Los protectores a utilizar serán de buena calidad, conforme a la norma EN 458 y atenuarán el ruido a un nivel menor de 75 dB. Además, los tapones y orejeras cumplirán la norma EN – 352.

Protección de vías respiratorias: Se utilizarán los equipos tipo respiradores autofiltrantes para partículas (EN –149), los cuales son respiradores contra partículas sin mantenimiento, diseñados para ofrecer la máxima comodidad y cubrir una amplia gama de situaciones. Cuando el respirador tiene colmatado el material filtrante, se desecha y se sustituye por otro.

Protección para trabajos de soldadura: Se utilizarán guantes largos de 33 cm. y mandil de serraje, así como pantallas de poliéster reforzado con fibra de vidrio y filtros antirradiaciones certificados según norma EN -175.

Protección cabeza: Se utilizarán cascos de protección de P.V.C., capaces de amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI’s durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

Protección de manos: Se utilizarán los siguientes tipos de guantes:

- Guante tipo conductor, piel de flor vacuno.
- Guante tipo americano reforzados contra riesgos mecánicos.
- Guantes de látex para trabajos eléctricos y otros.
- Guantes de soldador.



Protección de pies: Se utilizarán botas y zapatos con puntera reforzada para trabajos con riesgos mecánicos y sin puntera para otros trabajos. También se utilizarán botas de caña alta. Todo el calzado tendrá suela antideslizante. El calzado utilizado cumplirá las normas EN – 345, EN – 346 y EN – 347, según el tipo del que se trate.

Protección del cuerpo: Se utilizarán buzos de algodón; trajes de agua de PVC-Poliéster; buzos antifrío con acolchado integral; chalecos acolchados de algodón; petos de nylon con bandas reflectantes.

Protección anticaídas: Se utilizarán arneses de seguridad anticaídas, con dispositivo de frenado que no dañe al operario en caso de caída. Los mosquetones tendrán cierre automático y los ganchos de seguridad serán de acero inoxidable y de imposible apertura accidental. Los elementos de amarre estarán fabricados en poliamida de alta tenacidad de 14 mm. de diámetro. Cuando los arneses no puedan amarrarse a punto sólido y rígido se utilizarán líneas de vida tanto horizontales como verticales.

Productos ergonómicos: Se utilizarán cinturones antilumbago con hebillas de alta calidad y refuerzo de aglomerado de cuero perforado para transpiración con tejido soporte de 100% algodón. Será elástico y ortopédico. También se utilizarán muñequeras y brazaletes.

- Utilización y mantenimiento:

Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.

Este folleto de instrucciones será redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

## **12.- NORMAS DE APLICACIÓN EN LA OBRA**

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (Art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de

los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Medios de transporte adecuados al proyecto.
- Elementos auxiliares precisos.
- Materiales, fuentes de energía a utilizar.
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetición de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa (si la hubiese) como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables, ropa de alta visibilidad y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el Art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza.
- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Quando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no

caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

**Santander, noviembre de 2019**

**.....9` Facultativo Autor del Proyecto**

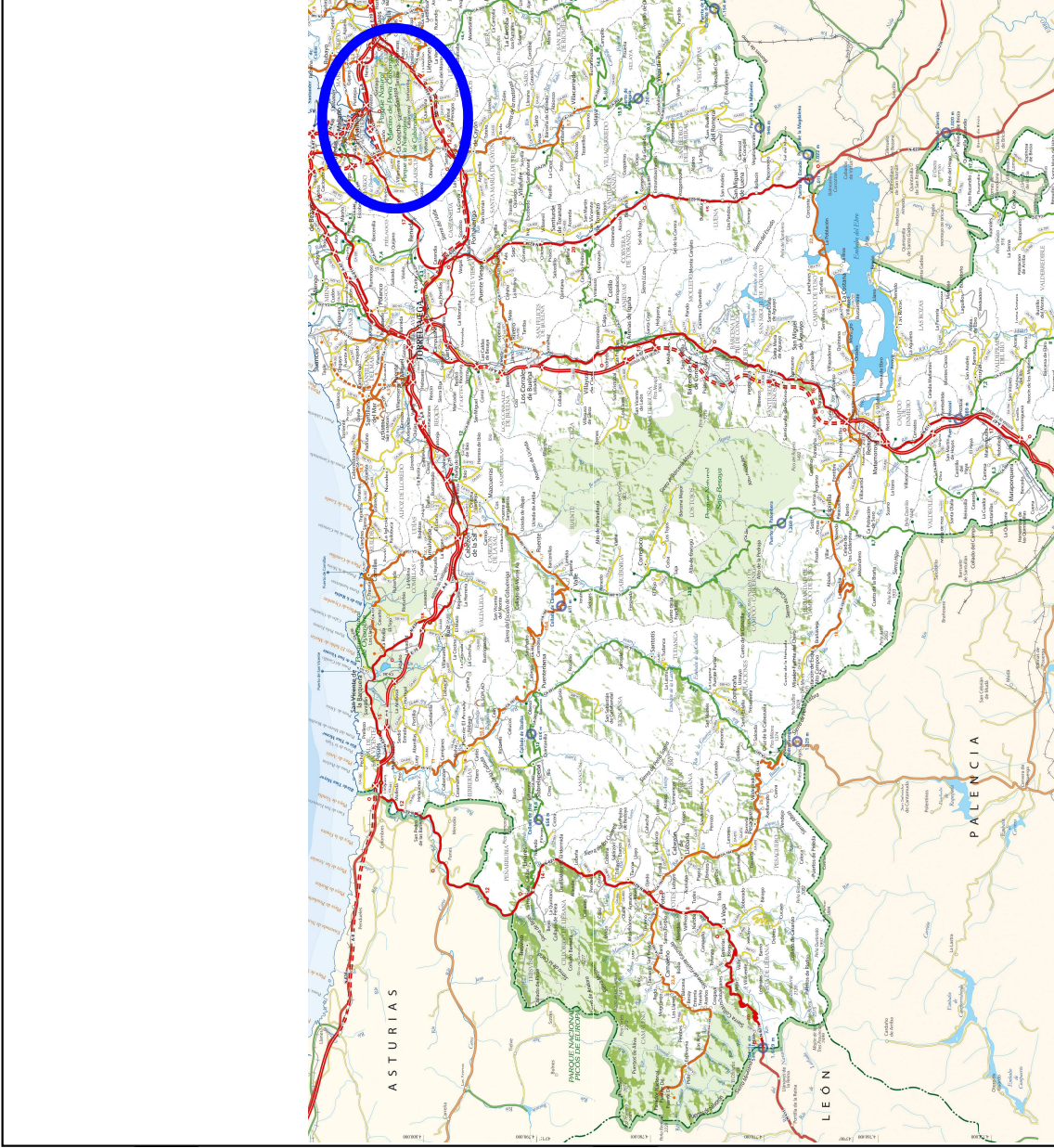


**Fdo.: Pedro López López**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095



## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO



TITULO DE PLANO: SITUACION

PLANO Nº 1  
Sin escala

CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:

**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO



TITULO DE PLANO: EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº 2  
Sin escala

CONSULTOR:























AUTOR DEL ESTUDIO:

**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095



## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

TÍTULO DE PLANO: SEÑALES DE ADVERTENCIA

PLANO Nº 3  
Sin escala














CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

TÍTULO DE PLANO: SEÑALES DE OBLIGACION

PLANO Nº 4  
Sin escala

CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095



## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

			
Prohibido fumar	Prohibido fumar y encender fuego	Prohibido el paso a los peatones	Prohibido apagar con
			
Prohibido beber. Agua no potable	Entrada prohibida a personas no autorizadas	Prohibido el paso a vehículos de manutención	Prohibido tocar
			
Prohibido permanecer en zonas de carga	Prohibido permanecer en radio de giro de maquinaria	Prohibido saltar zanjas	Prohibido transportar personas
			
Prohibido acceso por la	Prohibido el uso del montacargas a personas	Prohibido el paso.	

TITULO DE PLANO: SEÑALES DE PROHIBICION

PLANO Nº 5  
Sin escala

















CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

			
Manguera para incendios	Escalera de mano	Extintor	Teléfono de lucha contra
			
Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)			
			
Vía /salida de socorro	Primeros auxilios	Teléfono de salvamento	Camilla de evacuación
			
Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)			

TITULO DE PLANO: SEÑALES DE PROTECCION CONTRA

PLANO Nº 6  
Sin escala

CONSULTOR:






AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095




## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### GESTOS GENERALES

SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante	
Fin de operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

### MOVIMIENTOS VERTICALES

SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar	El brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.	

TÍTULO DE PLANO: SEÑALES GESTUALES I

PLANO Nº 7  
Sin escala

CONSULTOR:








AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### MOVIMIENTOS HORIZONTALES

SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia.	

TÍTULO DE PLANO: SEÑALES GESTUALES II

PLANO Nº 8  
Sin escala

CONSULTOR:




AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### OTRAS SEÑALES

SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia delante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

### SEÑALES ACUSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACIÓN

COMPRENDIDO Obedezco.....	• Una señal breve
REPITA Solicita ordenes.....	•• Dos señales cortas
CUIDADO. Peligro inmediato.....	----- Señales largas o una continua
MARCHA LIBRE Aparato desplazandose.....	••••• Señales cortas

TITULO DE PLANO: SEÑALES GESTUALES III

PLANO Nº 9  
Sin escala

CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### TELEFONOS DE EMERGENCIA

**DIRECCION DE OBRA**



**EMERGENCIAS**



**CENTRO DE SALUD**



**CENTRO DE ASISTENCIA PRIMARIA**



**AMBULANCIAS**



**HOSPITALES**



TITULO DE PLANO: CARTEL INFORMATIVO DE TELEFONOS DE

PLANO Nº 10  
Sin escala

CONSULTOR:

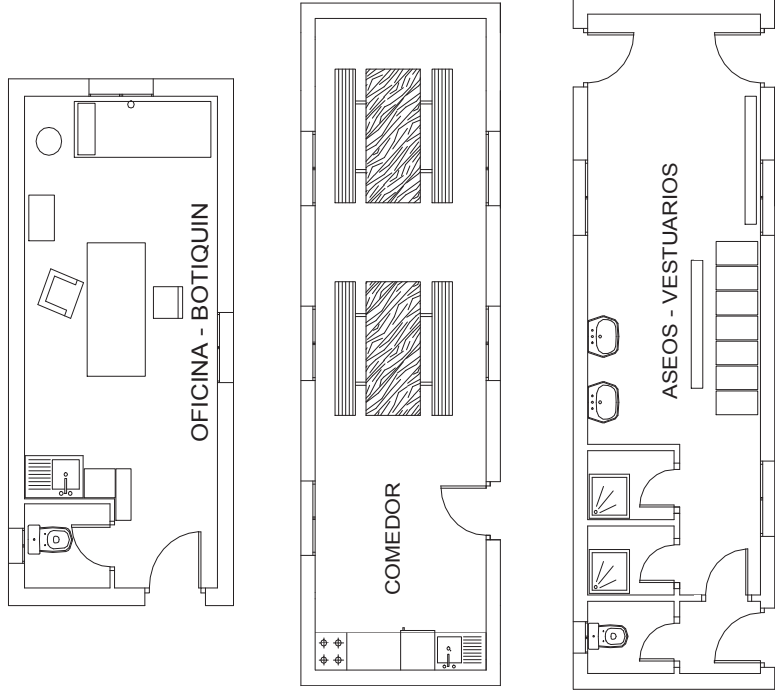


AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA



TITULO DE PLANO: INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS

PLANO N° 11  
Sin escala

CONSULTOR:

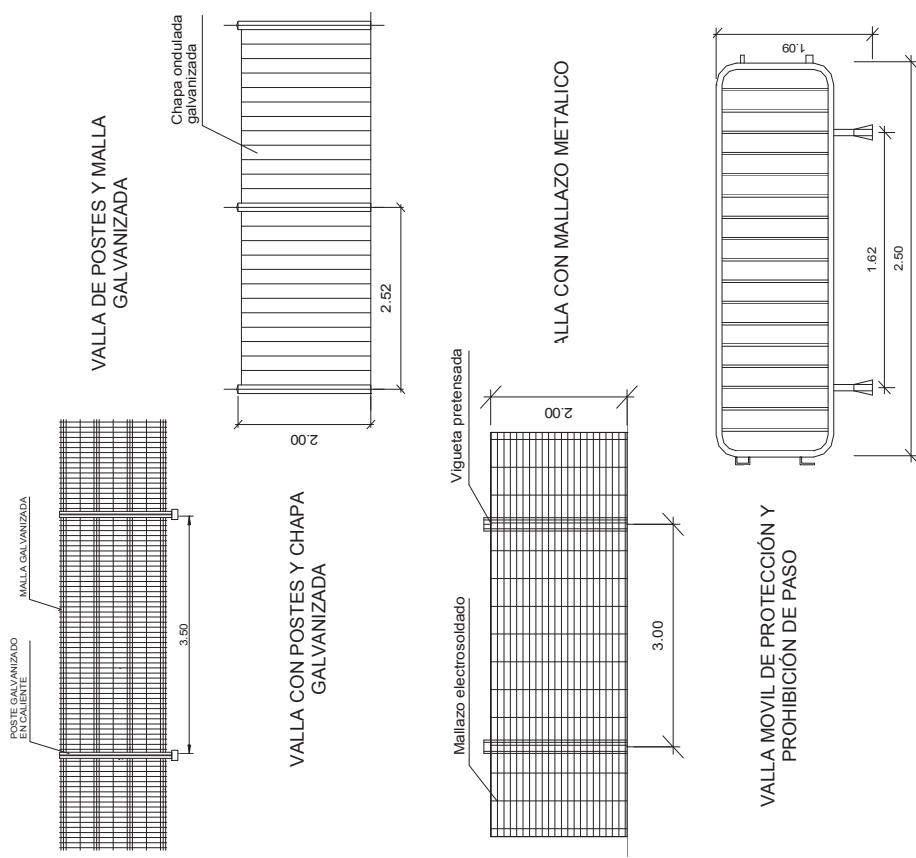


AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### TIPOS DE VALLAS PARA CIERRES DE OBRA



TITULO DE PLANO: SISTEMAS DE CIERRE PARA ACOTAMIENTOS

PLANO N° 12  
Sin escala

CONSULTOR:

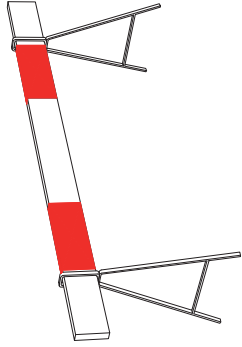


AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO



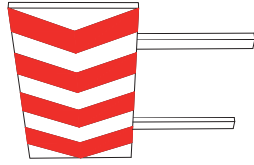
VALLA DE OBRAS



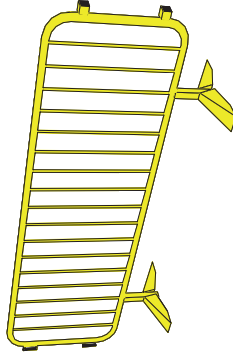
BALIZA DE LUCES INTERMITENTES



CONO DE BALIZAMIENTO



VALLA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO



VALLA DE CONTENCIÓN DE PERSONAS

TÍTULO DE PLANO: ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

PLANO Nº 13  
Sin escala

CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:

**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO



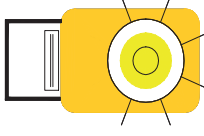
CORDON DE CINTA REFLECTANTE



CORDON REFLECTANTE DE GUIRNALDAS



SEÑAL DE PELIGRO DE MUERTE



BALIZA INTERMITENTE DESTELLEANTE CON CELULA FOTOELECTRICA



CARTEL COMBINADO DE RIESGO

TÍTULO DE PLANO: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN

PLANO Nº 14  
Sin escala

CONSULTOR:



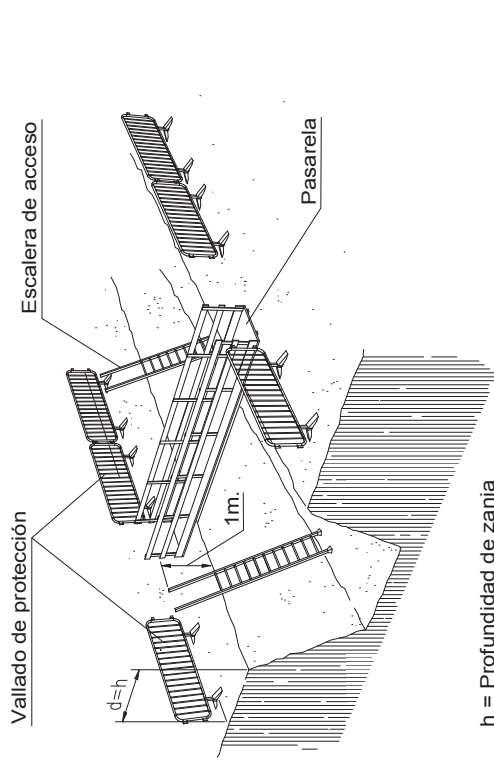
AUTOR DEL ESTUDIO:

**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

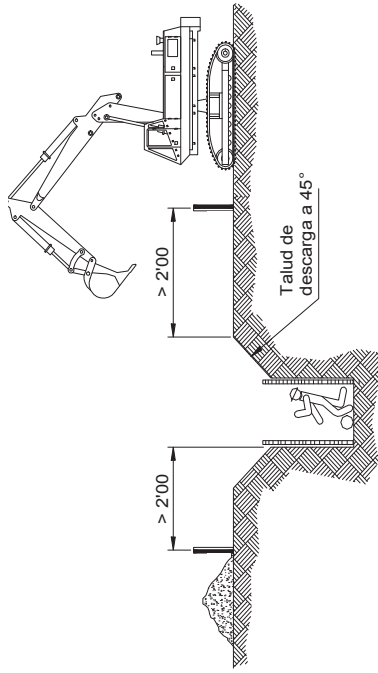
## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### PROTECCIONES COLECTIVAS PARA TRABAJOS EN ZANJAS



$h$  = Profundidad de zanja



PLANO N° 15  
Sin escala

TÍTULO DE PLANO: PROTECCIONES COLECTIVAS PARA

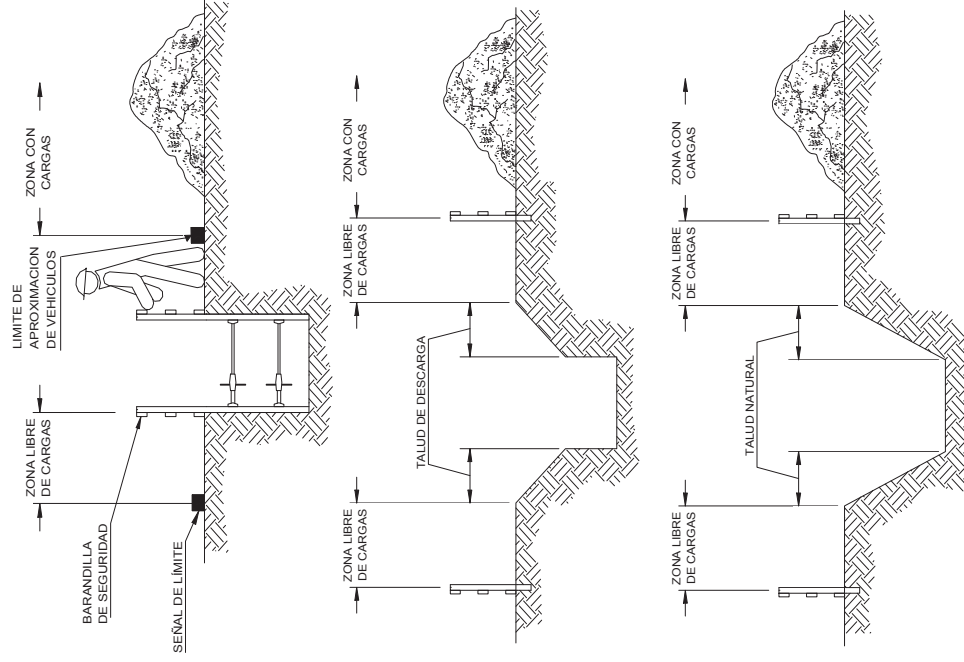
CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO



TÍTULO DE PLANO: PROTECCIONES COLECTIVAS PARA ZANJAS

PLANO N° 16  
Sin escala

CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

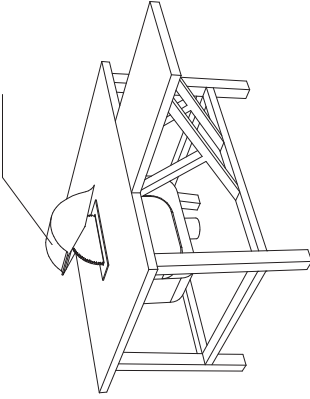


## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### SIERRA DE MESA CIRCULAR

Protector de sierra



#### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Las máquinas de sierra circular a utilizar en la obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

#### NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE LA SIERRA DE DISCO

- Antes de poner la máquina en servicio se debe comprobar que no estén anuladas la conexión a tierra.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco y con dispositivo que impida el arranque intempestivo.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que esta trabajando con una máquina peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte.
- Las reparaciones serán efectuadas por personal especializado.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, utilice siempre que corte gafas de seguridad antiproyección de partículas.
- Se deben de extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- Solo el personal autorizado podrá manejar la sierra de disco

TÍTULO DE PLANO: SIERRA DE MESA CIRCULAR

PLANO Nº 17  
Sin escala

CONSULTOR:



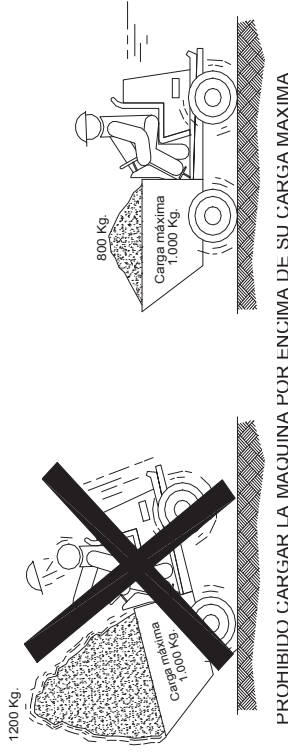
AUTOR DEL ESTUDIO:

**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

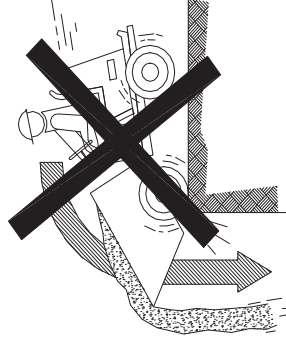
## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### RECOMENDACIONES DE USO DE MAQUINARIA AUXILIAR



PROHIBIDO CARGAR LA MAQUINA POR ENCIMA DE SU CARGA MÁXIMA



INSTALAR TOPES DE FIN DE RECORRIDO PARA LA DESCARGA DEL MATERIAL

20



PROHIBIDO CIRCULAR A MÁS VELOCIDAD DE LA PERMITIDA (MAX. 20 KM/H)

TÍTULO DE PLANO: RECOMENDACIONES DE USO DE

PLANO Nº 18  
Sin escala

CONSULTOR:



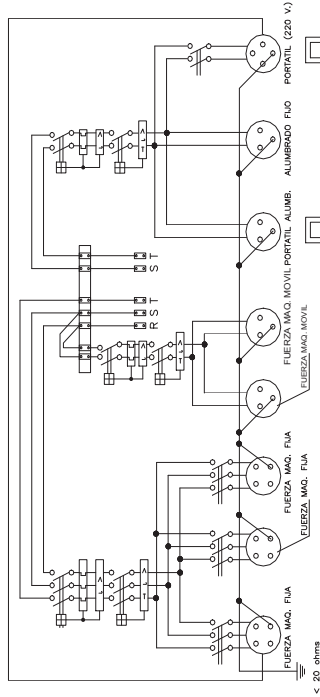
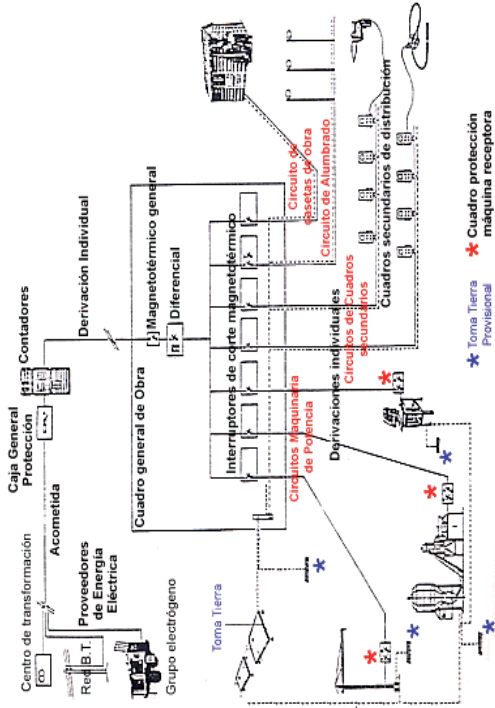
AUTOR DEL ESTUDIO:

**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### INSTALACIÓN ELÉCTRICA CARACTERÍSTICA DE UNA OBRA



### ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO ELECTRICO DE OBRA

TITULO DE PLANO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA CARACTERÍSTICA

PLANO Nº 19  
Sin escala

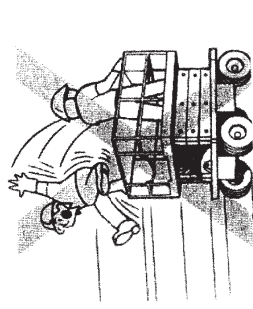
CONSULTOR:



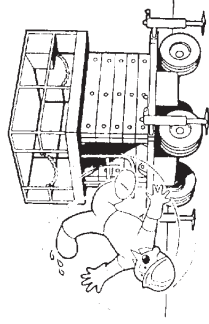
AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

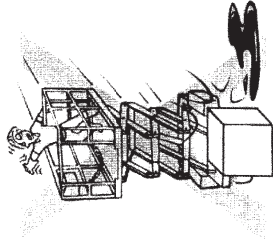
PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO



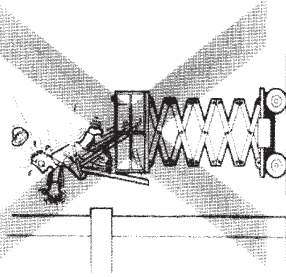
PROHIBIDO SUBIR Y BAJAR DE LA PLATAFORMA DURANTE LA TRASLACIÓN DE LA MISMA



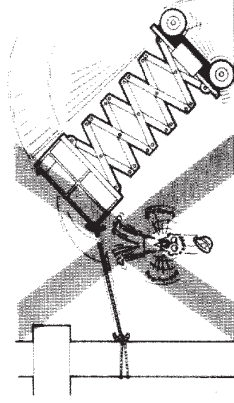
TRABAJE DESDE LA CESTA DE LA PLATAFORMA ELEVADORA Y EVITARÁ CAÍDAS



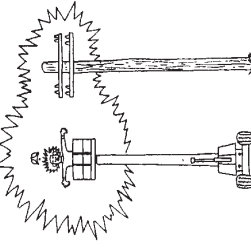
MANTENGA LIMPIA LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO Y PLANIFIQUE LOS MOVIMIENTOS



PROHIBIDO UTILIZAR MEDIOS AUXILIARES PARA INCREMENTAR ALCANCE DE PLATAFORMA



PROHIBIDO ABRIR LA PLATAFORMA O EL TRABAJADOR A ESTRUCTURAS FINAS



MANTENGA LA DISTANCIA DE SEGURIDAD RESPECTO A INSTALACIONES O TENDIDOS ELÉCTRICOS

TITULO DE PLANO: PLATAFORMA ELEVADORA DE PERSONAS

PLANO Nº 20  
Sin escala

CONSULTOR:

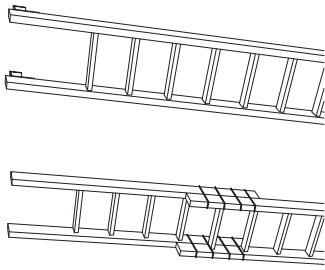


AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

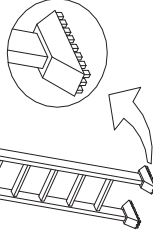
## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

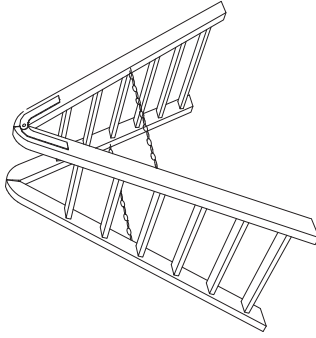
### ESCALERAS DE MANO



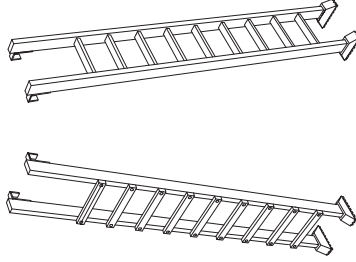
NO SE DEBE REALIZAR EL EMPALME IMPROVISADOS DE DOS ESCALERAS



EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTÁTILES CON BASES ANTIDESLIZANTES PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD



LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA PARA IMPEDIR QUE SE ABRAN LAS ESCALERAS



LOS LARGUEROS SERÁN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARÁN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS

TÍTULO DE PLANO: CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LAS

PLANO Nº 21  
Sin escala

CONSULTOR:

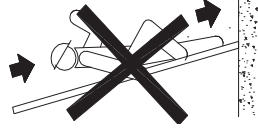
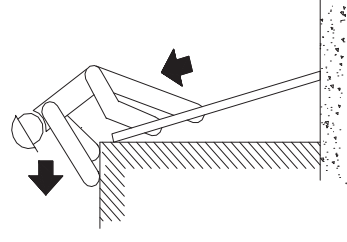


AUTOR DEL ESTUDIO:

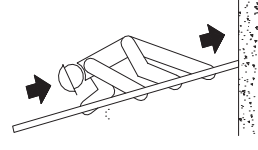
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

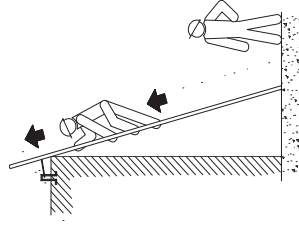
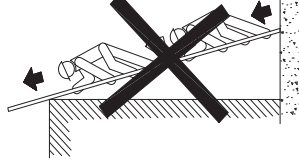
PROYECTO: ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO



LA ESCALERA SOLO PODRÁ SER UTILIZADA EN EL MISMO MOMENTO POR UN USUARIO



SE DEBE SUBIR Y BAJAR SIEMPRE DE FRENTE A LA ESCALERA



TÍTULO DE PLANO: PRECAUCIONES DE USO DE ESCALERAS DE

PLANO Nº 22  
Sin escala

CONSULTOR:



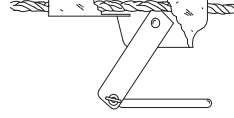
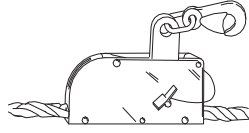
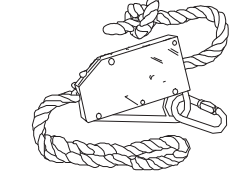
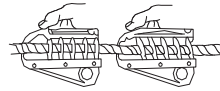
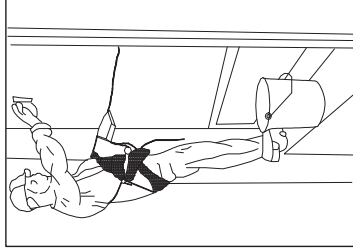
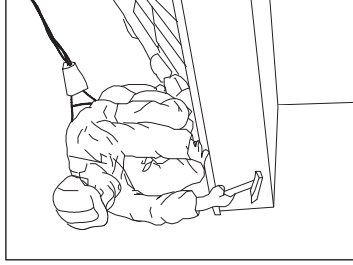
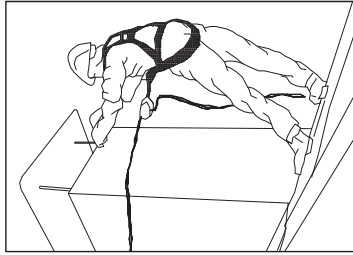
AUTOR DEL ESTUDIO:

**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### ARNESES DE SEGURIDAD



ANCLAJES MÓVILES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD Y ARNESES ANTICAIIDAS

GANCHO DE SEGURIDAD PARA ESCALERAS

TÍTULO DE PLANO: EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

PLANO Nº 23  
Sin escala

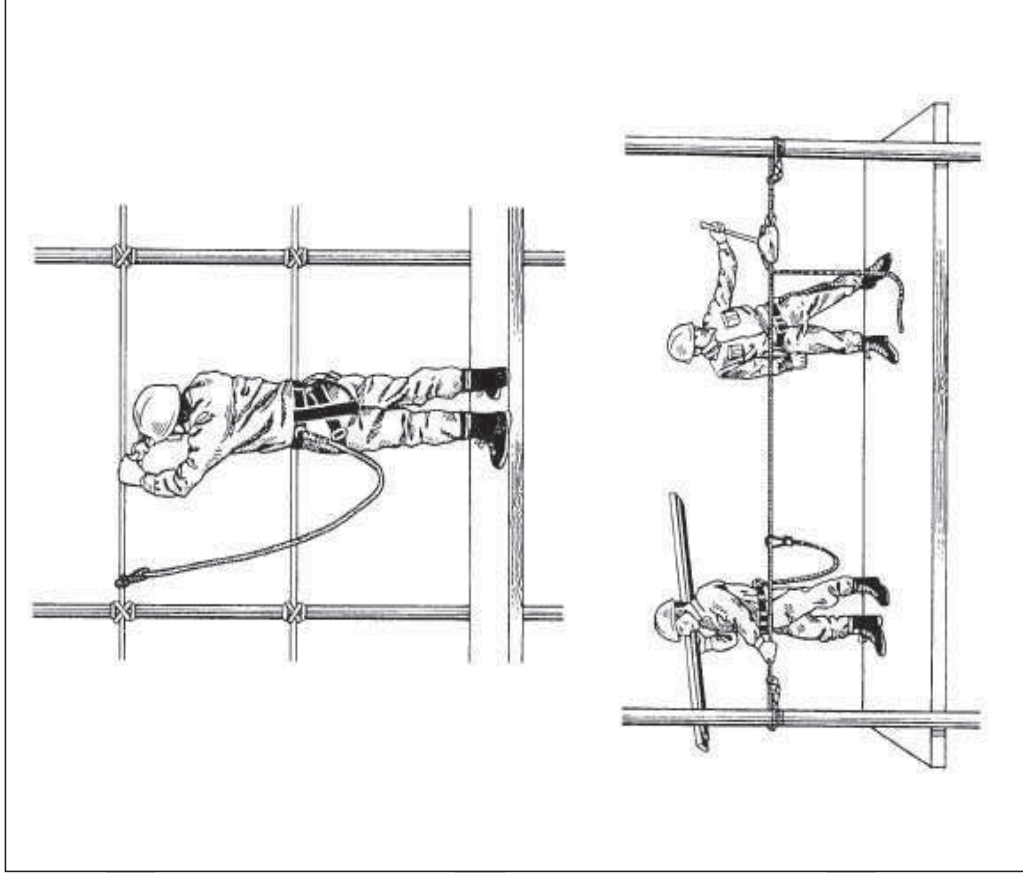
CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO



TÍTULO DE PLANO: TRABAJO CON EQUIPOS DE PROTECCION

PLANO Nº 24  
Sin escala

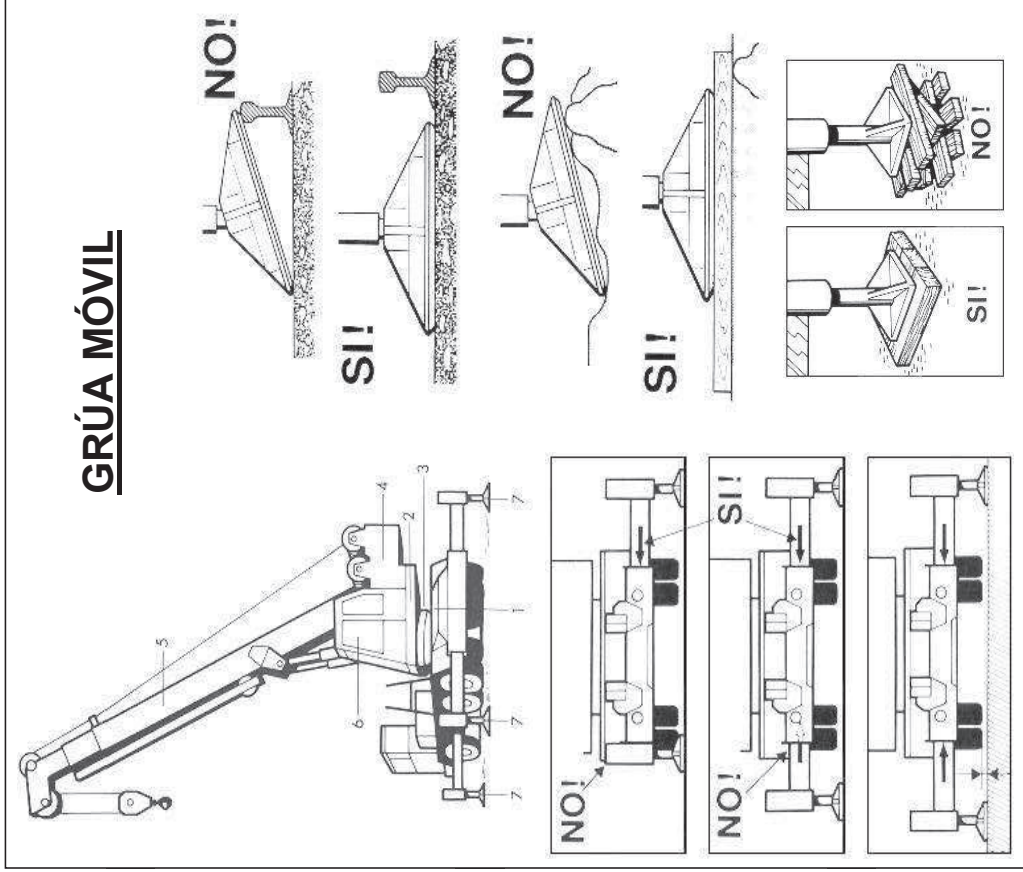
CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO



TÍTULO DE PLANO: GRUA MOVIL

PLANO Nº 25  
Sin escala

CONSULTOR:

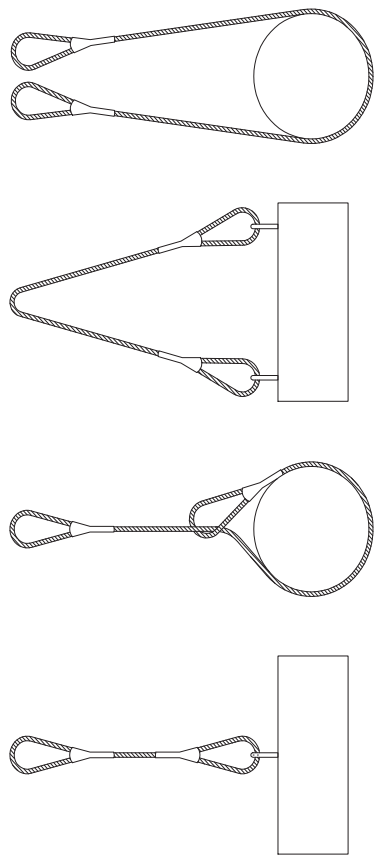


AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

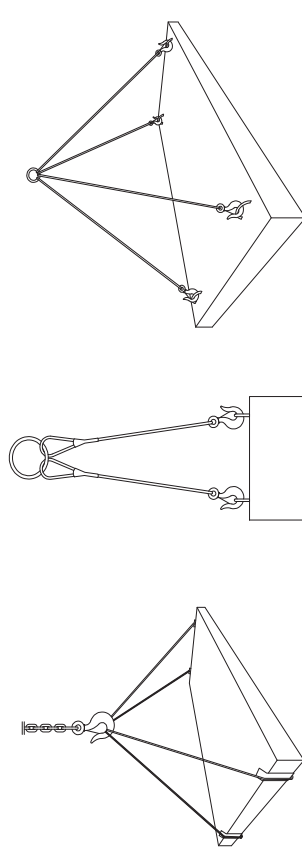
## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### FORMAS CORRECTAS DE IZADO DE CARGAS



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



FORMAS CORRECTAS PARA LA ELEVACIÓN DE CARGAS HORIZONTALES

TÍTULO DE PLANO: FORMAS DE SUJETAR LOS DIFERENTES

PLANO Nº 26  
Sin escala

CONSULTOR:



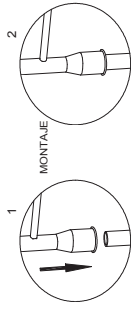
AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095



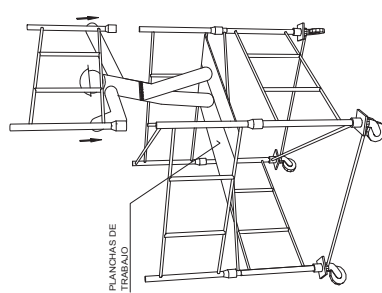
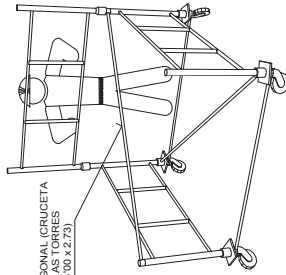
## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

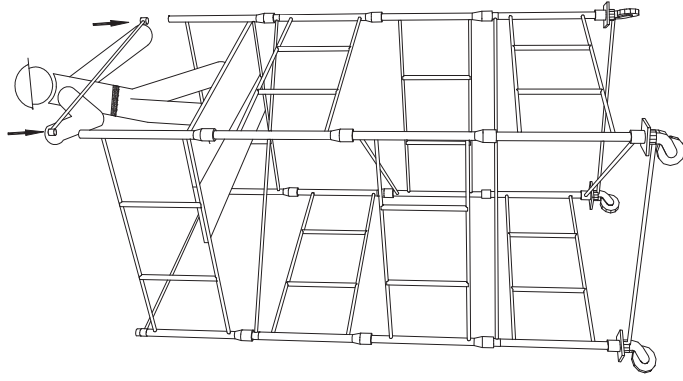
### MONTAJE DE TORRES MOVILES DE ANDAMIOS



DIAGONAL (CRUCETA)  
DE 300 X 2 (23)



BRANCIAS DE  
TRABAJO



TITULO DE PLANO: MONTAJE DE TORRES MOVILES DE

PLANO Nº 27  
Sin escala

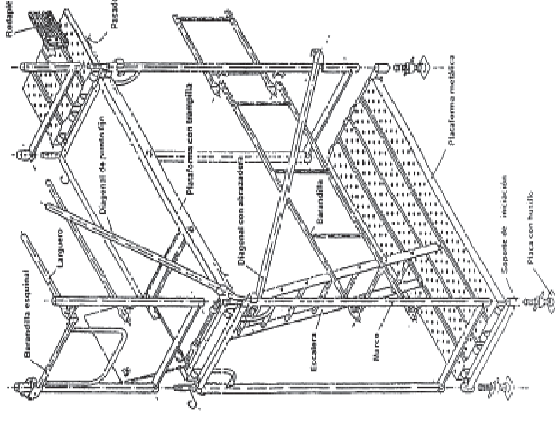
CONSULTOR:



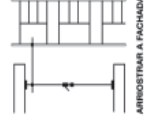
AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO



### ANDAMIOS TUBULARES



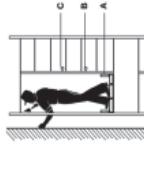
ABRIGOSIM A FACHADA



DISTANCIA AL PARAMENTO  
MENOR O IGUAL A 30 cm



DISTANCIA AL PARAMENTO  
MENOR O IGUAL A 30 cm



COLOCAR SOBRE TERRENO FIRME  
UTILIZAR VIELLOS NIVELADORA  
A- 15 cm B- 20 cm C- 40 cm



COLOCAR SOBRE TERRENO FIRME  
UTILIZAR VIELLOS NIVELADORA



COLOCAR BARRANDILLAS

TITULO DE PLANO: UTILIZACION DE ANDAMIOS

PLANO Nº 28  
Sin escala

CONSULTOR:



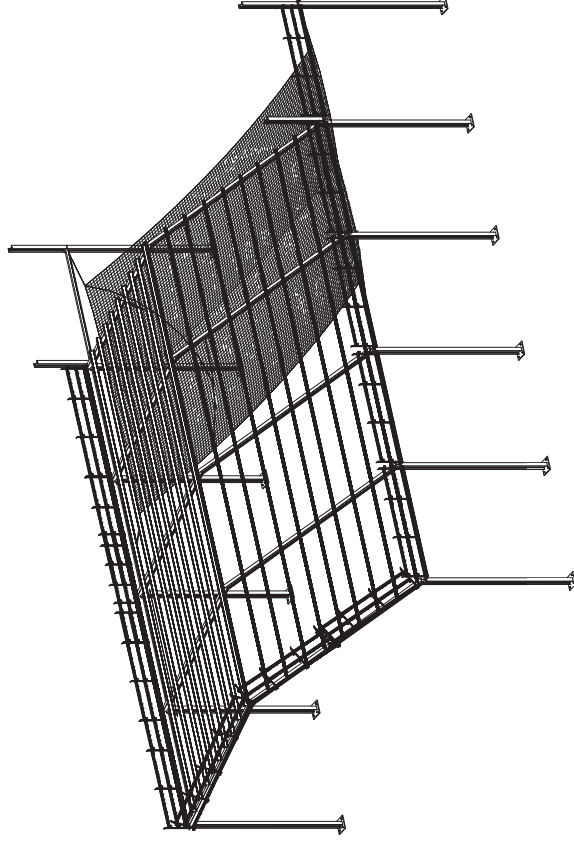
AUTOR DEL ESTUDIO:  
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095



## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### PROTECCIONES COLECTIVAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METALICAS



TITULO DE PLANO:

PLANO N° 29  
Sin escala

CONSULTOR:



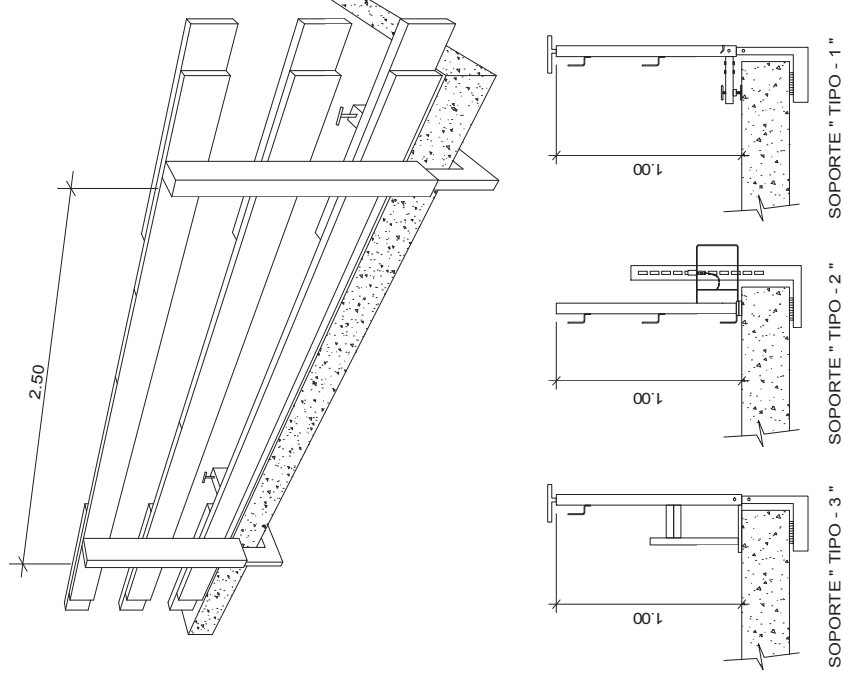
AUTOR DEL ESTUDIO:

**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

### BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



TITULO DE PLANO:

PLANO N° 30  
Sin escala

CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:

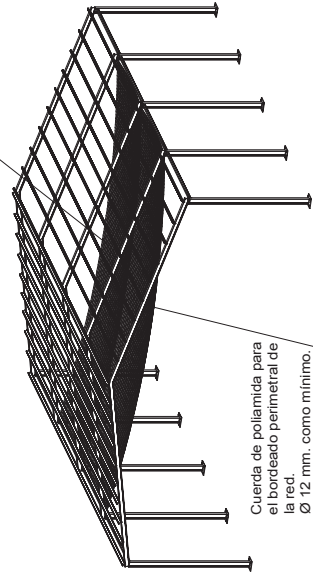
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

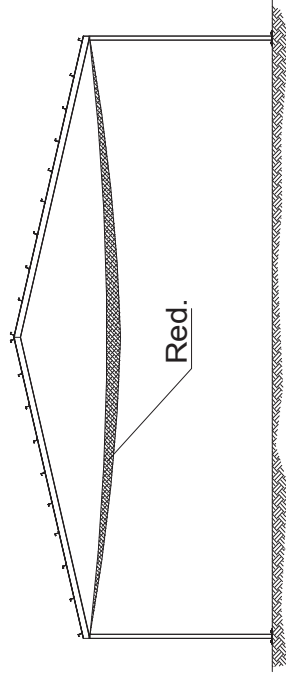
**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABARCENO

### SISTEMAS DE PROTECCIÓN CON REDES HORIZONTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS: ENTRAMADOS

Red de poliamida, con cuerda de  $\varnothing 4$  mm, como mínimo.  
Luz de malla 100x100 mm.



Cuerda de poliamida para el bordeado perimetral de la red.  
 $\varnothing 12$  mm, como mínimo.



**Forma y tamaño:** La forma normal es rectangular, la anchura ha de ser la del entramado o la nave. En naves con cerchas de gran altura (más de 6 m, desde la cumbre al punto inferior de la red), y si lo permite la forma de la cercha, la anchura de la red deberá ser mayor que la de la nave de tal forma que tenga anclajes intermedios inmediatamente debajo de la cumbre. También se podrán utilizar dos módulos. En cualquier caso, la red deberá poder retener personas u objetos situados en cualquier lugar de la cercha.

PLANO Nº 31  
Sin escala

TÍTULO DE PLANO: PROTECCIONES COLECTIVAS PARA

CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:

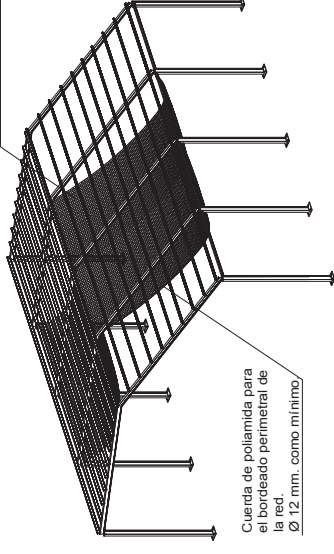
**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

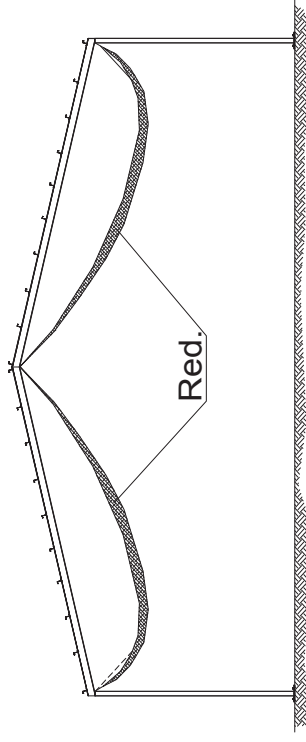
**PROYECTO:** ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABARCENO

### SISTEMAS DE PROTECCIÓN CON REDES HORIZONTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS: ENTRAMADOS

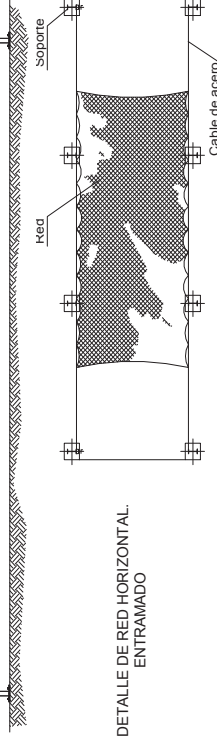
Red de poliamida, con cuerda de  $\varnothing 4$  mm, como mínimo.  
Luz de malla 100x100 mm.



Cuerda de poliamida para el bordeado perimetral de la red.  
 $\varnothing 12$  mm, como mínimo.



DETALLE DE RED HORIZONTAL.  
ENTRAMADO



PLANO Nº 32  
Sin escala

TÍTULO DE PLANO: REDES HORIZONTALES. ENTRAMADOS

CONSULTOR:



AUTOR DEL ESTUDIO:

**PEDRO LÓPEZ LÓPEZ**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

## **1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud se elabora para el proyecto **ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO.**

## **2.- OBJETIVOS DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de Seguridad y Salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- A.) Exponer todas las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, de la Empresa como Contratista adjudicatario del proyecto de construcción, con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- B.) Concretar la calidad de la prevención decidida.
- C.) Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el proyecto constructivo y exponer las normas preventivas que son propias de la Empresa.
- D.) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- E.) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- F.) Establecer un determinado programa formativo en materia de seguridad y salud que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada. Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra:, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de seguridad y salud, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

## **3.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN EN LAS OBRAS**

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligado cumplimiento que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

### **- Normativa general**

Real Decreto Ley 1/1995 de 24 de marzo por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social (BOE 29.3.95). Derogado el título IV y artículos 93 a 97 por el Real Decreto Ley 5/2000.

Real Decreto Ley 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones de Orden Social (BOE 8.8.00)

**- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. (Genéricas).**

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10.11.95). Modificada por la Ley 50/1998 (BOE 31.12.98).

Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31.1.97)

Orden de 27/6/97 por la que se desarrolla el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 27.6.97).

**- Señalización de Seguridad en los centros y locales de trabajo.**

Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23.4.97).

**- Normas sobre los centros de trabajo.**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE 23.4.97).

**- Ruido y Vibraciones.**

Convenio 148 de la OIT, de 24-11-80, relativo a la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, ruido y vibraciones en el lugar de trabajo. Ratificado por instrumento de 24.11.80 (BOE 30.12.81). Salvo vibraciones.

Documento Básico HR, Protección frente al Ruido, del Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero sobre determinación y limitación de potencias acústica admisible en determinado material y maquinaria de obra (BOE 11.3.89). Modificado por: Orden de 17.11.89 (BOE 1.12.89), Orden de 18.7.91 (BOE 26.7.91) y RD 71/1992 (BOE 6.2.92).

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (BBOOE 2.11 y 9.12.89 y 26.5.90).

Real Decreto 71/1992, de 31 de enero, ampliación del ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, de 27.02.89, y se establecen nuevas especificaciones Técnica de determinados materiales y maquinaria de obra, referentes a la determinación y limitación de la potencia acústica, así como a las estructuras

de protección en caso de vuelco (ROPS). Acomodándose a las directivas europeas, (BOE 6.2.92).

#### **- Amianto**

Orden de 31 de Octubre de 1984 por el que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

Orden de 7 de Enero de 1987 por el que se establecen Normas Complementarias del Reglamento sobre Trabajos con riesgos de amianto

Orden de 26 de Julio de 1993, por el que se modifican los Art. 2., 3., y 13 de la O.M. de 31 de Octubre de 1984, por el que se aprueba el reglamento sobre Trabajos con riesgo de Amianto, y el Art. 2. de la O.M. 7 de enero 1987, por el que se establecen normas complementarias del citado Reglamento, trasponiéndose a la legislación española la Directiva del consejo 91/382/CEE, de 25 de Junio.

#### **- Manutención manual.**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE 23.4.97).

Decreto de 26-07-57, por el que se fijan los trabajos prohibidos a mujeres y menores (BBOOE de 26.8 y 5.9.57).Derogado los aspectos relativos a las mujeres por la ley 31/1995).

Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador carga transportada por un trabajador. Ratificado por Instrumento de 6.3.69, BOE (15.10.70).

#### **- Aparatos Elevadores.**

Orden de 23 de marzo de 1977, Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras, BOE nº 141 (14-6). Corrección de errores, BOE (18-7). Modificado Art.-65 por Orden de 7-3-81 (BOE nº 63 (14-3).

Real Decreto 2291/1985, de 28 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (BOE 11.12.85). Completado por: Decreto 474/1988 (BOE 20.5.88) e ITC – MIE – RAT.

Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del consejo 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico, (BOE 20.5.88).

Orden de 28 de junio de 1988, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE – AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referentes a grúas torre desmontables para obras (BOE 7.7.88).

Rectificado BOE nº 239 (5-10). Modificado por Orden de 16 de abril 1990, (BOE 24.4.90). Rectificado BOE nº 115 (14.5.90).

Orden de 11 de octubre de 1988, que actualiza la tabla de Normas UNE y sus equivalentes ISO, CEI y CENELEC, de la Orden de 23-9-87, que modifica la ITC MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a ascensores electromecánicos, BOE nº 253 (21.10.88). Transposición de la Directiva 84/529/CEE.

Orden de 12 de septiembre de 91, Modificando la ITC MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, BOE nº 223 (17.9.91). Rectificado, BOE nº 245 (12-10). Transposición de la Directiva 90/486/CEE.

Real Decreto 1513/1991, de 11-10, Exigencias sobre los certificados y las macas de los cables, cadenas y ganchos, BOE nº 253 (22.10.91).

Resolución de 27 de abril de 1992, Prescripciones Técnicas no previstas en la ITC MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, BOE nº 117 (15.5.92).

Orden de 30 de junio de 1993, Regulando la inspección periódica de grúas-torre para obras, DOGV nº 2.088 (20.8.93).

#### **- Equipos de protección individual.**

Real Decreto 1407/1992, de 20.11, por el que se regula las condiciones de comercialización y libre de circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BBOOE 28.12.92 y 24.2.93). Modificado por: Orden de 16.5.95 (BOE 1.6.94), RD 159/1995 de 3.2 (BBOOE 8 y 23.3.95).

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE 12.6.97).

#### **- Equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE 7.8.97).

#### **- Electricidad.**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electro técnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC), (BOE 18.10.02).

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, (BOE 21.6.01).



---

**- Seguridad en Maquinas.**

Convenio 119 de la OIT, de 25.6.63. sobre protección de maquinaria, (BOE 30.11.72).

Real Decreto 1.495/1986, de 26.5 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Maquinas, (BBOOE 21.7 y 4.10.86). Modificado por: RD 590/1989 (BOE 3.6.89), RD 830/1991 (BOE 31.5.91), Orden de 24.7.89 (BOE 2.8.89), Orden de 8.4.91 por la que se aprueba la ITC – MSG – SM – 1 (BOE 11.4.91).

Real Decreto 1435/1992, de 27.11 por el que se dictan disposiciones de aplicación a la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas (BOE 11.12.92). Modificado parcialmente por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.

**- Disposiciones relativas a construcción.**

Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 25.10.97).

Orden de 28 de agosto de 1970, por lo que se aprueba la Ordenanza de trabajo de la construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI (BOE 51718 / 9.9.70).

Convenio Colectivo de la Construcción de Euskadi.

Ordenanzas municipales vigentes en el lugar de la obra.

**- Otras disposiciones.**

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE 24.5.97).

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE 24.5.97).

Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (BBOOE 7 y 22.11.84). Rectificada y modificada o complementada por: Orden de 7.1.87 (BBOOE 13 y 15.87), Orden de 22.12.87), Orden de 7.11.84 (BOE 22.11.84), Orden de 26.7.93 (BOE 5.8.93).

Orden de 9.4.86 por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos con el ambiente de trabajo (BBOOE 24.4 y 36.6.86).

Documento Básico SU, Seguridad de Utilización, del Código Técnico de la Edificación.

**- Normativas.**

Documento Básico SU, Seguridad de Utilización, del Código Técnico de la Edificación.

Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

**4.- CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA**

**4.1.- Obligaciones en relación con la seguridad del contratista**

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, deberá cumplir y hacer cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes:

- a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego.
- c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz.
- d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria.
- e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.

- g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.
- h) Cumplir lo expresado en el apartado actuaciones en caso de accidente laboral.
- i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

#### **4.2.- Información y formación de los trabajadores**

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente y ser impartida por técnicos en la materia.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

La Empresa Contratista queda obligada a transmitir las informaciones necesarias y el contenido del Plan de Seguridad y Salud a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, mediante cursos de formación que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos del Plan de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Estas informaciones asimismo deberán ser transmitidas a todo el personal de la obra sean de la plantilla del contratista principal o subcontratados. A efectos de Seguridad y Salud según indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todos los trabajadores tienen los mismos derechos.

#### **4.3.- Asistencia Médico - Sanitaria**

##### Prestaciones generales

El contratista deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurren en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores.

A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que corresponda, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

##### - Características de los servicios

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

#### **4.4.- Actuaciones ante un accidente laboral**

En caso de accidente laboral se actuará siguiendo las siguientes premisas:

- a. El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones sufridas.
- b. En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado, no se le moverá hasta que lleguen los servicios asistenciales. No abandonar al accidentado en ningún momento.
- c. En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- d. Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.
- e. Con el fin de que sea conocido por todas las personas participantes en la obra, se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m. de distancia, en los que se suministra la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.

#### **4.5.- Medicina preventiva**

##### **- Reconocimientos médicos**

El contratista deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

##### **- Vacunaciones**

El contratista deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

#### **4.6.- Botiquín de obra**

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de otro principal, además de varios portátiles de manera que quede satisfecha las necesidades de los trabajadores.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo. La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material para pequeñas curas: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, tijeras y pinzas.
- Antitérmicos y analgésicos.

- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo que se puedan administrar sin receta medica.
- Anestésicos locales.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

## **5.- CONDICIONES TÉCNICAS**

### **5.1.- Servicios de higiene y bienestar**

La Empresa contratista pondrá, conforme se especifica en la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud, unas casetas a pie de obra que dispondrán de los siguientes elementos:

- a) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción.
- b) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha con agua caliente y fría, inodoro, espejos y calefacción.
- c) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de establecimientos de restauración en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en los restaurantes próximos.

Estos servicios quedaran resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación.

Los servicios higiénicos y de bienestar estarán en numero suficiente y que excepto el comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estar separados.

La empresa se debe comprometer a que estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria en tiempo.

Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.



La conexión de estas casetas de obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual. Igualmente se conectara el desagüe de los servicios higienicos a la red de saneamiento más cercana.

## **5.2.- Equipos de protección individual**

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

a) Las protecciones individuales deberán estar homologadas.

- Tendrán la marca "CE".
- Si no existe en el mercado un determinado equipo de protección individual que tenga la marca "CE", se admitirán los siguientes supuestos:
  - 1) Que tenga la homologación MT.
  - 2) Que tenga una homologación equivalente, de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.
  - 3) Si no existe la homologación descrita en el punto anterior, será admitida una homologación equivalente existente en los Estados Unidos de Norte América.
- De no cumplirse en cadena, ninguno de los tres supuestos anteriores, se entenderá que el equipo de protección está expresamente prohibido para su uso en esta obra.

- b) Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- c) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- d) Se investigaran los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con el usuario y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- e) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- f) Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

### **5.3.- Medios de protección colectiva**

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
- b) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- c) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y salud. Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
- d) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- e) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra. Los trabajadores deberán equiparse con los equipos de protección individual necesarios para la instalación de forma segura de las protecciones colectivas.
- f) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioros, con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
- g) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en este Plan de Seguridad y Salud. De todas formas, se adoptaran las medidas

- apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras..
- h) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
  - i) La empresa contratista realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.
  - j) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Plan de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
  - k) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.
  - l) La Empresa contratista mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

#### **5.4.- Señalización de la obra**

##### Señalización de riesgos en el trabajo

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. No se reproduce el contenido íntegro de este Real Decreto por economía documental.

##### Señalización vial de obras que afectan a vías con tráfico rodado.

Esta señalización cumplirá con el nuevo Código de Circulación y la Instrucción de Carreteras 8.3 – IC del Ministerio de Fomento.

Características técnicas:

- Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3 – IC del Ministerio de Fomento.

Montaje de las señales:

Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontraran con esta actividad circulen confiadamente, por tanto es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquiera causa su retirada.
- Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.
- Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.
- En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

Protección durante la colocación de la señalización.

Los operarios que realicen este trabajo, tendrán que ir equipados con el siguiente material:

- a) Ropa de trabajo con franjas reflectantes o ropa de alta visibilidad.
- b) Guantes preferiblemente de cuero.
- c) Botas de seguridad.
- d) Casco de seguridad con elementos reflectantes.

### **5.5.- Útiles y herramientas portátiles**

El Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Asimismo los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

### **5.6.- Prevención de incendios en la obra**

En cualquier obra donde existan materiales combustibles existe el riesgo de que se produzca un incendio. Por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se estableceran las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Estará prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone en el lugar de riesgo de un extintor idoneo para la extinción del posible incendio
- El metodo de extinción más comumente utilizado en las obras son los extintores. Los extintores deben cumplir la norma UNE 23.110, aplicandose por extensión lanorma CTE-SI.

- Se dispondrá de, al menos, uno de dióxido de carbono de 12 kg. próximo al almacén de líquidos inflamables y otros más pequeños (6 kg.) repartidos por la obra.
- Asimismo también se dispondrán de otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común.
- Las rutas de evacuación estarán libres de obstáculos (es fundamental el orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras de los edificios). Para los trabajos que se realicen en el interior de edificios existirá la adecuada señalización e iluminación de las rutas de escape, situación de los equipos de extinción de incendios y lugares de prohibición de realizar fuegos.
- Todas las medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los servicios de emergencias, los cuales deben ser avisados en el momento que se detecte el incendio

### NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

En caso de incendio, descuelgue el extintor.

Retirar el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento

Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vaya hacia usted

Accione el extintor dirigiendo el chorro de manera racheada a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

Si observa que no puede dominar el incendio, avise a los Bomberos lo más rápidamente posible, o que llamen al

**Teléfono de Emergencias:**

**112**

### 5.7.- Maquinaria

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre (Grúas torre).
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para las obras aprobada por Orden de 28 de junio de 1988 y 16 de abril de 1990.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

## 5.8.- Otras instalaciones provisionales en la obra

Se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV.

El Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrostático y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60 ° C. Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

Azul claro: Para el conductor neutro

Amarillo / verde: Para el conductor de tierra y protección.

Marrón / negro / gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.



Los aparatos a utilizar son los siguientes:

Dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte.

La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de cortocircuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máxima admisibles en los conductores del circuito que protegen.

Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementaron con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles.

Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

## **5.9.- Otras reglamentaciones aplicables**

Sera de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales.

Entre otras serán de también de aplicación:

- Real Decreto 53/1992, Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 230/1998, Reglamento de explosivos.
- Real Decreto 1316/1989, Exposición al ruido.
- Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Ley 10/1998, Residuos.
- Orden de 18-7-91, Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

- Orden de 21-7-92, sobre Almacenamiento de botellas de gases a presión.
- Real Decreto 1495/1991, sobre Aparatos a presión simple.
- Real Decreto 1513/1991, sobre Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos.
- Real Decreto, 216/1999, Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal.

## **6.- CONDICIONES PARTICULARES**

### **6.1.- Ordenación de la acción preventiva.**

#### **Criterios de Selección de las medidas preventivas**

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

#### **Planificación y organización**

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los

niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad e higiene, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

Coordinación de actividades empresariales

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

<b>Obligaciones de cooperación entre las empresas que coincidan en una obra.</b>		
<b>(Art. 24 de LPRL). Coordinación de actividades empresariales.</b>		
Establecerán los medios de coordinación que sean necesario en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores	Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la información sobre la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores	
Como deben cumplir con las obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado I del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.		
ES DECIR: el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:		
a) Los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.	b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.	c) Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley

<p>ADEMÁS: En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.</p>			
<p>ADEMÁS: El desarrollo de la obligación del apartado C), obliga al cumplimiento del artículo 20 de la Ley 31/1.995 de PRL: MEDIDAS DE EMERGENCIA: El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, DEBERÁ:</p>			
<p>Analizar las posibles situaciones de emergencia.</p>	<p>Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios.</p>	<p>Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.</p>	<p>Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores</p>
<p>Para cumplir con los cuatro puntos anteriores: DEBERÁ:</p>			
<p>Designar para ello el personal encargado de poner en práctica estas medidas.</p>	<p>Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.</p>	<p>Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer del material adecuado.</p>	
<p>ADEMÁS: Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.</p>			

## **6.2.- Normas generales de seguimiento y control.**

### Toma de decisiones

Con independencia de que por parte del contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá al responsable de la prevención, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrá ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del

responsable de la Seguridad y Salud Laboral, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

### Evaluación continua de los riesgos

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado, antes de reiniciar los trabajos afectados, según lo estipulado legalmente al efecto.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

### Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciasen indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

### Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se aprecie por el contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable de la Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el responsable de la Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y requiriese la adopción de las medidas correctoras que procedan, vendrá obligado su ejecución en el plazo que se fije para ello.

### Paralización de los trabajos

Cuando se observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, se dispondrá la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del contratista principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

### Registro y comunicación de datos e incidencias (Libro de Incidencias)



Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad e Higiene, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud, y por los Delegados de Prevención de la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el contratista principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copia a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral.

#### Colaboración con el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El contratista deberá proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia.

El contratista se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El contratista habrá de posibilitar que el responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes.

Del resultado de las visitas a obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

#### Documentación a entregar al Coordinador de Seguridad y Salud

Se le entregará al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de obra la siguiente documentación cuando sea requerida por este:

- Información y formación dada a los trabajadores.
- Homologaciones de maquinas.
- Homologaciones de equipos de trabajo de nueva adquisición.
- Homologaciones de equipos de protección individual de nueva adquisición.
- Normas de seguridad laboral dictadas por la empresa para cumplimiento de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Documentación que se le facilita a los subcontratistas y trabajadores autónomos en materia de seguridad y salud por parte de la contrata.
- Resultados de controles periódicos de las condiciones de trabajo (cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador).
- Mantenimiento y revisiones realizadas periódicamente en las máquinas y elementos auxiliares.
- Prácticas de controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes con baja y sin baja que se produzcan.
- Las investigaciones de las causas de los accidentes y enfermedades profesionales cuando un accidente las genere.
- Procedimiento de los trabajos en los tajos, con sus riesgos y prevenciones, con la antelación que sea posible dada las circunstancias de la obra.
- Cuanta documentación sea necesaria para la buena marcha de la obra con el fin de poder evitar los accidentes.

**Santander, noviembre de 2019**

**.....9` Facultativo Autor del Proyecto**



**Fdo.: Pedro López López**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095

# ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO



Nº	Ud	Medición	Precio	Total
<b>1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
1.1	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación a la cabeza. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	7,000 0,90	6,30
1.2	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Certificado CE s/R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	7,000 3,82	26,74
1.3	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje tipo americano primera calidad. Certificado CE; s/R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	7,000 0,67	4,69
1.4	Ud	Par de guantes de goma latex-anticorte rugoso. Certificado CE; s/R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	7,000 0,83	5,81
1.5	Ud	Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm. (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	7,000 2,24	15,68
1.6	Ud	Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.		
		Total Ud .....	7,000 3,38	23,66
1.7	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexible, para riesgos de perforación (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	7,000 6,85	47,95
1.8	Ud	Tapones antiruido moldeables, fabricados con espuma poliuretano, hipoalergenicos y resistentes a la suciedad. Caja dispensadora con 200 pares embolsados. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	1,000 0,18	0,18
1.9	Ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores naranja o amarillo (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	7,000 5,36	37,52
1.10	Ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	5,000 3,52	17,60
1.11	Ud	Gafas de seguridad contra impactos, incoloras y antirayadura (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	2,000 3,21	6,42
1.12	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	2,000 0,76	1,52
1.13	Ud	Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	2,000 3,77	7,54
1.14	Ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal lateral, fabricado con cintura ligera con cierre rectangular y riñonera de polietileno de forma ergonómica con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, permitiendo seleccionar un deslizamiento manual o automático, bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=16 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., y eslinga de sujeción doble, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.		
		Total Ud .....	2,000 41,39	82,78
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 :</b>				<b>284,39</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud		Medición	Precio	Total
<b>2.- PROTECCIONES COLECTIVAS</b>					
2.1	M2	Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos horizontales formada por malla de poliamida de 7x7 cms. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm.(amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97.			
		Total M2 .....	150,000	1,09	163,50
2.2	MI	Barandilla de protección de perimetral, compuesta por guardacuerpos metalico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete a estructuras, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
		Total MI .....	20,000	2,07	41,40
2.3	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 30x30 cm., fijada mecanicamente (amortizable en 3 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total Ud .....	2,000	2,01	4,02
2.4	MI	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en tres usos). s/ R.D. 486/97.			
		Total MI .....	150,000	0,19	28,50
2.5	M2	Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).s/ R.D. 486/97.			
		Total M2 .....	20,000	12,50	250,00
2.6	MI	Valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo minimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
		Total MI .....	50,000	1,32	66,00
2.7	MI	Linea vertical/horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaida, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			
		Total MI .....	20,000	1,17	23,40
2.8	MI.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.			
		Total MI. ....	100,000	0,02	2,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 :</b>					<b>578,82</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud		Medición	Precio	Total
<b>3.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>					
3.1	Ud	Mes de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automatico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W, totalmente equipada y conexionada con redes de suministro y evacuación. Según R.D. 486/97.			
		Total Ud .....	3,000	78,02	234,06
3.2	Ud	Mes de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V, totalmente equipada y conexionada con redes de suministro y evacuación. Según R.D. 486/97.			
		Total Ud .....	3,000	86,40	259,20
3.3	Ud	Mes de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las demás casetas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofasica de 220 V. protegida con interruptor automático, totalmente equipada y conexionada con redes de suministro y evacuación. Según R.D. 486/97.			
		Total Ud .....	3,000	62,70	188,10
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 :</b>					<b>681,36</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud		Medición	Precio	Total
<b>4.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>					
4.1	Ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.			
		Total Ud .....	1,000	12,84	12,84
4.2	Ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.			
		Total Ud .....	1,000	16,36	16,36
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 :</b>					<b>29,20</b>





**PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL**

1.- Protecciones individuales .....	284,39
2.- Protecciones colectivas .....	578,82
3.- Instalaciones de higiene y bienestar .....	681,36
4.- Protección contra incendios .....	29,20
5.- Medicina preventiva y primeros auxilios .....	6,16
	<b>1.579,93</b>

*Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.*

*Santander, noviembre de 2019*

**El Facultativo Autor del Proyecto**

**Fdo.: Pedro López López**

*Ingeniero de Caminos  
Colegiado Nº 8.095*

## **Anejo N° 2.- Justificación de Precios**

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud			Total
<b>1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
1.1	M3	<b>Excavación en zanjas, pozos y zapatas en cualquier clase de terreno, incluso desbroce, limpieza, corte y demolición previa de pavimentos, agotamientos, entibaciones, carga sobre camión y transporte a vertedero.</b>		
		0,078Hr	Peón suelto	14,410
		0,110Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117...	49,050
		0,080Hr	Camión 10 T. basculante	26,650
		3,000%	Costes Indirectos	8,650
				1,12
				5,40
				2,13
				0,26
			<b>Precio Total por M3 .....</b>	<b>8,91</b>
1.2	M3	<b>Escollera de voladura limpia, extendida y compactada, incluso humectación y regularización de cara superior con todo-uno de cantera.</b>		
		0,078Hr	Capataz	17,070
		0,078Hr	Peón suelto	14,410
		1,100M3	Escollera voladura	17,000
		0,050Hr	Trac. s/orug. bull. 140 cv	23,480
		0,050Hr	Motoniveladora 130 cv	23,480
		0,100Hr	Compactador neumát.autp.100cv	20,310
		0,020Hr	Camión cisterna/agua 140 cv	14,100
		3,000%	Costes Indirectos	25,800
				1,33
				1,12
				18,70
				1,17
				1,17
				2,03
				0,28
				0,77
			<b>Precio Total por M3 .....</b>	<b>26,57</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**

Nº	Ud			Total	
<b>2.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>					
2.1	M3	<b>Hormigón en masa HM-20/P/40 Ila N/mm2 con tamaño máximo del árido de 40 mm, para limpieza, nivelado de fondos de cimentación, protección de conducciones y otros usos, incluso vertido, vibrado y colocación.</b>			
		0,471Hr	Peón suelto	14,410	6,79
		1,000M3	Bombeado hormigón 56 a 75 M3	10,960	10,96
		0,005Ud	Despl.y Mont. camión bomba	102,950	0,51
		1,050M3	HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL	50,930	53,48
		3,000%	Costes Indirectos	71,740	2,15
			<b>Precio Total por M3 .....</b>		<b>73,89</b>
2.2	M2	<b>Encofrado y desencofrado a una cara con tableros de madera o paneles metálicos, i/berjenos, cuidado de paramentos vistos y aplicación de desencofrante.</b>			
		0,500Hr	Oficial 1ª encofrador	22,300	11,15
		0,500Hr	Ayudante encofrador	18,900	9,45
		1,100M2	Tablero encofrar 25 mm. 4 p.	2,530	2,78
		0,010M3	Madera pino encofrar 26 mm.	106,560	1,07
		0,300Kg	Alambre atar 1,3 mm.	0,890	0,27
		0,200Kg	Puntas plana 20x100	1,160	0,23
		0,100Lt	Sika Parement	1,360	0,14
		3,000%	Costes Indirectos	25,090	0,75
			<b>Precio Total por M2 .....</b>		<b>25,84</b>
2.3	Kg	<b>Acero corrugado B 500-S, performado en taller y colocado en obra, incluso cortado, doblado, armado, colocado y p.p. de mermas, solapes, patillas y despuntes.</b>			
		0,050Hr	Oficial 1ª ferralla	18,000	0,90
		0,050Hr	Ayudante ferralla	16,500	0,83
		1,050Kg	Acero corrugado B 500-S	0,450	0,47
		3,000%	Costes Indirectos	2,200	0,07
			<b>Precio Total por Kg .....</b>		<b>2,27</b>
2.4	M3	<b>Hormigón en masa para armar HA-25/B/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y/o camión-bomba, vibrado y colocado.</b>			
		0,785Hr	Peón suelto	14,410	11,31
		1,050M3	HORM. HA-25/B/20/ Ila CENTRAL	100,000	105,00
		3,000%	Costes Indirectos	116,310	3,49
			<b>Precio Total por M3 .....</b>		<b>119,80</b>
2.5	Kg	<b>Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, unidos entre sí mediante soldadura con electrodo básico, con parte proporcional de recortes, despuntes y soldaduras, incluso protección de la superficie con preparación a base de chorro de arena en grado SA 2, dos manos de imprimación con pintura epoxi y dos manos de acabado color con pintura alcidica de 60 micras de espesor.</b>			
		0,015Hr	Montaje estructura metal.	17,200	0,26
		1,150Kg	Acero laminado S275J0	1,000	1,15
		1,150Kg	Pintado de estructura	0,200	0,23
		3,000%	Costes Indirectos	1,640	0,05
			<b>Precio Total por Kg .....</b>		<b>1,69</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud			Total
2.6	m <sup>2</sup>	<b>Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, incluso andamiaje para ejecución has alturas de 6m.</b>		
	12,500Ud	Bloque hueco de hormigón, para revesti...	0,760	9,50
	0,009m <sup>3</sup>	Agua.	1,500	0,01
	0,029t	Mortero industrial para albañilería, de ce...	30,980	0,90
	6,605kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, c...	0,100	0,66
	0,010h	Hormigonera.	1,680	0,02
	0,400h	Ayudante construcción en trabajos de al...	17,530	7,01
	0,800h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	18,560	14,85
	3,000%	Costes Indirectos	32,950	0,99
		<b>Precio Total por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>33,94</b>



**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud			Total
<b>3.- SANEAMIENTO</b>				
<b>3.1</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería de PVC sanitaria serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris/blanca, colocada en bajantes, i/ p.p. de piezas especiales, registros, uniones y fijaciones.</b>		
		0,105Hr	Oficial primera	16,170
		0,105Hr	Peón especializado	14,560
		1,250MI	Tubería PVC sanitario D=125	8,730
		0,700Ud	Abrazadera tubo PVC D=125	0,690
		0,011Kg	Pegamento PVC	6,252
		3,000%	Costes Indirectos	14,690
				1,70
				1,53
				10,91
				0,48
				0,07
				0,44
			<b>Precio Total por MI .....</b>	<b>15,13</b>
<b>3.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de registro de 50x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón HM-20 N/mm2, marco y tapa registrable de hierro fundido o acabada con el pavimento de la zona en que se encuentre.</b>		
		4,391Hr	Oficial primera	16,170
		4,392Hr	Peón especializado	14,560
		0,200M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	50,600
		0,100M3	MORTERO CEMENTO 1/2	60,850
		1,000Ud	Tapa H-A / fundicion y cerco met	7,190
		150,100Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,040
		3,000%	Costes Indirectos	164,350
				71,00
				63,95
				10,12
				6,09
				7,19
				6,00
				4,93
			<b>Precio Total por Ud .....</b>	<b>169,28</b>
<b>3.3</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm de diámetro nominal, tipo doble pared teja de Uralita o similar, unión por junta elástica, color naranja, incluso parte proporcional de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</b>		
		1,000MI	M.Obra Apertura y Cierre zanja	5,000
		0,848Hr	M.obra tubo PVC s/sol.D=110/160	8,900
		1,050MI	Tubo PVC corrugado 160	4,000
		0,012Kg	Pegamento PVC	6,252
		3,000%	Costes Indirectos	16,830
				5,00
				7,55
				4,20
				0,08
				0,50
			<b>Precio Total por MI .....</b>	<b>17,33</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud			Total
<b>4.- CUBIERTA Y CERRAMIENTO</b>				
4.1	MI	<b>Canalón de chapa de acero inoxidable AISI-304, de 2mm de espesor y desarrollo según planos, incluso uniones soldadas, piezas especiales, elementos de sujeción y conexión con bajantes, totalmente instalado.</b>		
		0,360Hr	Oficial segunda	17,500
		0,360Hr	Peón especializado	14,560
		1,000MI	Canal.acer.inoxidable e=2mm	70,000
		3,000%	Costes Indirectos	81,540
				2,45
			<b>Precio Total por MI .....</b>	<b>83,99</b>
4.2	M2	<b>Panel de cerramiento para fachadas y cubiertas, de 40mm de espesor, conformado con doble chapa de acero de 0,60 mm de espesor, relleno intermedio de espuma de poli-isocianurato inyectado de densidad media 40 kg/m3, clase de reacción al fuego B-s2, d0 según ensayo de Euroclases, anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de tapajuntas, limas, cumbresas, esquinas, huecos, remates y piezas especiales de cualquier tipo compuestas por chapa prelacada de 0.6mm de espesor según detalles dibujados en los Planos.</b>		
		0,120Hr	Cuadrilla A	30,000
		0,060Hr	Manipulador telesc. 3.200Kg/12,0 m.	17,160
		1,050M2	Panel lac/lac 35mm	13,000
		2,500Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,140
		0,300MI	Remate chapa galvanizada 1 mm	36,000
		3,000%	Costes Indirectos	29,430
				0,88
			<b>Precio Total por M2 .....</b>	<b>30,31</b>
4.3	Ud	<b>Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros con puerta peatonal, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexionada.</b>		
			Sin descomposición	4.368,93
		3,000%	Costes Indirectos	4.368,932
				131,07
			<b>Precio Total redondeado por Ud .....</b>	<b>4.500,00</b>
4.4	Ud	<b>Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexionada.</b>		
			Sin descomposición	3.883,50
		3,000%	Costes Indirectos	3.883,495
				116,51
			<b>Precio Total redondeado por Ud .....</b>	<b>4.000,00</b>

Nº	Ud				Total
<b>5.- INSTALACIONES</b>					
5.1	Ud	<b>Luminaria LED estancia IP 65 de superficie de 32W, totalmente instalada y conexionada.</b>			
		0,632Hr	Oficial primera	16,170	10,22
		0,632Hr	Ayudante	14,850	9,39
		1,000Ud	Luminaria 2x36 Estanca	107,565	107,57
		3,000%	Costes Indirectos	127,180	3,82
		<b>Precio Total redondeado por Ud .....</b>			<b>131,00</b>
5.2	Ud	<b>Aparato de emergencia estanco LED, de superficie, grado de protección IP-65, con caja de protección contra los impactos, autonomía superior a 1 hora, alimentación a 220 V. c.a., incluso material auxiliar, totalmente instalada y conexionada.</b>			
		0,380Hr	Oficial primera	16,170	6,14
		0,379Hr	Ayudante	14,850	5,63
		1,000Ud	Luminaria emergencia	44,290	44,29
		3,000%	Costes Indirectos	56,060	1,68
		<b>Precio Total redondeado por Ud .....</b>			<b>57,74</b>
5.3	Ud	<b>Instalación eléctrica de los elementos anteriores, incluso equipos de protección, mando y maniobra colocados en el cuadro general del edificio, canalizaciones con tubo rizado o rígido, red de puesta a tierra, cableado, cajas, registros, mecanismos y conexionado de aparatos, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, totalmente instalado, conexionado, probado, proyectos y trámites de legalización.</b>			
			Sin descomposición	679,61	
		3,000%	Costes Indirectos	679,612	20,39
		<b>Precio Total redondeado por Ud .....</b>			<b>700,00</b>
5.4	Ud	<b>Instalación de detección y protección de incendios con los elementos reflejados en los planos, incluyendo, detectores de CO, pulsador de alarma, central de detección y señalización.</b>			
			Sin descomposición	1.213,59	
		3,000%	Costes Indirectos	1.213,592	36,41
		<b>Precio Total redondeado por Ud .....</b>			<b>1.250,00</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud			Total
<b>6.- GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>6.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Gestión de residuos</b>		
			Sin descomposición	109,32
	3,000%		Costes Indirectos	109,320
				<u>3,28</u>
			<b>Precio Total redondeado por Ud .....</b>	<b>112,60</b>
<b>6.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Seguridad y salud</b>		
			Sin descomposición	1.533,91
	3,000%		Costes Indirectos	1.533,913
				<u>46,02</u>
			<b>Precio Total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.579,93</b>
<b>6.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Partida alzada a justificar para la reposición de posibles servicios afectados e imprevistos.</b>		
			Sin descomposición	1.941,75
	3,000%		Costes Indirectos	1.941,748
				<u>58,25</u>
			<b>Precio Total redondeado por Ud .....</b>	<b>2.000,00</b>

## **Anejo N° 3.- Geología y Geotecnia**

En el año 2015 se comenzaron los trabajos para la instalación de una telecabina en el Parque, siendo uno de ellos el estudio geológico y geotécnico de las zonas en las que se iban a ubicar las pilonas y estaciones de la instalación de transporte por cable.

A la vista del estudio realizado, las pruebas ejecutadas junto a la pila 21, son las más próximas a la zona de las obras objeto de este proyecto.

Debido a su cercanía, se espera obtener un terreno similar al de la ubicación estudiada, pudiéndose realizarse cálculos de cimentación contando con una tensión del terreno de 2 kg/cm<sup>2</sup>.

Debido a la escasa entidad de la construcción, en la que las cargas son pequeñas, y la información que se tiene sobre el terreno, siendo probable que el terreno resulte de características similares, se ha optado por no hacer un estudio puntual y prever en el presupuesto, en caso de considerarse necesario, la ejecución de pozos hasta encontrar el terreno natural y rellenarlos con hormigón ciclópeo.

Se adjunta a continuación la ficha de la zona en la que se ha construido la pila 21.





**CONSULTORIA Y LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**

**VERIFICACION TERRENO DE CIMENTACION**

**OBRA: TELECABINA EN EL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**

**CLIENTE: TRANSPORTES ALTERNATIVOS DE CABÁRCENO, S.L.**

FECHA: 03/07/2015		GEÓLOGO SUPERVISOR:	<b>ÓSCAR GIL</b>
LÍNEA	<b>I</b>	ESTRUCTURA	<b>CIMENTACION</b>
ELEMENTO	<b>PILA 21</b>	TIPO DE CIMENTACION	<b>PROF. MICROPILOTES</b>

**REGISTRO DE EXCAVACION**

**DESCRIPCIÓN**

La excavación se desarrolla mediante la excavacion de rellenos y materiales de alteración, interceptando un colector que no estaba previsto lo que ocasiona retrasos en la ejecución de la excavación y cimentación. La cimentación se desarrolla mediante micropilotes.



**REGISTRO FOTOGRÁFICO**



COTA TERRENO PUNTO CENTRAL (m): **128,16**

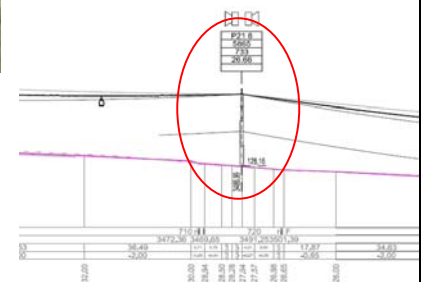
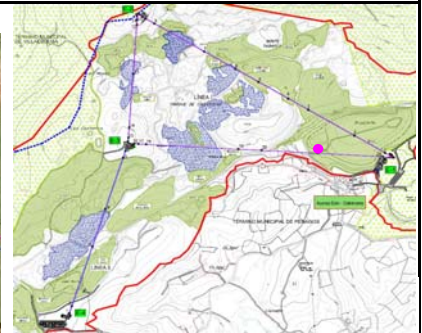
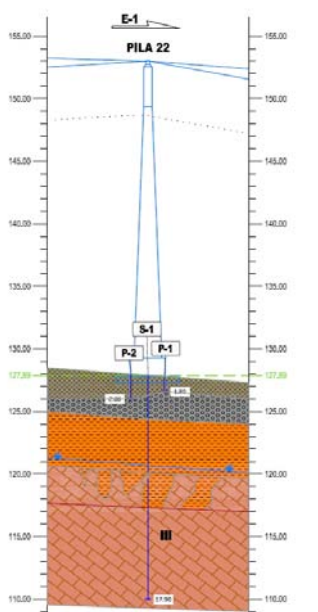
COTA DESPLANTE (m): **126,26**

VERIFICACION GEOTECNICO: **Si**

VERIFICACION PROYECTO: **Si**

OBSERVACIONES: Cimentación profunda mediante micropilotes. Tensión media: 1,13Kg/cm<sup>2</sup>; Tensión de pico: 1,27 kg/cm<sup>2</sup>;

**Plano situacion y perfil geotécnico:**



## **Anejo N° 4.- Programa de Trabajos**

<b>PROGRAMA DE TRABAJOS</b>			
	Plazo de ejecución 3 M E S E S		
	1º	2º	3º
1.645,26 €  <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  1.957,86 €	1.957,86		
11.864,79 €  <b>CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>  14.119,10 €	7.059,55	7.059,55	
783,82 €  <b>SANEAMIENTO</b>  932,75 €			932,75
20.533,34 €  <b>CUBIERTA Y CERRAMIENTO</b>  24.434,67 €		12.217,34	12.217,34
3.244,48 €  <b>INSTALACIONES</b>  3.860,93 €			3.860,93
3.692,53 €  <b>GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD</b>  4.394,11 €	1.464,70	1.464,70	1.464,70
<b>TOTALES MENSUALES</b>	10.482,11	20.741,59	18.475,72
<b>TOTALES ACUMULADOS</b>	<b>10.482,11</b>	<b>31.223,70</b>	<b>49.699,42</b>

Los importes indicados son sin I.V.A.

## **Anejo N° 5.- Gestión de Residuos**

## 1. INTRODUCCIÓN

Se adjunta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos. Así mismo se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Según el citado Real Decreto se establece como Productor de Residuos de construcción y demolición la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. Si la obra no necesita licencia urbanística, el productor de residuos será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

El Poseedor es aquella persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de gestión y demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición (constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos). No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

En el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se recoge la identificación y clasificación de los residuos presumiblemente existentes para posteriormente proceder a estimar la cantidad, tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los mismos.

Una vez catalogados y cuantificados los residuos, se pasa a describir en el presente plan su destino, separando los que puedan ser reutilizables en la obra y los sean valorizables del resto. De estos últimos se indicará su tratamiento final.

Por último contempla este Plan de Residuos, la valoración destinada a sufragar la correcta gestión de cada tipo de residuo.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

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

Realizada la clasificación de los residuos en los distintos niveles se adjunta en el **Anexo I.- Identificación de los residuos** una tabla con los residuos generados en el presente proyecto según figuran en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

### 3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS

Comprende este apartado la estimación tanto en toneladas (Tn) como en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de los residuos generados en la obra.

Para ello, se ha utilizado el sistema propuesto en el Plan Regional de residuos de la Comunidad de Madrid, basado en estudios estadísticos sobre vertederos de la Comunidad donde se estima un volumen de 0,1 m<sup>3</sup> de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad entre 0,5 y 1,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1,00 Tn/m <sup>3</sup>
Estimación de volumen de tierras y residuos procedentes de la excavación	60,60 m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado de la obra	42.000,00 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	<b>539,95 €</b>

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se designan los diferentes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.



En **Anexo II.- Cantidad de cada tipo de residuos** se recogen las cantidades estimadas que se generarán en la ejecución del presente proyecto. Señalar que la cantidad correspondiente con la excavación se ha obtenido de las mediciones del proyecto.

#### **4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Se indica a continuación las medidas a adoptar para la segregación de los residuos:

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

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

#### **5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN**

En el presente apartado se marcan las operaciones y el destino previsto inicialmente para aquellos materiales (susceptibles de reutilización)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
<b>x</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo

	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

## 6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se procede a indicar las operaciones previstas y el destino inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
x	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
x	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

## 7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)

Se contempla en este apartado el tratamiento a realizar para cada tipo de residuo no reutilizable ni valorable. Siendo la terminología adoptada:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

En el **Anexo III.- Destino previsto de los RCDs** se recoge el tratamiento a efectuar en cada tipo de residuo, su destino y la cantidad estimada. En todo caso las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán autorizados para la gestión de residuos no peligrosos.

## **8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

En el proyecto objeto del presente plan se recogen fundamentalmente las siguientes:

### **8.1. Con carácter General:**

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

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos

publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones oportunas.

#### **Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma de Cantabria o, en su caso, autorizada y homologada por otra Comunidad.

#### **Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **8.2. Con carácter Particular:**

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

## 9. PRESUPUESTO

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

<b>A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculado sin fianza)</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	60,60	1,00	60,60	0,1443%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				<b>0,1443%</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,75	10,00	7,50	0,0179%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,14	10,00	1,40	0,0033%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,11	10,00	1,10	0,0026%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				<b>0,0238%</b>
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			61	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			10,00	0,1762%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			42,00	0,1000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs</b>			<b>112,60</b>	<b>0,4443%</b>

Para los RDCs de Nivel I se han utilizado los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se han empleado los datos del apartado 3 del Plan de Gestión.

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2690/2006 de la CAM.

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2690/2006 de la CAM.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Por lo tanto asciende el Presupuesto destinado a la gestión de los residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de **CIENTO DOCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (112.60 €)**.

## **10. CONCLUSIÓN**

Considerando que el presente plan está redactado conforme a la Legislación y Normativa vigentes y que cumplen el objetivo previsto, se espera que sea aprobado por la superioridad y sirva de base para la ejecución de la gestión los residuos.



# ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

## ANEXO 3: CANTIDAD Y DESTINO DE CADA TIPO DE RESIDUOS

A.1.: RCDs Nivel I					Porcentajes estimados	
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>						
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	60,60	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>						
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>						
<b>1. Asfalto</b>						
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Total tipo RCD
<b>2. Madera</b>						
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD
<b>3. Metales</b>						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
<b>4. Papel</b>						
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD
<b>5. Plástico</b>						
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD
<b>6. Vidrio</b>						
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD
<b>7. Yeso</b>						
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>						
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>						
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
<b>2. Hormigón</b>						
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	Total tipo RCD
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>						
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
<b>4. Piedra</b>						
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00	Total tipo RCD

# ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad		
<b>1. Basuras</b>						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	Diferencia tipo RCD
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>						
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02
<b>Cuadros de Datos</b>						
Tratamientos Previstos			Destinos previstos			
Reciclado			Restauración / Vertedero			
Reciclado / Vertedero			Planta de reciclaje RCD			
Vertedero			Planta de reciclaje RSU			
Depósito Seguridad			Gestor autorizado RNPs			
Depósito / Tratamiento			Gestor autorizado RPs			
Tratamiento Fco-Qco			Otros			
Sin tratamiento esp.						
Otros						

## **Anejo N° 6.- Cálculos**

<b>1.- DATOS DE OBRA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.- Normas consideradas.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.- Estados límite.....</b>	<b>2</b>
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
<b>2.- ESTRUCTURA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.- Geometría.....</b>	<b>3</b>
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	4
<b>3.- CIMENTACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.- Elementos de cimentación aislados.....</b>	<b>7</b>
3.1.1.- Descripción.....	7
3.1.2.- Medición.....	7
3.1.3.- Comprobación.....	8



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

 $G_k$  Acción permanente $P_k$  Acción de pretensado $Q_k$  Acción variable $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes $\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento $\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal $\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Característica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

**Desplazamientos**

<b>Característica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

**2.- ESTRUCTURA****2.1.- Geometría****2.1.1.- Nudos**

Referencias:

 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  

<b>Nudos</b>										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	-9.000	0.000	4.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	0.000	0.000	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	-9.000	-4.700	4.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.000	-4.700	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado





Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N6	0.000	-4.700	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	-9.000	-9.400	4.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	0.000	-9.400	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	-9.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	-9.000	-14.100	4.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	0.000	-14.100	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	-14.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	0.000	-14.100	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	-9.400	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.000	-4.700	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i><math>\nu</math></i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i><math>f_y</math></i> : Límite elástico <i><math>\alpha_t</math></i> : Coeficiente de dilatación <i><math>\gamma</math></i> : Peso específico							



## 2.1.2.2.- Descripción

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)		
Tipo	Designación										
Acero laminado	S275	N2/N3	N2/N3	IPE 200 (IPE)	9.045	0.20	0.50	-	-		
		N1/N14	N1/N3	2xUPN 120([ ]) (UPN)	4.500	0.50	0.50	-	-		
		N14/N3	N1/N3	2xUPN 120([ ]) (UPN)	0.900	0.50	0.50	-	-		
		N4/N5	N4/N5	IPE 220 (IPE)	9.045	0.20	0.50	-	-		
		N6/N16	N6/N5	2xUPN 120([ ]) (UPN)	4.500	0.50	0.50	-	-		
		N16/N5	N6/N5	2xUPN 120([ ]) (UPN)	0.900	0.50	0.50	-	-		
		N7/N8	N7/N8	IPE 220 (IPE)	9.045	0.20	0.50	-	-		
		N9/N15	N9/N8	2xUPN 120([ ]) (UPN)	4.500	0.50	0.50	-	-		
		N15/N8	N9/N8	2xUPN 120([ ]) (UPN)	0.900	0.50	0.50	-	-		
		N10/N11	N10/N11	IPE 200 (IPE)	9.045	0.20	0.50	-	-		
		N12/N13	N12/N11	2xUPN 120([ ]) (UPN)	4.500	0.50	0.50	-	-		
		N13/N11	N12/N11	2xUPN 120([ ]) (UPN)	0.900	0.50	0.50	-	-		
		N11/N8	N11/N3	IPE 120 (IPE)	4.700	0.50	0.50	-	-		
		N8/N5	N11/N3	IPE 120 (IPE)	4.700	0.50	0.50	-	-		
		N5/N3	N11/N3	IPE 120 (IPE)	4.700	0.50	0.50	-	-		
		N13/N15	N13/N15	2xUPN 120([ ]) (UPN)	4.700	0.50	0.50	-	-		
		N15/N16	N15/N16	2xUPN 120([ ]) (UPN)	4.700	0.50	0.50	-	-		
		N16/N14	N16/N14	2xUPN 120([ ]) (UPN)	4.700	0.50	0.50	-	-		
				N4/N8	N4/N8	R 10 (R)	10.193	0.00	0.00	-	-
				N7/N5	N7/N5	R 10 (R)	10.193	0.00	0.00	-	-
<p><b>Notación:</b>            Ni: Nudo inicial            Nf: Nudo final  <math>\beta_{xy}</math>: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  <math>\beta_{xz}</math>: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'            Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior            Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior</p>											

## 2.1.2.3.- Características mecánicas



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N2/N3 y N10/N11
2	N1/N3, N6/N5, N9/N8, N12/N11, N13/N15, N15/N16 y N16/N14
3	N4/N5 y N7/N8
4	N11/N3
5	N4/N8 y N7/N5

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		2	UPN 120, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón discontinuo	34.00	14.85	12.85	728.00	603.54	8.30
		3	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		4	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		5	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10

*Notación:*  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

### 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N2/N3	IPE 200 (IPE)	9.045	0.026	202.36
		N1/N3	2xUPN 120([]) (UPN)	5.400	0.018	144.13
		N4/N5	IPE 220 (IPE)	9.045	0.030	237.15
		N6/N5	2xUPN 120([]) (UPN)	5.400	0.018	144.13
		N7/N8	IPE 220 (IPE)	9.045	0.030	237.15
		N9/N8	2xUPN 120([]) (UPN)	5.400	0.018	144.13
		N10/N11	IPE 200 (IPE)	9.045	0.026	202.36
		N12/N11	2xUPN 120([]) (UPN)	5.400	0.018	144.13
		N11/N3	IPE 120 (IPE)	14.100	0.019	146.10
		N13/N15	2xUPN 120([]) (UPN)	4.700	0.016	125.44
		N15/N16	2xUPN 120([]) (UPN)	4.700	0.016	125.44
		N16/N14	2xUPN 120([]) (UPN)	4.700	0.016	125.44
		N4/N8	R 10 (R)	10.193	0.001	6.28
N7/N5	R 10 (R)	10.193	0.001	6.28		

*Notación:*  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final

### 2.1.2.5.- Resumen de medición



Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 200	18.090	50.280		0.052	0.131	0.254	404.71	1025.11	
			IPE 220	18.090			0.060			474.30		
			IPE 120	14.100			0.019			146.10		
		UPN	UPN 120, Doble en cajón soldado	35.700	35.700	0.121	952.83	952.83				
			R	R 10	20.386	20.386	0.002	12.57	12.57			
							106.366					1990.52

### 2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 200	0.789	18.090	14.269
	IPE 220	0.868	18.090	15.706
	IPE 120	0.487	14.100	6.870
UPN	UPN 120, Doble en cajón soldado	0.460	35.700	16.422
R	R 10	0.031	20.386	0.640
<b>Total</b>				<b>53.907</b>

## 3.- CIMENTACIÓN

### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

#### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata cuadrada Ancho: 125.0 cm Canto: 30.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30
N6, N9 y N12	Zapata cuadrada Ancho: 145.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/30 Inf Y: 5Ø12c/30

#### 3.1.2.- Medición

Referencia: N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.09	4.36
	Peso (kg)	4x0.97	3.87
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.09	4.36
	Peso (kg)	4x0.97	3.87
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.09	4.36
	Peso (kg)	4x0.97	3.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.09	4.36
	Peso (kg)	4x0.97	3.87
Totales		Longitud (m) Peso (kg)	17.44 15.48
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m) Peso (kg)	19.18 17.03

Referencias: N6, N9 y N12		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.29	6.45
	Peso (kg)	5x1.15	5.73
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.29	6.45
	Peso (kg)	5x1.15	5.73



Referencias: N6, N9 y N12		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.29	6.45
	Peso (kg)	5x1.15	5.73
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.29	6.45
	Peso (kg)	5x1.15	5.73
Totales	Longitud (m)	25.80	
	Peso (kg)	22.92	22.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.38	
	Peso (kg)	25.21	25.21

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N1	17.03	0.47	0.16
Referencias: N6, N9 y N12	3x25.21	3x0.74	3x0.21
Totales	92.66	2.68	0.79

### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 125 x 125 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.196 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.204 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.481 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 49.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.86 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.19 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.7 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.0013	



Referencia: N1		
Dimensiones: 125 x 125 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 145 x 145 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.194 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.228 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.389 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 40.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 59.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.09 t·m	Cumple





Referencia: N6		
Dimensiones: 145 x 145 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 0.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.94 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.42 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 20.97 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N9 Dimensiones: 145 x 145 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.194 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.228 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.389 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 40.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 64.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.09 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.94 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.44 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 21.2 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N9:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple



Referencia: N9		
Dimensiones: 145 x 145 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N12		
Dimensiones: 145 x 145 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.131 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.177 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.308 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 129.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.59 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 12.07 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N12:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	



Referencia: N12		
Dimensiones: 145 x 145 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## **Anejo N° 7.- Afecciones al Patrimonio**

El Parque de Cabárceno se encuentra en una zona de interés arqueológico, habiéndose producido hallazgos de diversa entidad, siendo necesario que la Dirección General de Patrimonio del Gobierno de Cantabria emita un informe favorable autorizando la actuación.

En este caso, el edificio de guarda de elefantes y la nave de forrajes proyectada se ubica sobre un espesor importante de escombros y rellenos vertidos durante la construcción del Parque, y considerando que las excavaciones previstas son de muy escasa entidad, no se contemplan afecciones al patrimonio arqueológico.



## **Anejo N° 8.- Anejo Ambiental**

Al tratarse de la ampliación de una edificación anexa a una existente, que se construirá en una zona dedicada a carga y descarga en la actualidad, que ya ha sido transformada y urbanizada durante la construcción del edificio principal, no se esperan afecciones al medio ambiente producidas durante la construcción y durante el periodo de explotación.

## **DOCUMENTO N° 2: PLANOS**



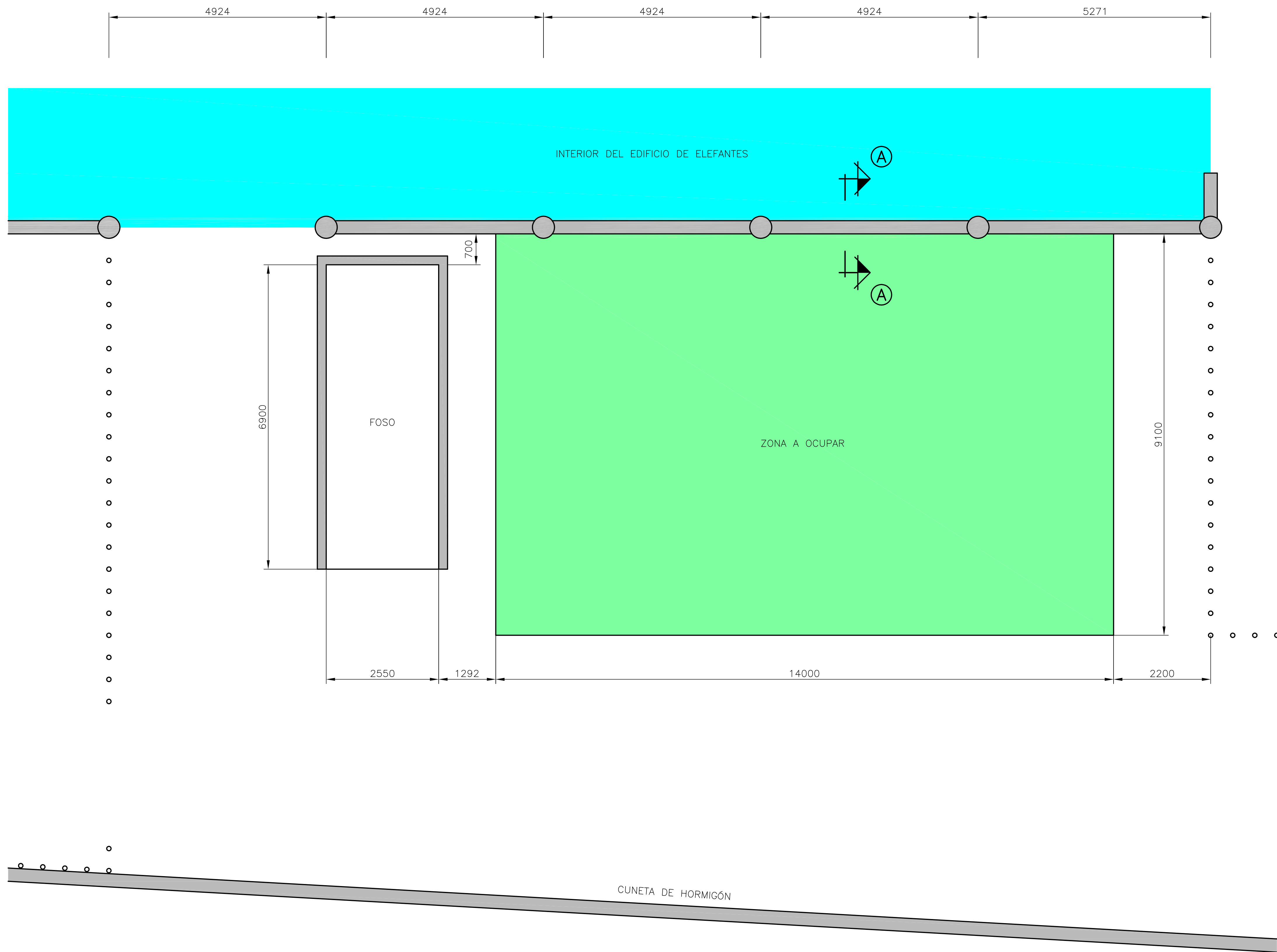






EMPLAZAMIENTO

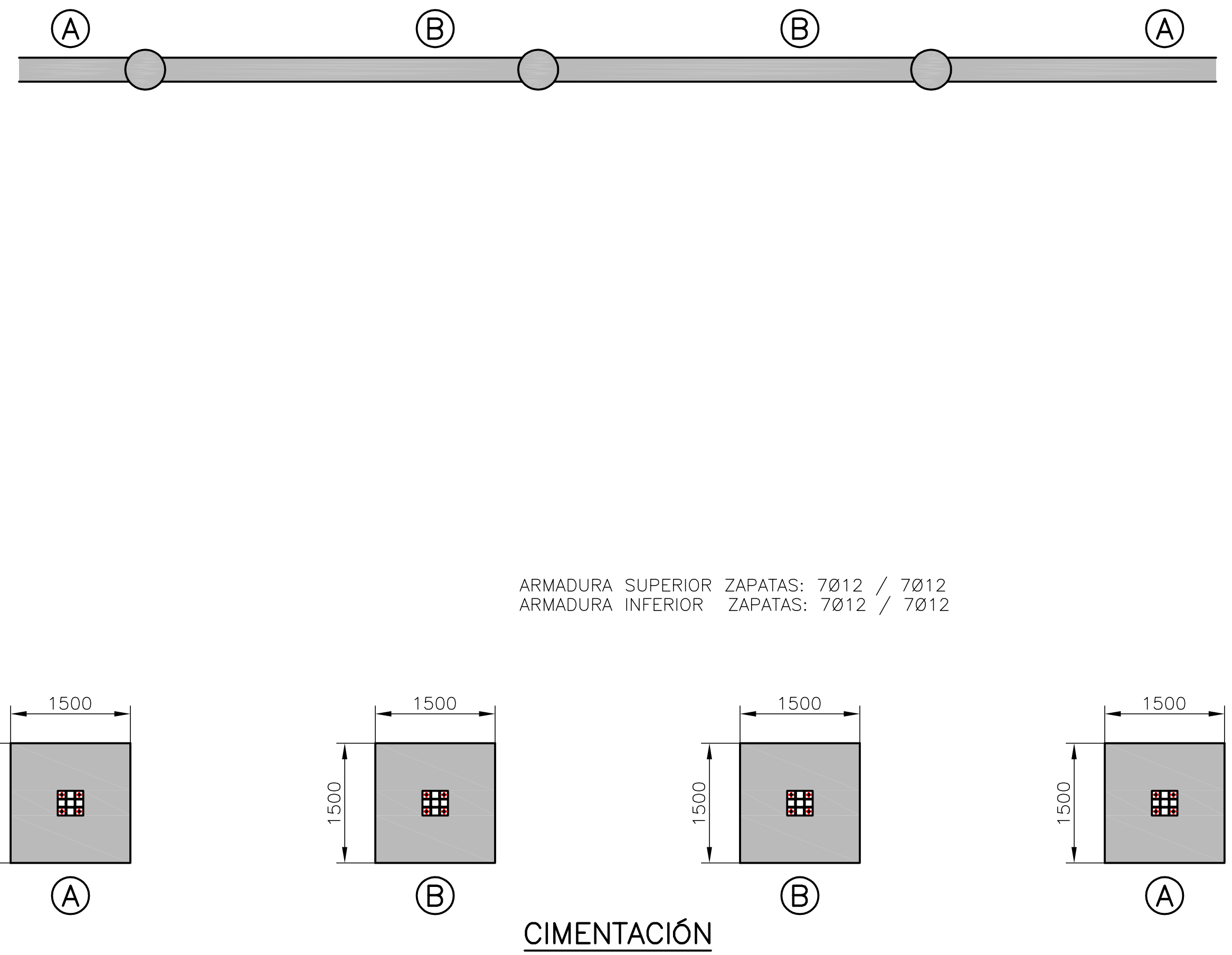
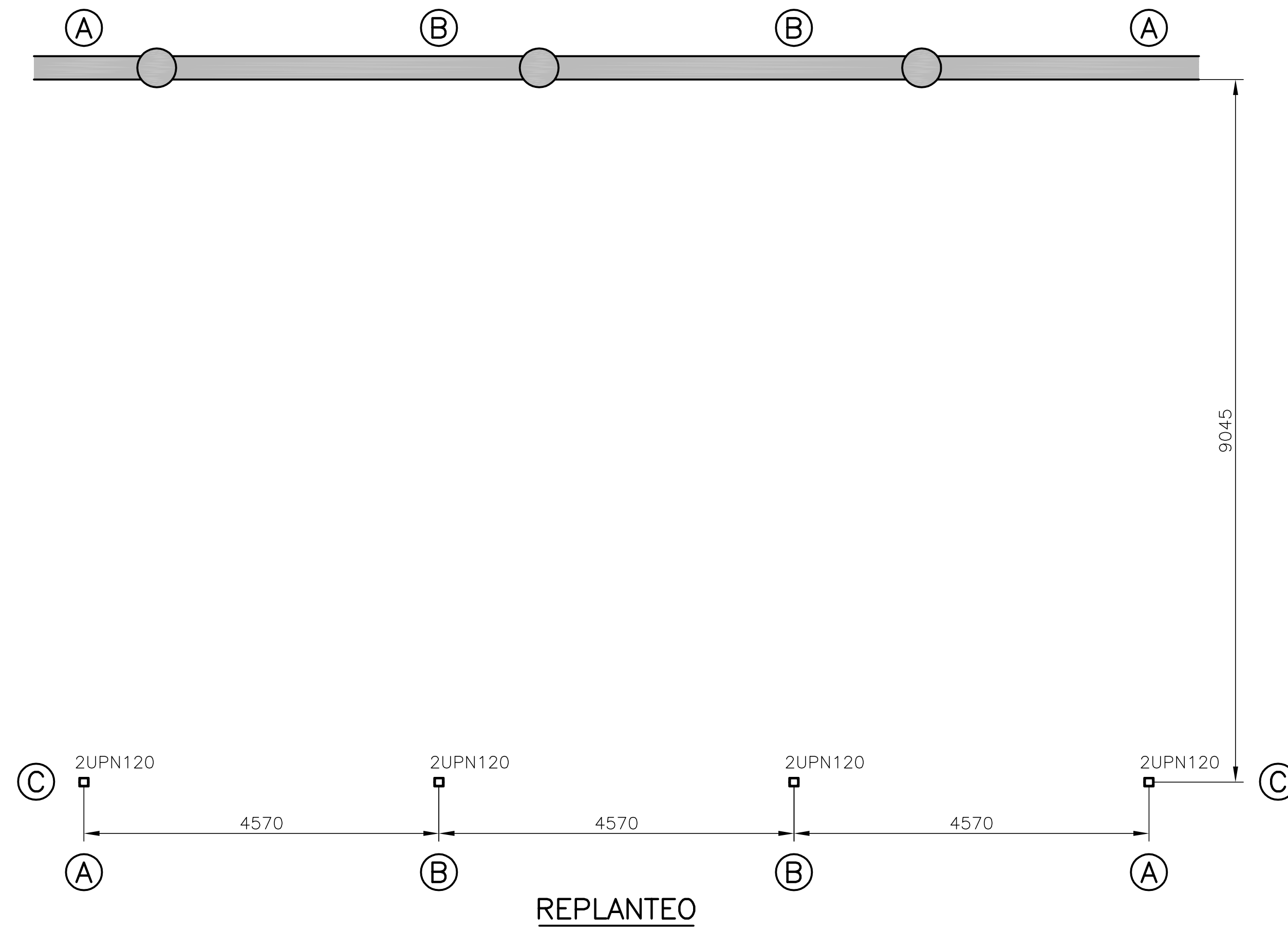




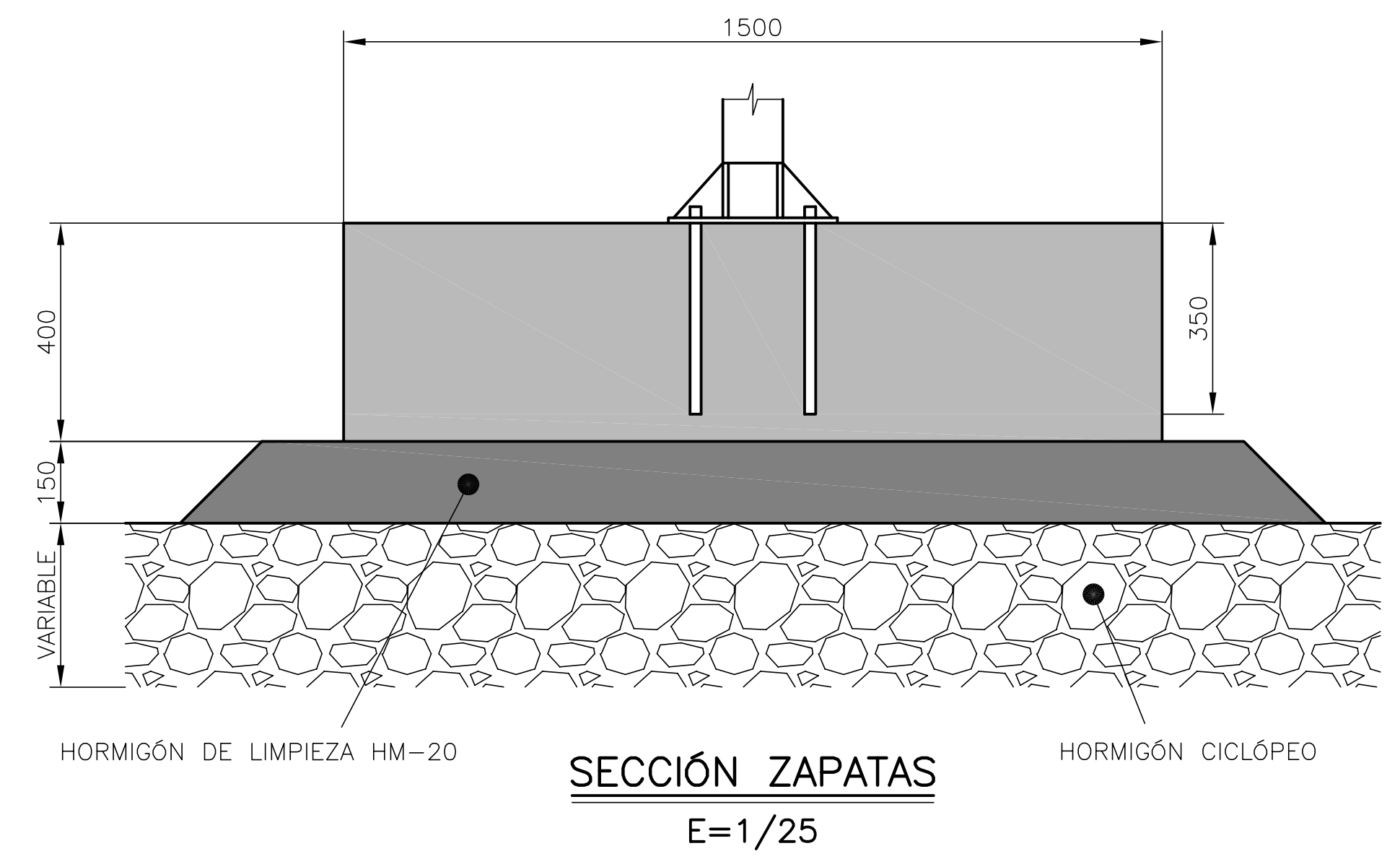
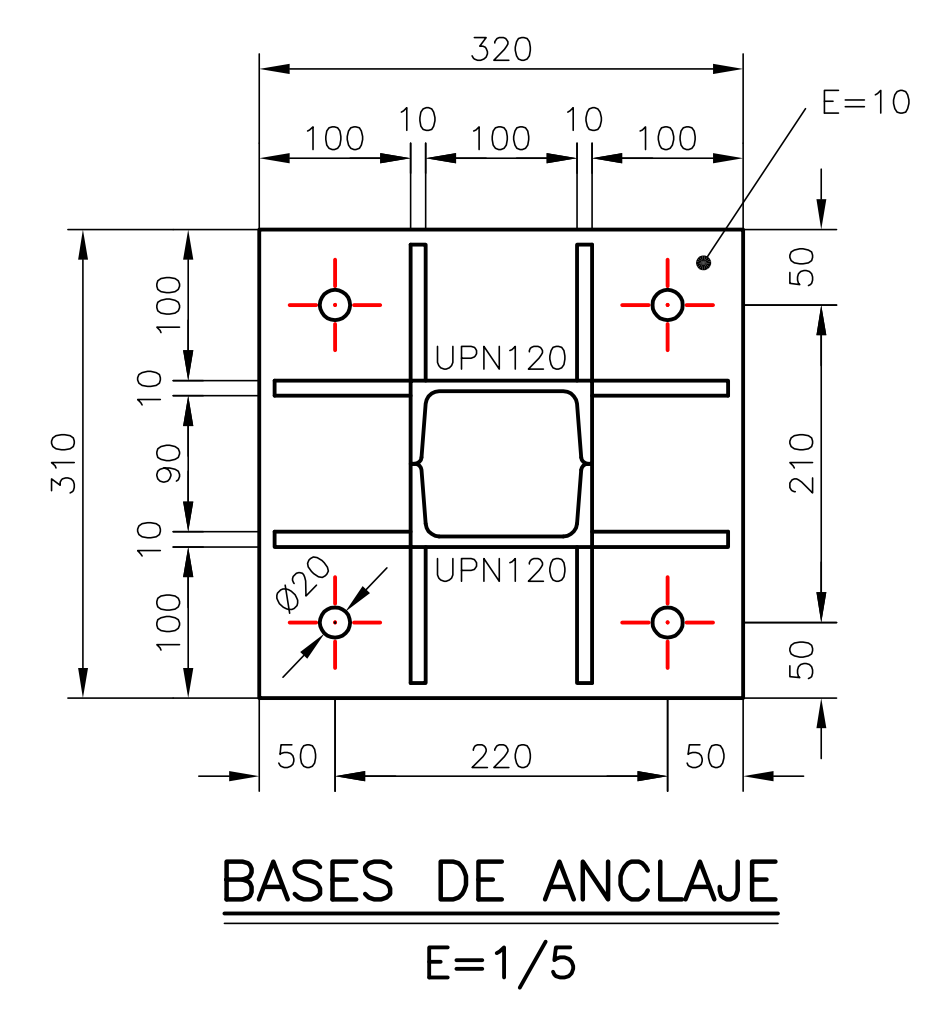
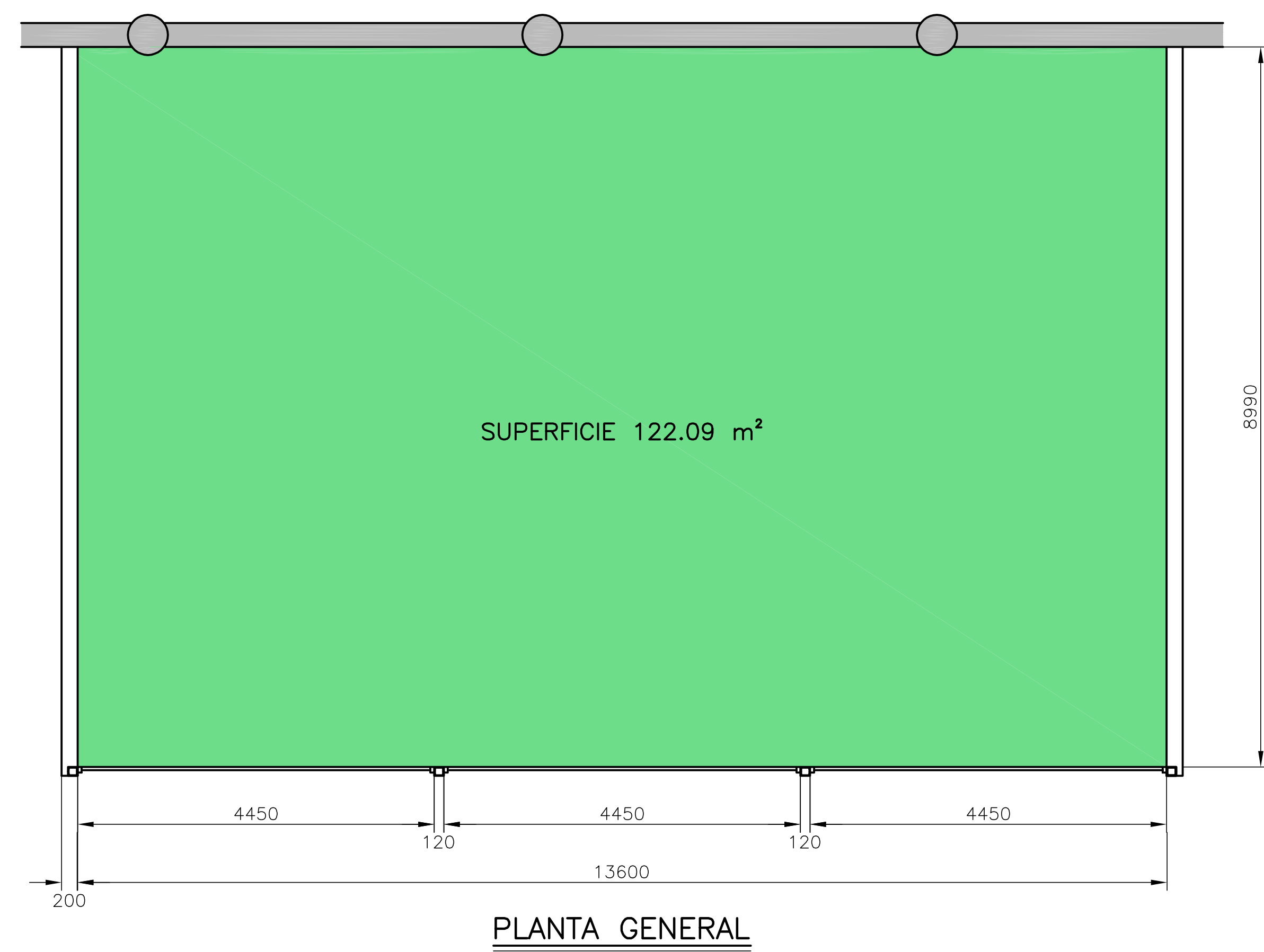
SECCIÓN A-A

PLANTA GENERAL



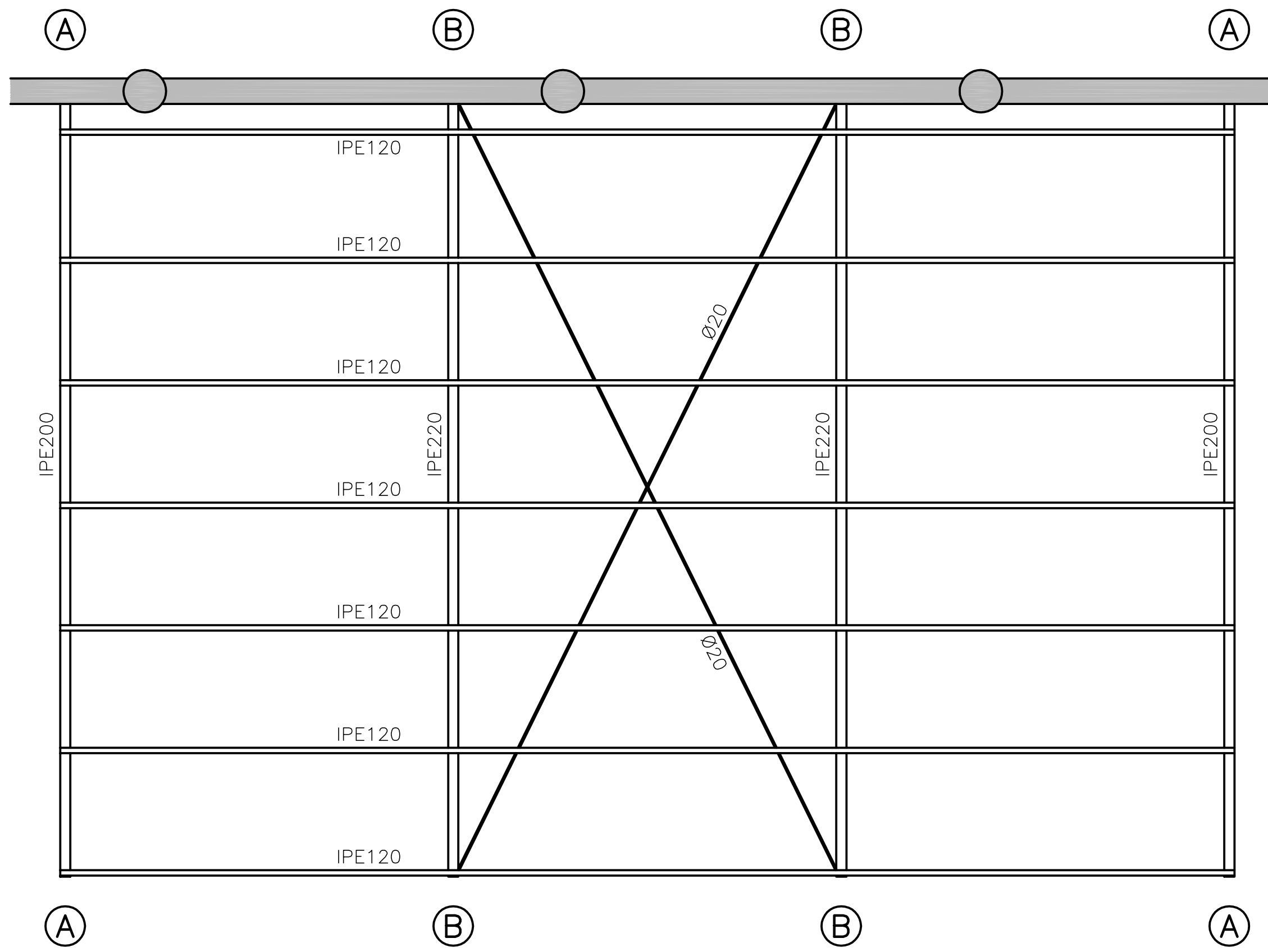


ARMADURA SUPERIOR ZAPATAS: 7Ø12 / 7Ø12  
 ARMADURA INFERIOR ZAPATAS: 7Ø12 / 7Ø12

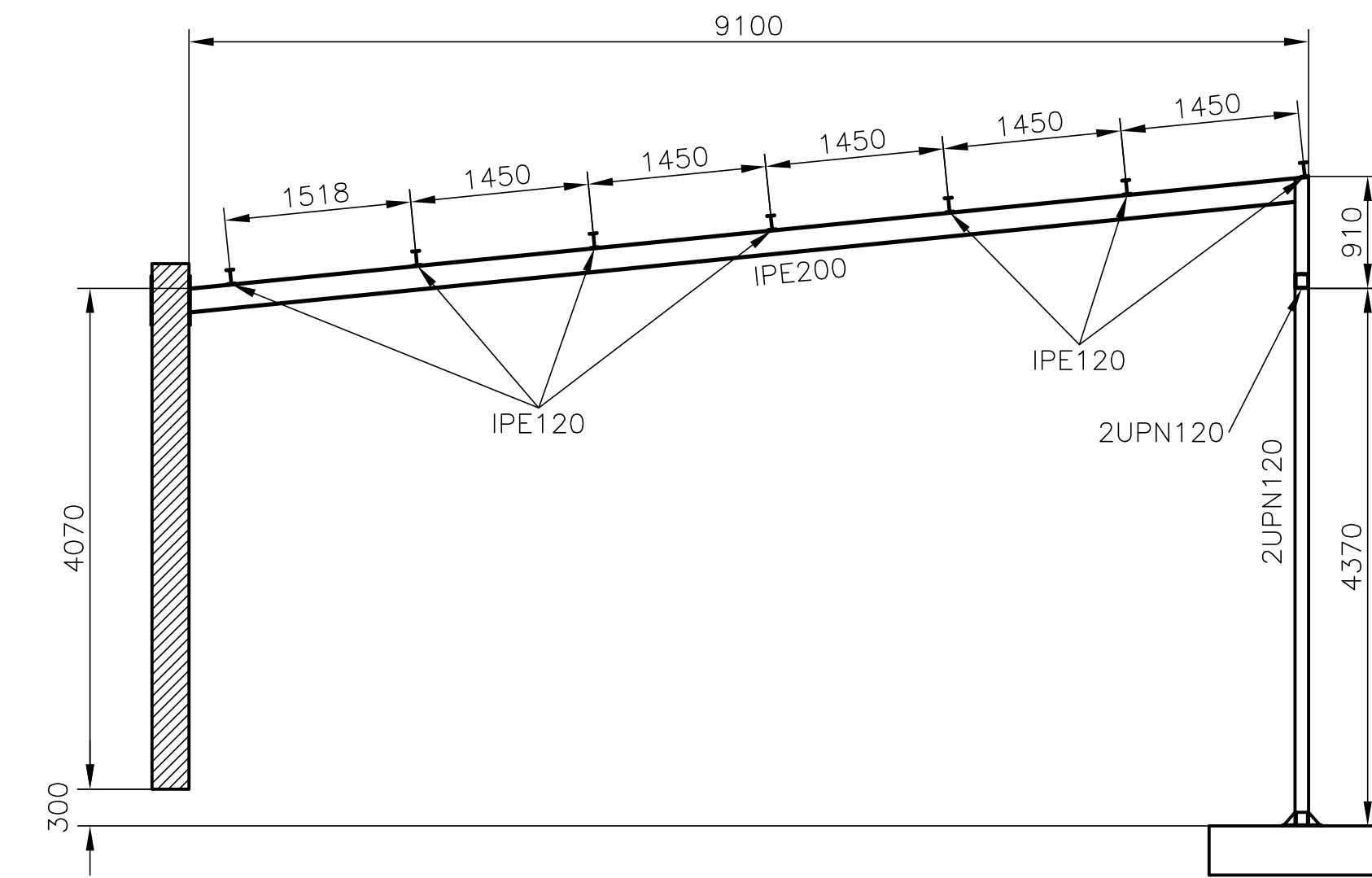


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (EHE-08)	TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	NIVEL DE CONTROL
HORMIGÓN	HA-25/P/20/Ila+H	f <sub>ck</sub> >25N/mm <sup>2</sup>	1,50	ESTADÍSTICO
ARMADURAS	B-500-S	f <sub>yk</sub> >500N/mm <sup>2</sup>	1,15	NORMAL
EJECUCIÓN	—	—	—	NORMAL

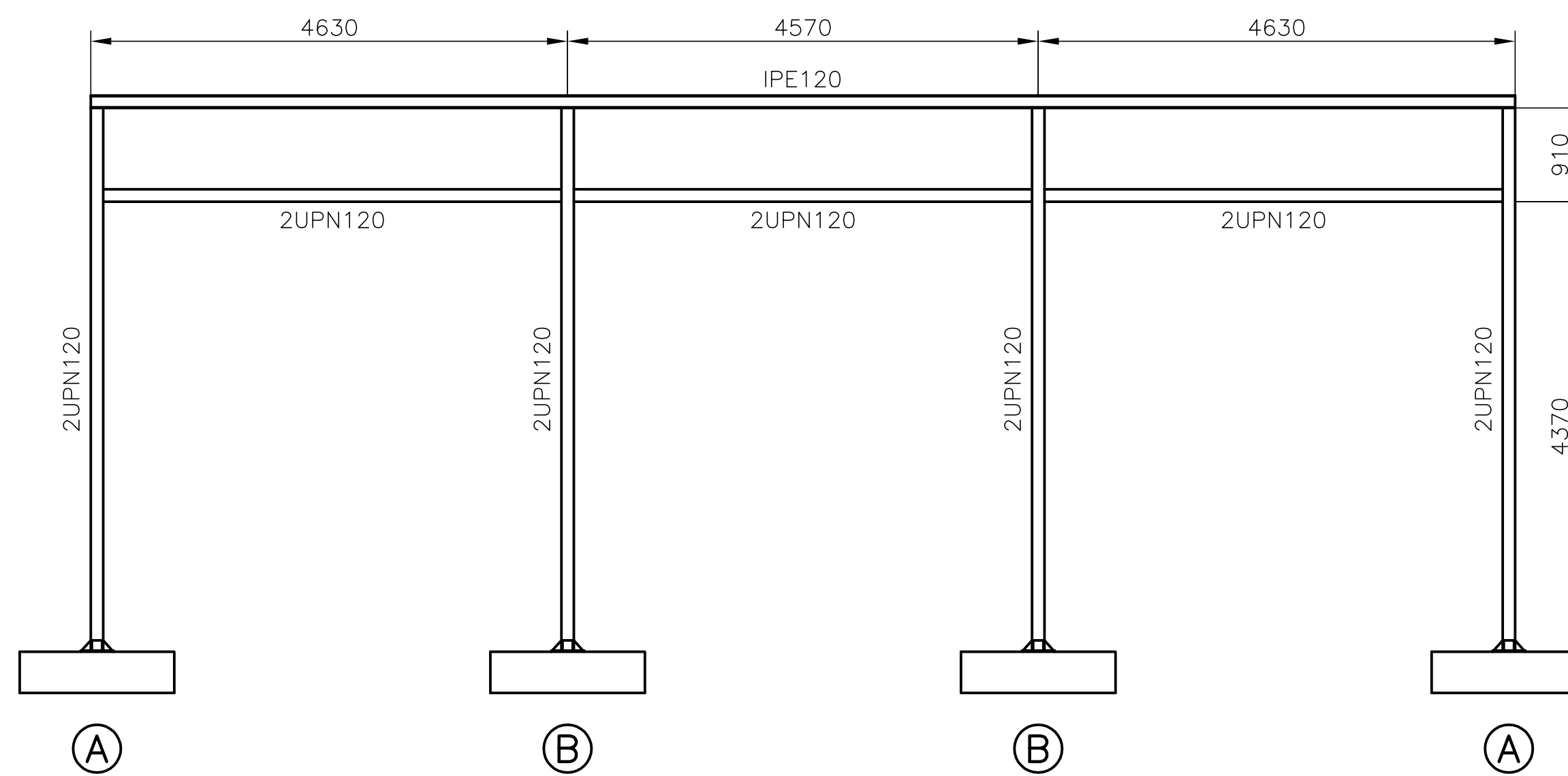
Se ejecutarán pozos de excavación bajo las zapatas hasta encontrar el nivel del terreno original y se rellenarán con hormigón ciclópeo H-20



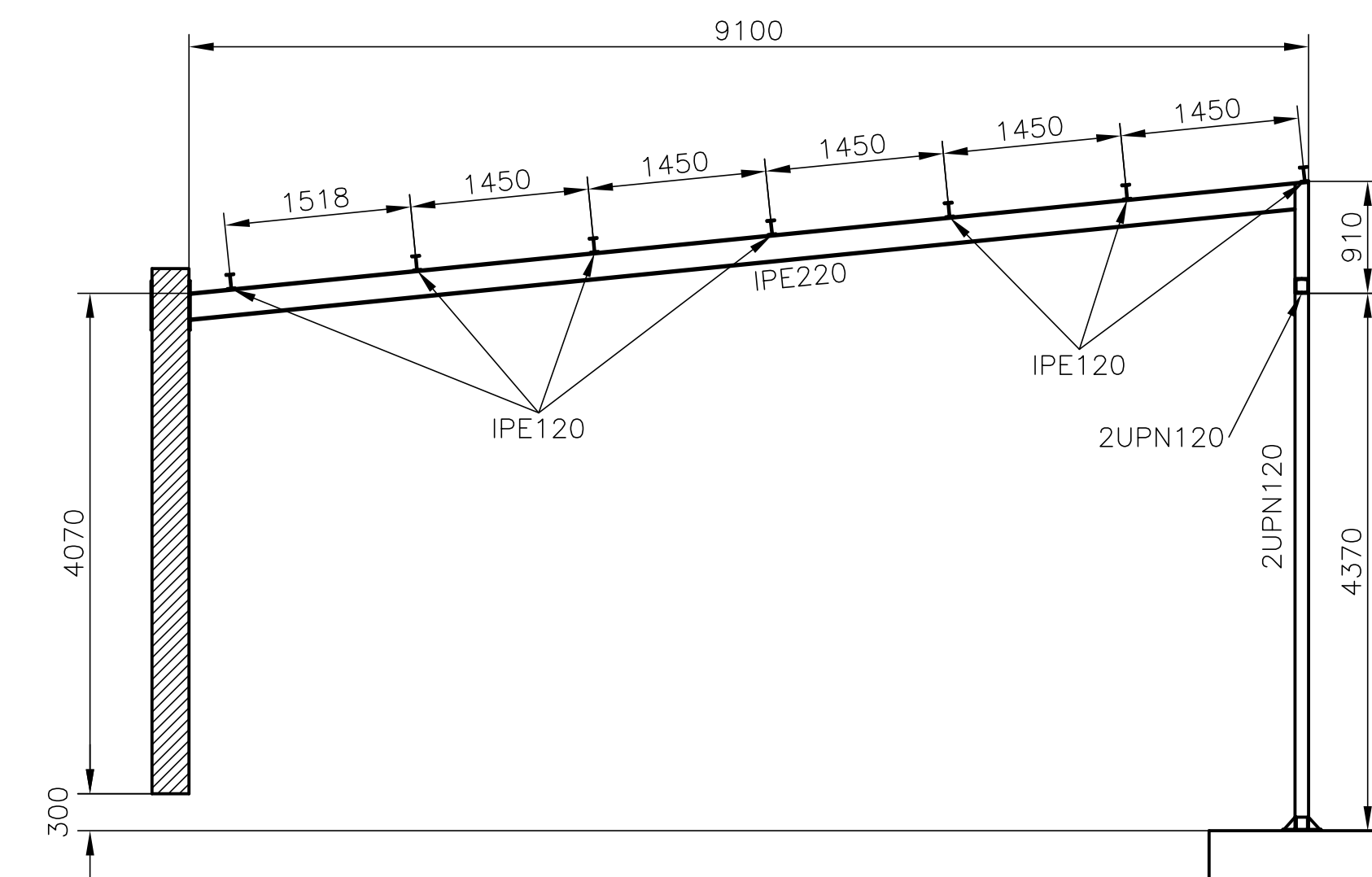
CUBIERTA



ALINEACIONES A

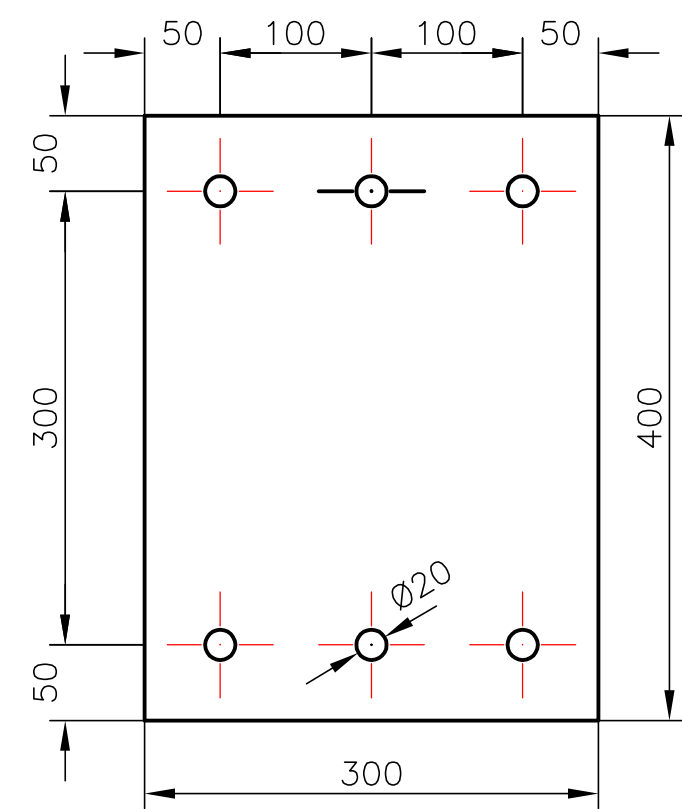


ALINEACIÓN C

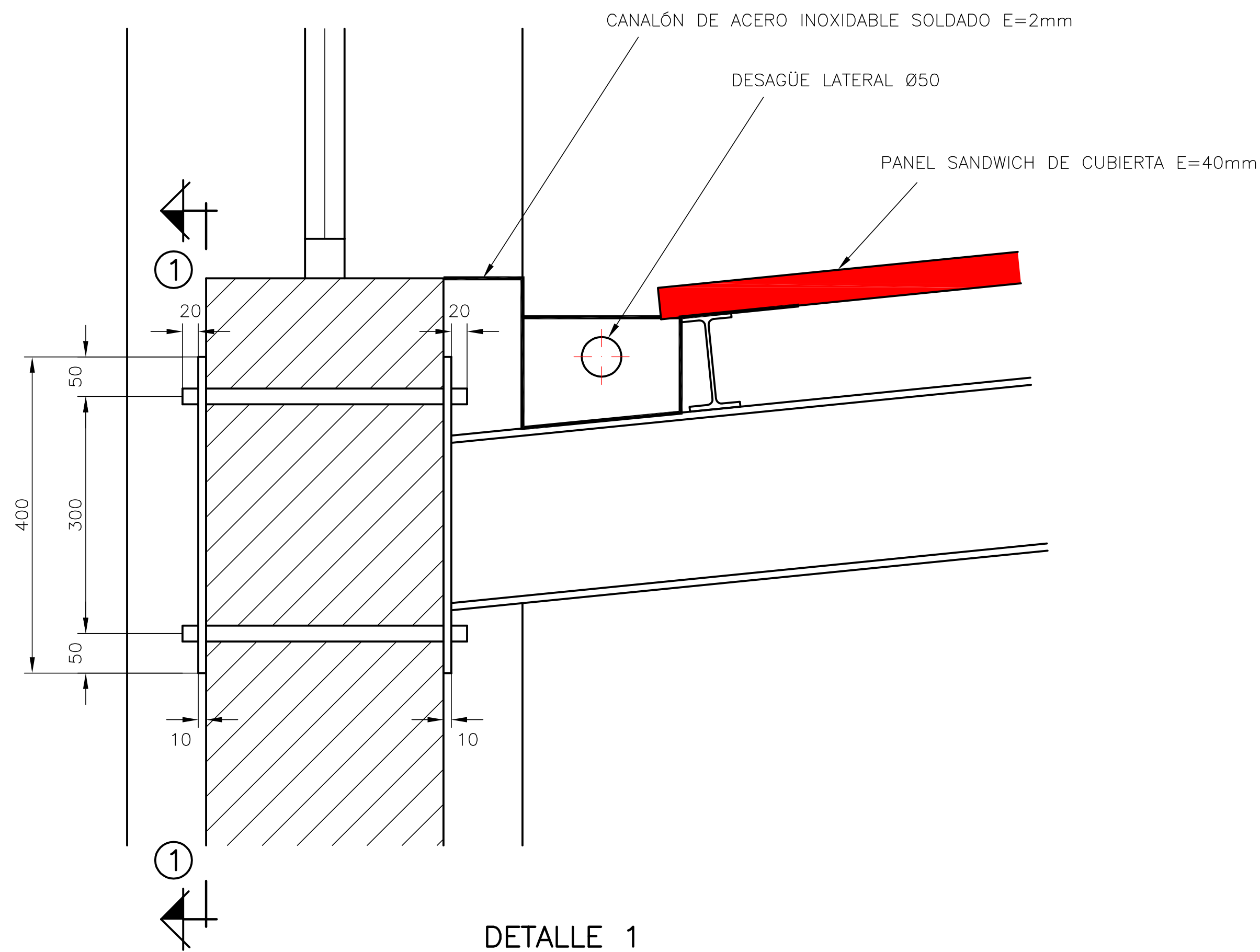


ALINEACIONES B

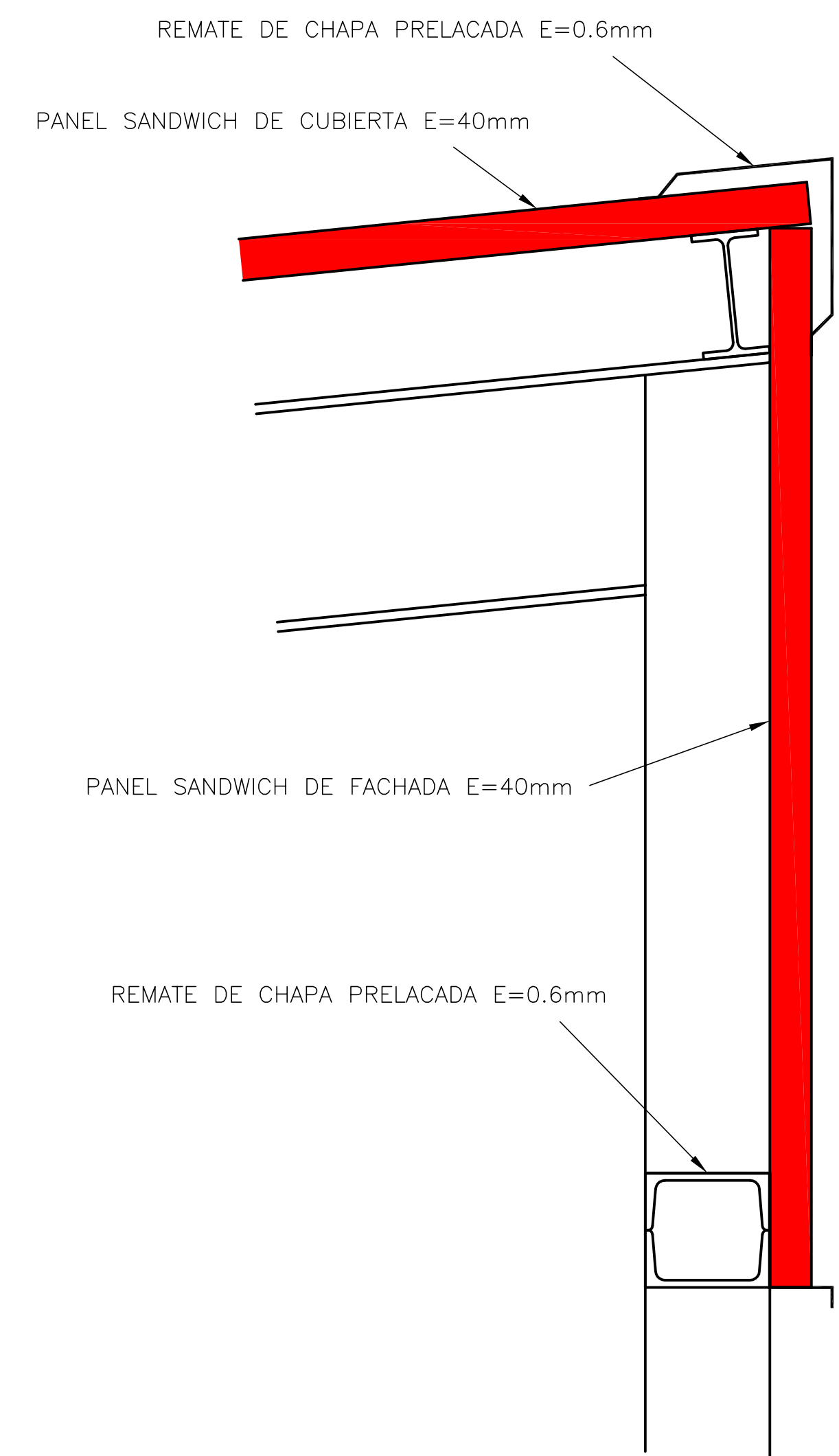
ACERO S-275



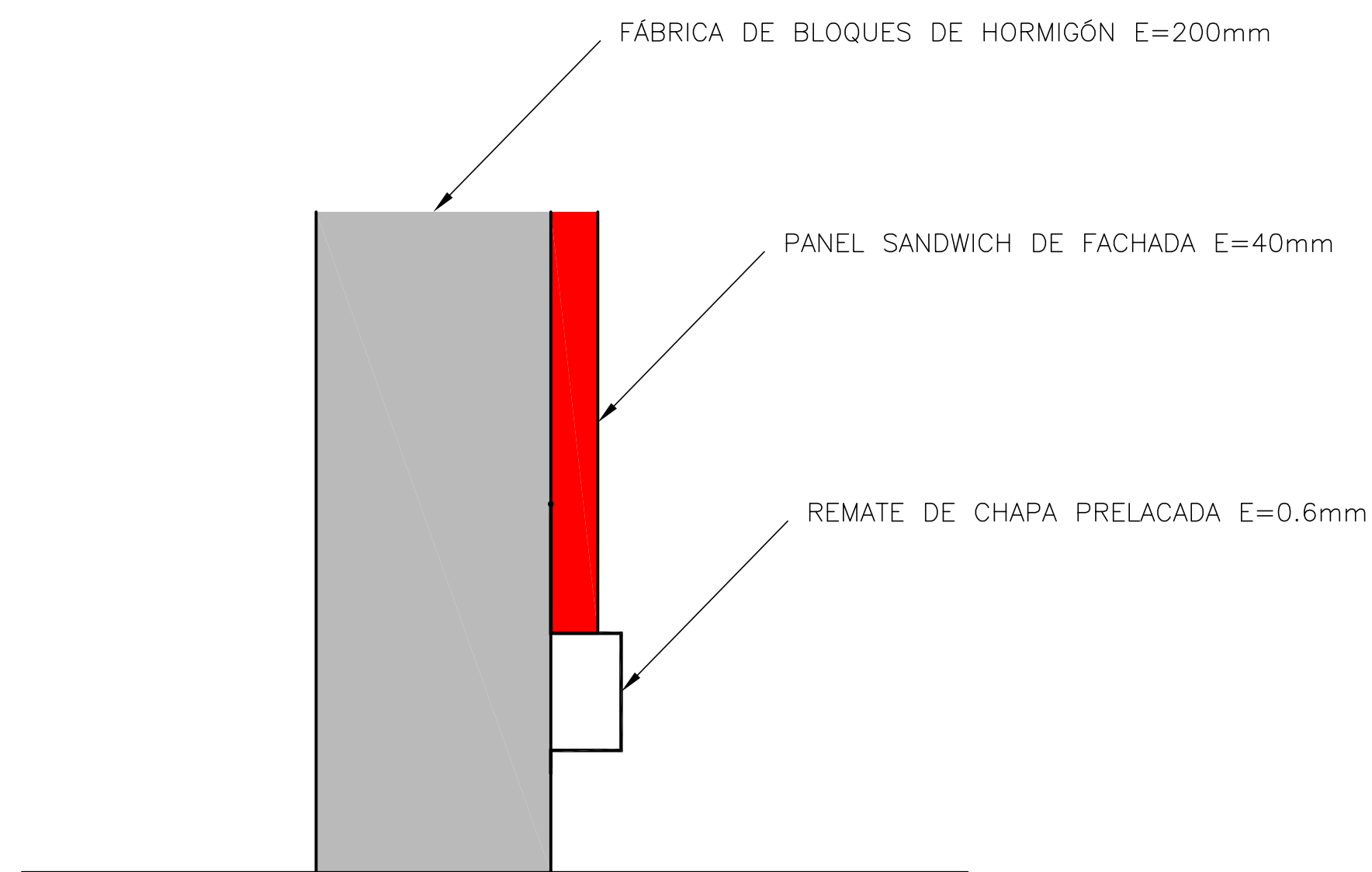
**SECCIÓN 1**  
E=1/5



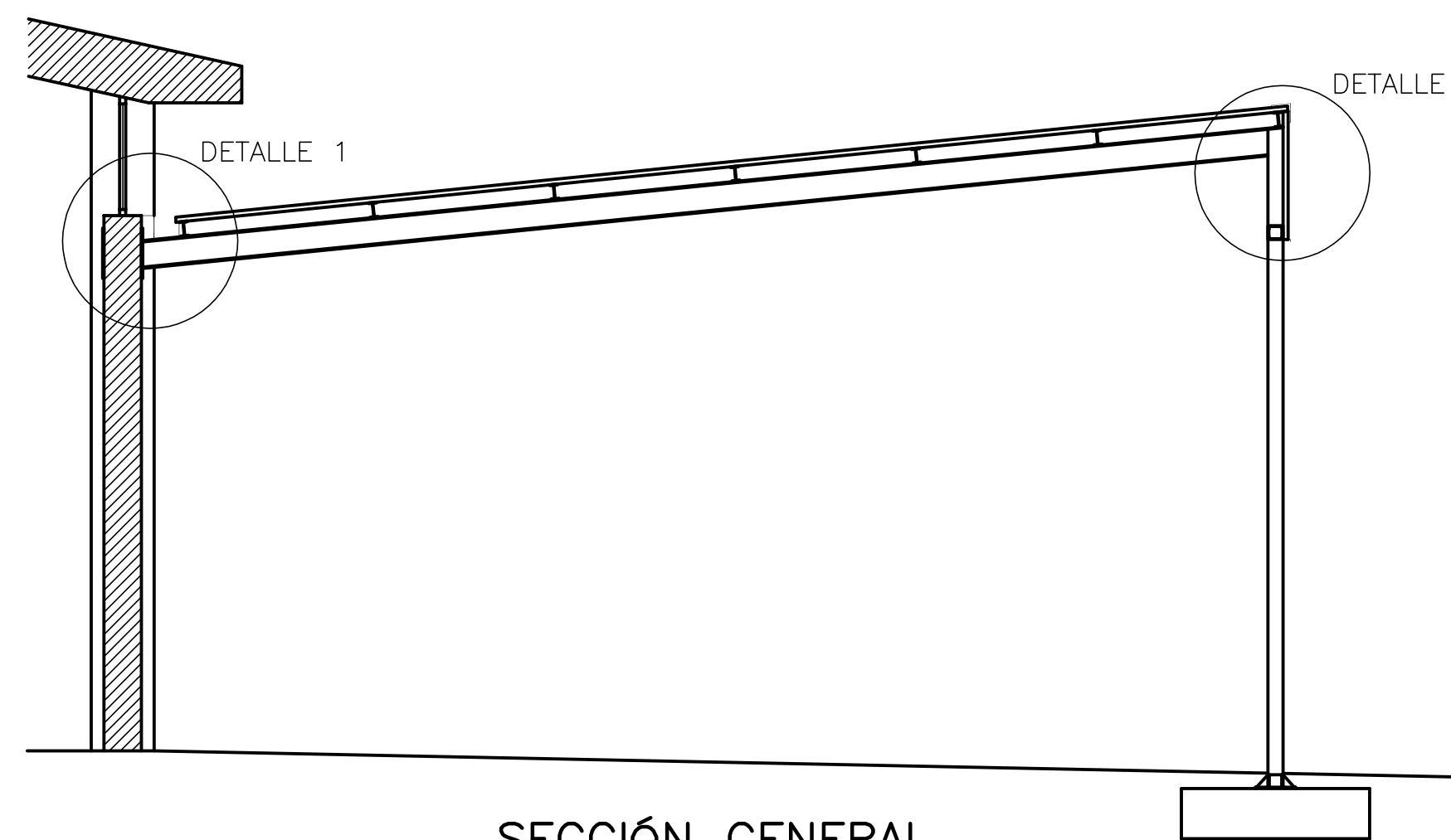
**DETALLE 1**  
E=1/5



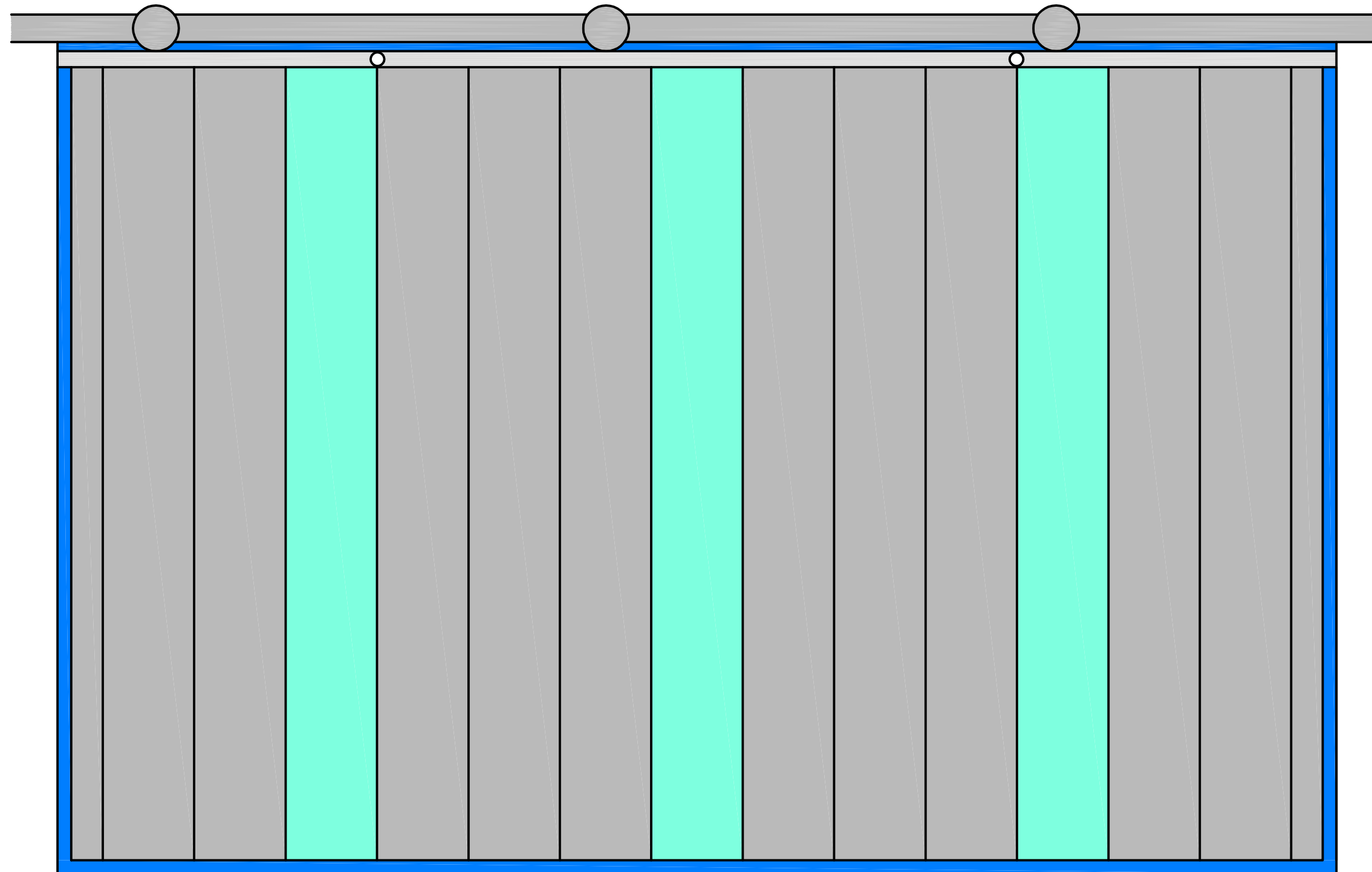
**DETALLE 2**  
E=1/5



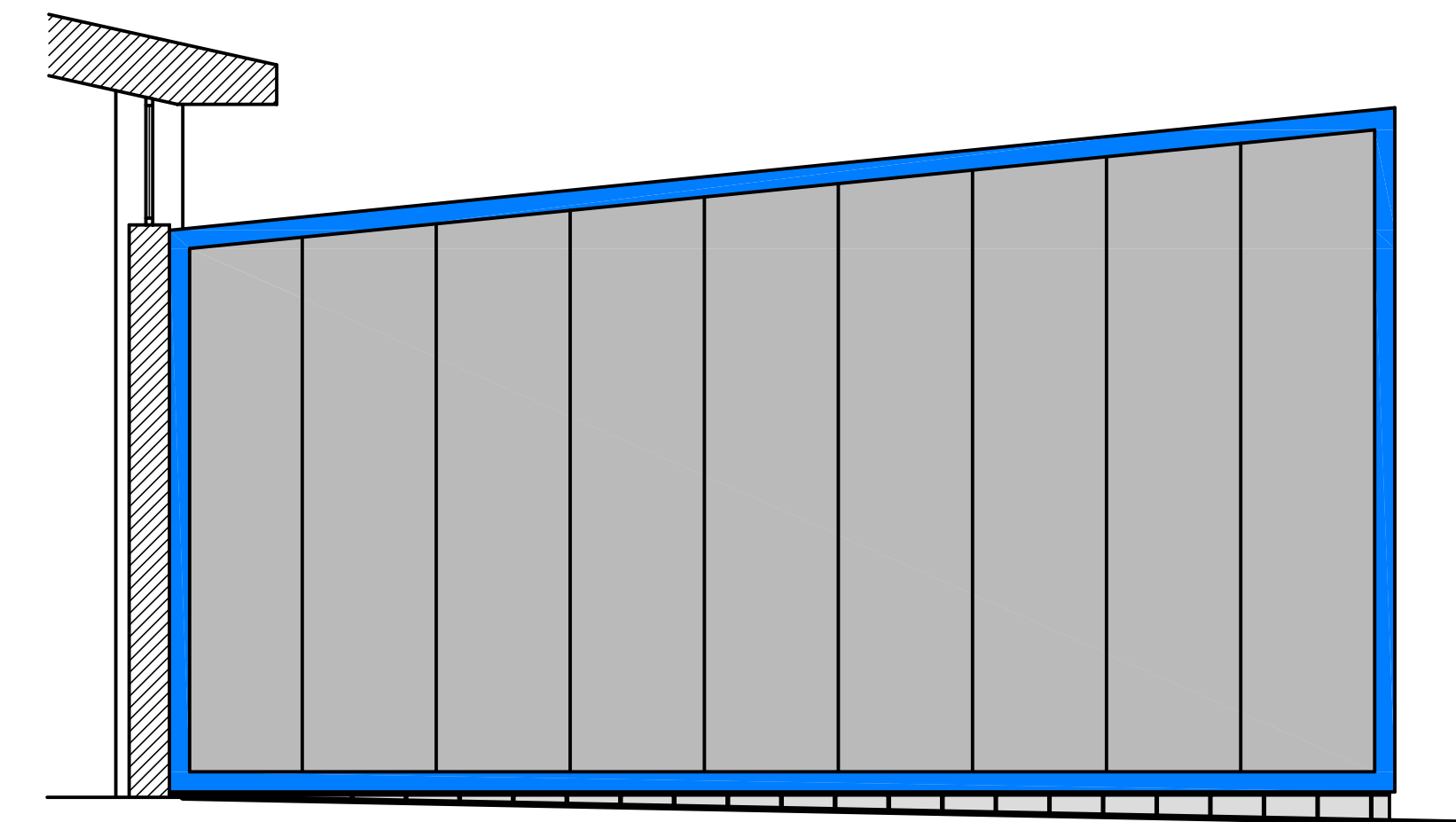
**REMATE INFERIOR FACHADAS LATERALES**  
E=1/5



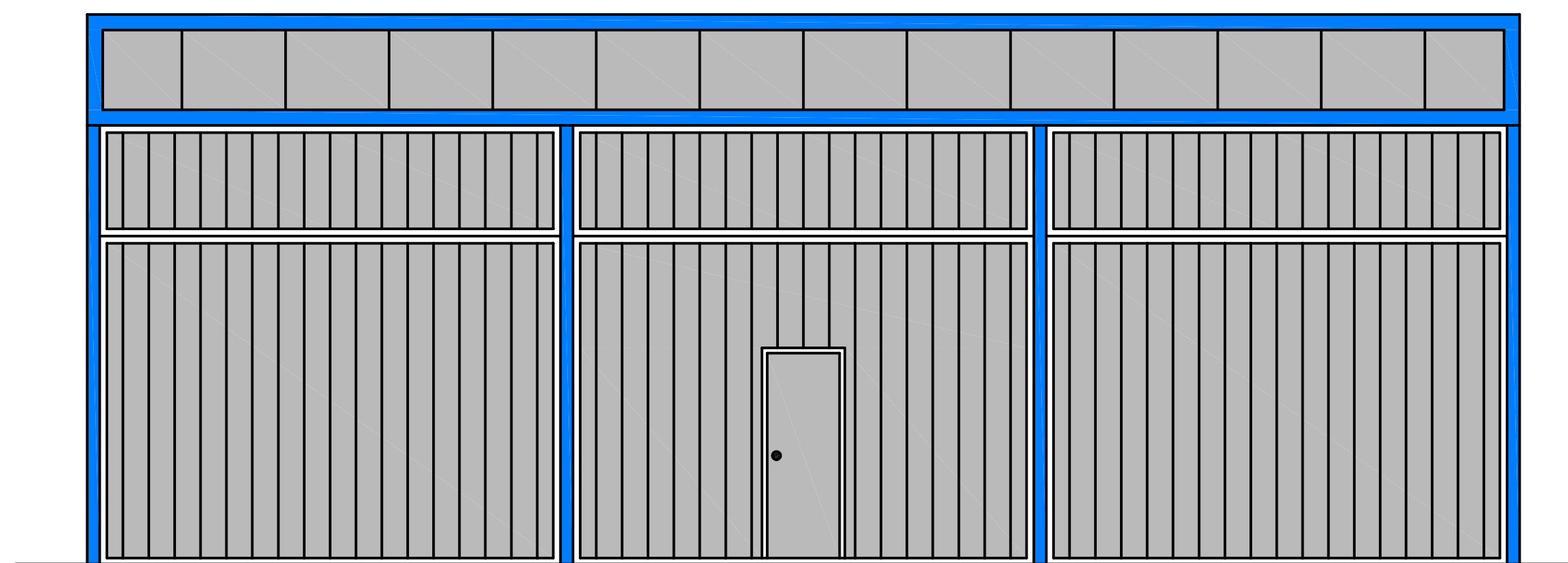
**SECCIÓN GENERAL**



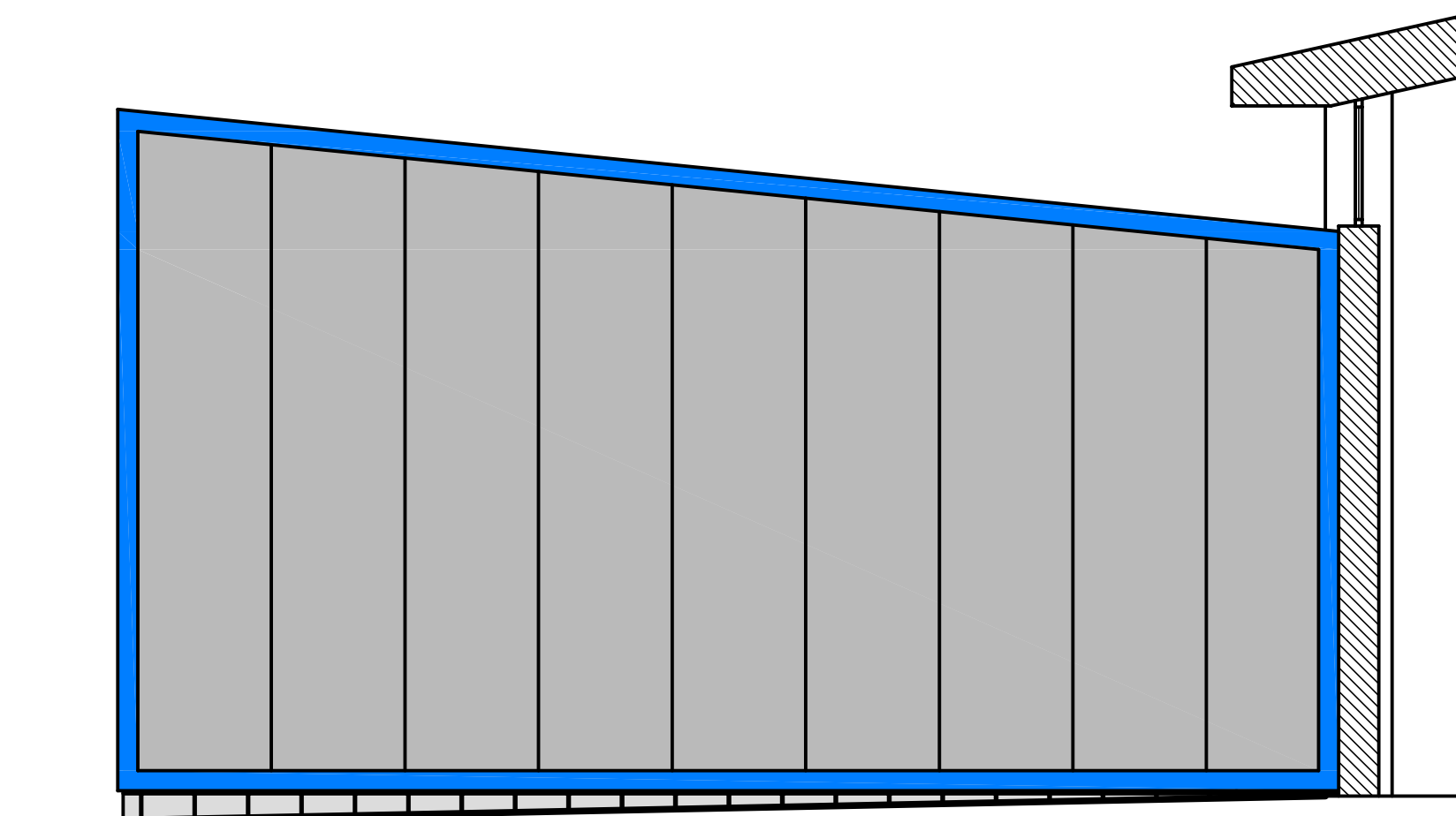
CUBIERTA



FACHADA OESTE

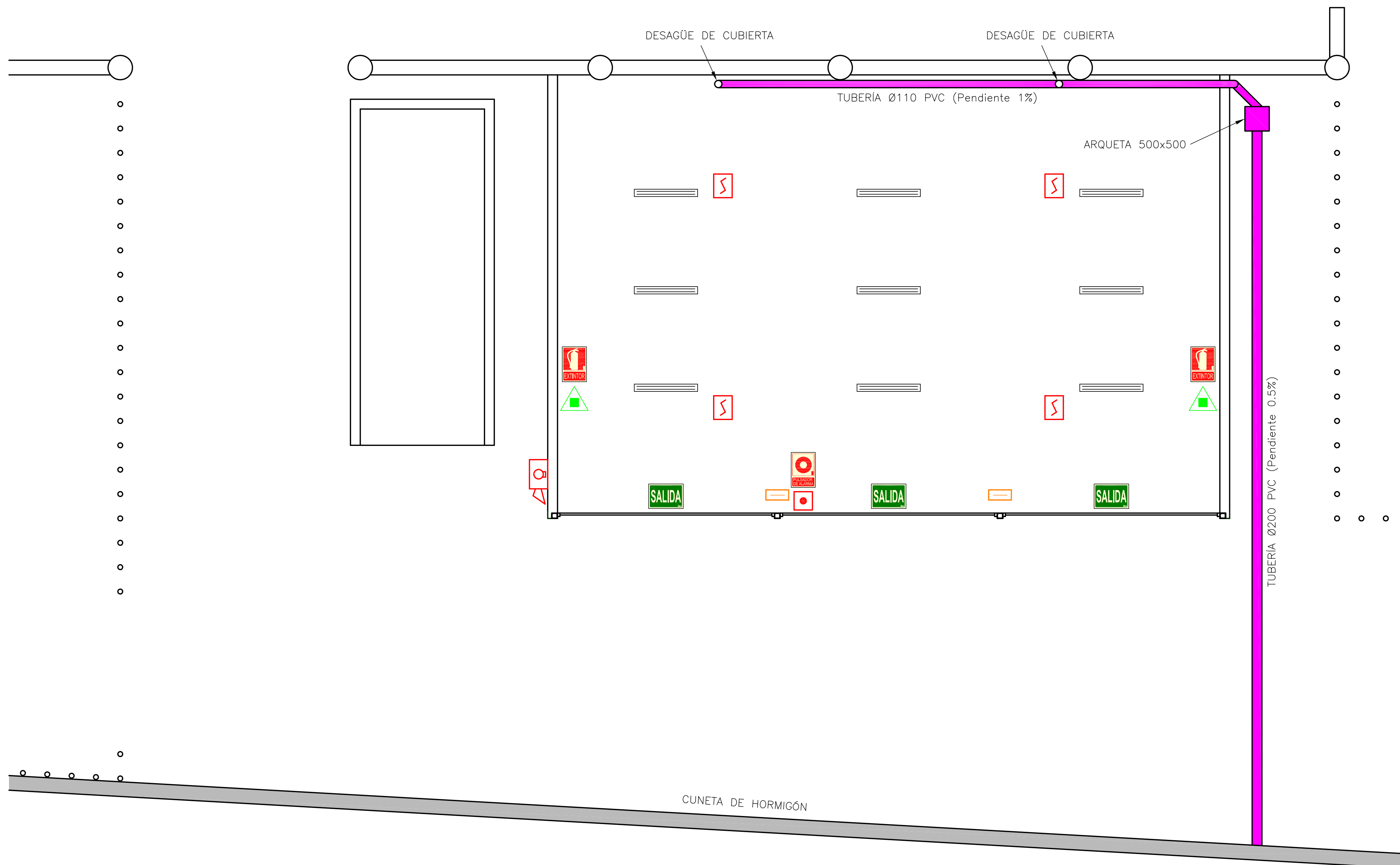


FACHADA SUR



FACHADA ESTE





PLANTA GENERAL

LEYENDA

	LUMINARIA LED DE 32 W
	LUMINARIA DE EMERGENCIA LED DE 300 LÚMENES

SIMBOLOGIA DE SEÑALIZACIÓN

	EXTINTOR
	SEÑAL AUTOLUMINISCENTE DE PULSADOR
	SEÑAL AUTOLUMINISCENTE DE SALIDA

SIMBOLOGIA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

	DETECTOR DE CO
	PULSADOR DE ALARMA
	SIRENA EXTERIOR

SIMBOLOGIA DE EXTINTORES

	EXTINTOR DE ABC - 6KGS
--	------------------------

- NOTAS:
- EL INTERRUPTOR GENERAL DE ALUMBRADO SE ALOJARÁ EN EL CUADRO GENERAL DEL EDIFICIO
  - LA CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS SE INSTALARÁ EN EL DESPACHO INTERIOR DEL EDIFICIO

# **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



## **CAPITULO 1 – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **ARTICULO 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO Y LEGISLACIÓN APLICABLE**

El presente Pliego es de aplicación en la ejecución de las obras de **ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**.

Serán de aplicación todas las Leyes, Reglamentos que las desarrollan, Normas e Instrucciones de aplicación en las obras contratadas por las Administraciones Públicas y las Empresas dependientes de ellas.

### **ARTICULO 1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras contempladas en el presente Proyecto se encuentran descritas en el Documento N° 1: Memoria y en el Documento N° 4: Presupuesto.

## **CAPITULO 2 – CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

### **ARTICULO 2.1.- HORMIGONES**

#### **2.1.1.- Definición**

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

#### **2.1.2.- Materiales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

#### **A.- Cementos**

### **A.1.- Definición**

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

### **A.2.-Condiciones Generales**

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.

UNE 80 305 Cementos blancos.

UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.

UNE 80 307 Cementos para usos especiales.

UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

### **A.3.- Transporte y Almacenamiento**

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

Cuarenta grados Celsius (40°C)

Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5°C).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya.

#### **A.4.- Suministro e Identificación**

##### **A.4.1.- Suministro**

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya.

##### **A.4.2.- Identificación**

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.

Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

#### **A.5.-Control de Calidad**

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

#### **A.6.-Control de Recepción**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en

suministros continuos o cuasi continuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya.

### **A.7.-Control Adicional**

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

### **A.8.- Criterios de aceptación y Rechazo**

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

## **B.- Agua a emplear en morteros y hormigones**

### **B.1.- Definición**



Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo. Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

### **B.2.-Equipos**

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

### **B.3.- Criterios de Aceptación y Rechazo**

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

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

### **B.4.- Recepción**

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

## **C.- Aditivos a emplear en morteros y hormigones**

### **C.1.- Definición**

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

## C.2.- Materiales

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

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

En el caso de utilizarse más de un aditivo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá quedar claramente definida la asignación y el empleo de cada uno de ellos en sus correspondientes unidades de obra.

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

## C.3.-Equipos

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

## C.4.-Ejecución

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

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

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medida en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento ( $\text{cm}^3/\text{Kg.}$ ). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en mas o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.

No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.

La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.

No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

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

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

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

Cloruro cálcico:  $\geq 94,0$

Total de cloruros alcalinos:  $\leq 5,0$

Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua:  $\leq 1,0$

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

Cloruro cálcico:  $\geq 77,0$

Total de cloruros alcalinos:  $\leq 2,0$

Impurezas:  $\leq 0,5$

Magnesio, expresado en cloruro magnésico:  $\leq 2,0$

Agua:  $\leq 10,5$ .

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 281.1 de este artículo.

Tabla 281.1

Cedazos y Tamices UNE	Contenido ponderal acumulado	
	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

## C.5.-Condiciones de Suministro

### C.5.1.- Certificación

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

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

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

Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius ( $105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480(8).

Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius ( $105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.

Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius ( $1050^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$ ), según la norma UNE 83 207.

Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.

Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.

Contenido de halogenuros totales, según la norma UNE 83 210.

Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.

Contenido de reductores (poder reductor), según la norma UNE 83 212.

Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.

Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.

Valor del pH, según la norma UNE 83 227.

Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

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

### **C.5.2.- Envasado y Etiquetado**

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

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

### **C.5.3.- Especificaciones de la Unidad Terminada**

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

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

El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.

El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

### **C.5.4.- Recepción**

El Director de las Obras solicitará el expediente, cuya presentación se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo



indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).

Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

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

Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RI_{\text{fabricante}} - 3 \leq RI \leq RI_{\text{fabricante}} + 3$$

Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot PE_{\text{fabricante}} \leq PE \leq 1,02 \cdot PE_{\text{fabricante}}$$

Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot DA_{\text{fabricante}} \leq DA \leq 1,02 \cdot DA_{\text{fabricante}}$$

Valor del pH. Deberá cumplir:

$$\text{pH}_{\text{fabricante}} - 1 \leq \text{pH} \leq \text{pH}_{\text{fabricante}} + 1$$

Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos; deberá cumplir:

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

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquellos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 gr/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil en peso (3 por 1000), en el caso de aditivos sólidos.

Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

Características organolépticas.

Peso específico de los aditivos líquidos.

Densidad aparente de los aditivos sólidos.

Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

## D.- Adiciones a emplear en hormigones

### D.1.- Definición

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón

con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

## **D.2.- Materiales**

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

### **D.2.1.- Humo de Sílice**

El humo de sílice, también denominado microsílíce, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio.

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adición que está permitido utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

### **D.2.2.- Cenizas Volantes**

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros.

No se aplicará el término cenizas volantes a los productos separados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

### **D.2.3.- Condiciones del Suministro**

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la norma UNE 83 460, así como en el apartado 29.2.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la norma UNE-EN-450, así como en el apartado 29.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El suministrador identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características mencionadas en los párrafos anteriores. Los ensayos correspondientes deberán haber sido efectuados por un laboratorio oficialmente acreditado.

De acuerdo con el apartado 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para las cenizas volantes o el

humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

#### **D.2.4.- Almacenamiento**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### **D.2.5.- Condiciones de Utilización**

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el apartado 29.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición, sin la autorización previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las condiciones de utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice. Se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas a estos efectos en las normas UNE 83 414 y UNE 83 460.

De acuerdo con el apartado 69.2.4.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso será del tres por ciento (3 por 100) en más o en menos.

#### **D.2.6.- Recepción**

Al ser tanto las cenizas volantes como el humo de sílice subproductos de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso que la central de hormigonado lleve a cabo el control de recepción de los diferentes suministros con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No podrán utilizarse suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado por una persona física.

Se realizarán las comprobaciones sobre las adiciones que se especifican en el apartado 81.4.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, y con la frecuencia indicada en ese mismo apartado, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otra cosa.

Todos los ensayos, y especialmente la determinación del índice de actividad, se realizarán empleando los mismos cementos que se utilicen en la obra.

Se extremarán las precauciones y controles cuando se empleen cenizas con un contenido de óxido de calcio (CaO) superior al diez por ciento (10 por 100), por los posibles problemas de expansión a que pueden dar origen.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **2.1.3.- Tipos de Hormigón y Distintivos de la Calidad**

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

### **2.1.4.- Dosificación del Hormigón**

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### **2.1.5.- Estudio de la Mezcla y Obtención de la Formula de Trabajo**

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

Tipificación del hormigón.

Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.

Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido ( $\text{Kg/m}^3$ ).

Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.

Dosificación de adiciones.

Dosificación de aditivos.

Tipo y clase de cemento.



Consistencia de la mezcla.

Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.

Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.

Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.

Cambio en el tamaño máximo del árido.

Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.

Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asentos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

## **ARTICULO 2.2.- ARMADURAS**

### **2.2.1.- Estructuras de Hormigón Armado**

#### **2.2.1.1.-Definición**

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

#### **2.2.1.2.- Materiales**

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

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### **2.2.1.3.- Suministro**

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

### **2.2.1.4.- Almacenamiento**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### **2.2.1.5.- Recepción**

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

## **2.2.2.- MALLAS ELECTROSOLDADAS**

### **2.2.2.1.- Definición**

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5, 5-6-6, 5-7-7, 5-8-8, 5-9-9, 5-10-10, 5-11-11, 5-12 y 14mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

### 2.2.2.2.- Materiales

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

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 o del apartado 4 del anejo 12 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya y, los segundos, las especificaciones del apartado 31.3, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 del mismo documento.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, especificará el tipo de acero con el que se fabricarán las mallas electrosoldadas, así como el resto de las características exigibles a este tipo de material.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### 2.2.2.3.- Suministro

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

### 2.2.2.4.- Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### 2.2.2.5.- Recepción

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

### **ARTICULO 2.3.- ENCOFRADOS**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

La madera a emplear en encofrados y entibación deberá cumplir las condiciones siguientes:

Proceder de troncos sanos y haber sido desecada al aire.

No presentar signo alguno de putrefacción.

Estar exenta de grietas, manchas y tener sus fibras rectas y no reviradas.

### **ARTICULO 2.4.- ACERO ESTRUCTURAL**

#### **2.4.1.- Definición**

Se ajustará estrictamente a las disposiciones de la Norma Básica NBE-EA-95.

Su ámbito de aplicación abarca los siguientes productos:

- chapas y perfiles laminados en caliente de espesor mayor de 3 mm.
- perfiles huecos y conformados en frío o en caliente de espesor constante mayor o igual a 2 mm.
- roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia para estructuras de acero, así como sus tuercas y arandelas.

El acero corresponderá a uno de los tres tipos especificados en la Norma: A-37, A-42 o A-52 en sus grados b, c y d, que se homologan con los correspondientes de la norma UNE-EN10027/1993 designados S-235, S-275 y S-355 en sus grados JR, JO y J2G3 respectivamente.

Los productos no presentaran defectos internos ni externos que perjudiquen su correcta utilización.

Las características específicas del acero varían según el producto al que se destinan, debiendo cumplir en todo caso las exigencias de la norma que se exponen a continuación.

#### **2.4.1.1.- Perfiles y chapas de acero laminado**

Serán de las clases A37b y A42b, y excepcionalmente de clase A52b cuando se requieran altas resistencias. Los perfiles vendrán con su correspondiente certificación de fábrica con señales indelebles.

No presentaran grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superior al cinco por ciento (5%).



Su límite elástico será como mínimo de 24, 26 y 36 Kp/mm<sup>2</sup> respectivamente para espesores 16 mm, y de 23, 25 y 35 Kp/mm<sup>2</sup> respectivamente.

El resto de características mecánicas serán las que estén expuestas en la tabla 2.1.2 de la Norma NBE-EA-95, y su composición química, la que aparece en la tabla 2.1.3 de la misma norma.

Suministro: el fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química de los perfiles que suministra con su marca, por ello no se considera realizar ensayos o análisis de las piezas recibidas siempre que vengan debidamente marcadas.

Los perfiles laminados en caliente corresponderán a las series establecidas en la tabla 2.1.6.1 de la Norma, y sus tolerancias dimensionales serán las de la tabla 2.1.6.3.

#### **2.4.1.2.- Perfiles Huecos de Acero**

El acero comercial para perfiles huecos es de la clase A42b no aleado, según la clasificación de la norma UNE 36 004. Tendrá estructura homogénea y un correcto laminado y conformación, y estará exenta de defectos como el rehepe u otros. Pueden ser formados en frío o en caliente.

- Perfiles huecos conformados en frío: las características mecánicas del acero A42b de la chapa empleada para este tipo de perfiles serán las expuestas en la tabla 2.2.2 A de la Norma, y las propiedades mecánicas de los perfiles deberán ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.2.2 B.

- Perfiles huecos laminados en caliente: las características mecánicas de estos perfiles, así como la composición química del acero serán las indicadas en la Norma UNE EN 10 210-I.

- Suministro: el fabricante es garante de las características mecánicas y la composición química de los perfiles huecos que suministra con su marca, por ello no se considera necesario realizar ensayos o análisis de las piezas recibidas siempre que vengan debidamente marcadas.

No se admitirán perfiles huecos suministrados con soldadura transversal.

#### **2.4.1.3.- Perfiles y placas conformados de acero**

El acero para estos productos será el conformado A37b no aleado, según Norma UNE 36 004.

(Podrán utilizarse perfiles y chapas conformados fabricados con aceros de características superiores, aunque no estén incluidos en la Norma Básica NBE-EA-95).

Las características mecánicas del acero A37b para perfiles y placas conformados serán las indicadas en la tabla 2.3.2, y su composición química cumplirá los límites establecidos en la tabla 2.3.3.

Las series de perfiles conformados serán definidas en la tabla 2.3.6.A, y sus tolerancias dimensionales máximas las de la tabla 2.3.7.A.

Las series de placas y paneles conformados serán las definidas en la tabla 2.3.6.B, y sus tolerancias dimensionales máximas las de la tabla 2.3.7.B.

- Suministro: los perfiles y placas se ajustarán a las condiciones de la Norma UNE EN 10 021, y los perfiles huecos conformados en caliente, a la norma UNE 36 007. El fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química de las piezas que suministra con su marca.

## **ARTICULO 2.5.- BLOQUES DE HORMIGÓN**

Son piezas prismáticas rectas, macizas o perforadas, a base de diversos tipos de hormigones mas o menos ligeros, resistentes y aislantes, según se definen y clasifican en la norma UN°E 41.166/I.

Cumplirán las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón “RB-90” tanto en lo referente a suministro y recepción como a sus características físicas, geométricas y resistentes. Los ensayos de control – para establecer los valores de densidad, absorción de agua y succión, resistencia a compresión, aislamiento térmico y acústico y su resistencia al fuego – se realizaran de acuerdo con los procedimientos estipulados en el apartado 7 de dicho Pliego, (Normas UNE 41.166/I y /2, 41.167, 47.168, 41.170, 41.171, 41.172, 74.040, y 23.093).

Deberán contar con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica y autorización de uso.

## **ARTICULO 2.6.- URBANIZACIÓN**

### **2.6.1.- Condiciones generales**

Todos los materiales que entren a formar parte de las obras, cumplirán los requisitos exigidos por la normativa oficial vigente, y para los que no exista reglamentación expresa se exigirá que sean de la mejor calidad entre los de su clase. No se procederá al empleo de ningún material ni dispositivo sin que antes sea examinado y aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

### **2.6.2- Terraplenes**

Para la coronación de los terraplenes se deberá emplear un suelo seleccionado o adecuado cuyo índice CBR, según la Norma NLT-111/58, no sea inferior a diez (10).

Para el cimiento y núcleo de terraplenes se podrá emplear un suelo seleccionado, adecuado o tolerable.

### **2.6.3.- Zahorras artificiales**

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura, no inferior al cincuenta por ciento (50%), en masa.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el Cuadro 501.1 del PG-3.

El cernido por el tamiz UNE 80 mm. será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz UNE 400 m.

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30).

El material será "no plástico", según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

Control de Calidad:

Con el fin de garantizar la calidad de los materiales se podrá exigir la presentación de los ensayos realizados en los centros de extracción y producción, siguiendo los siguientes criterios:

a) Antes del inicio de la producción prevista, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m<sup>3</sup>).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72
- Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74
- CBR, según la Norma NLT 149/72
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86
- Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

b) Durante el proceso de producción, se realizarán los siguientes ensayos:

b.1) Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72

b.2) Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72

- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86

b.3) Por cada quince mil metros cúbicos (15.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

Desgaste los Ángeles, según la Norma NLT 149/72

#### **2.6.4.- Material para asiento de tuberías**

El material para asiento de tuberías será arena con tamaño máximo inferior a dos milímetros (2mm), y no será plástico.

Su uso deberá ser previamente aceptado por el Ingeniero Director de Obra.

#### **2.6.5.- Tuberías de P.V.C.**

El material empleado en la fabricación de tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura en una proporción no inferior al noventa y seis por ciento y no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Serán de color rojizo vivo definido en la UNE 48.103 con la referencia B-334.

Las características físicas de los tubos, resistencias hidráulicas y mecánicas, tolerancias en diámetros, dimensiones de embocaduras, longitudes y espesores cumplirán todo lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento del Ministerio de Fomento. Debido a la importancia que para la estabilidad del P.V.C. tienen las condiciones geotécnicas del terreno y del relleno, se extremarán y cuidarán las precauciones a tomar en la preparación y colocación del material de apoyo y en el relleno y compactación de las zanjas.

La Dirección fijará la clase y el número de ensayos precisos para la recepción de los tubos.

#### **2.6.6.- Acero en perfiles, chapas y rejillas**

El acero a emplear será del tipo A-42-b, y tendrá un límite elástico mínimo de 2.400 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **ARTICULO 2.9.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

#### **1. Normas generales**



Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica deberán cumplir las prescripciones técnicas contenidas en el Reglamento Electromecánico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias.

Asimismo cumplirán las normas técnico-prácticas de la Cia. Suministradora de Energía.

## 2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm<sup>2</sup>. La cubierta será de policloruro de vinilo (PVC) tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión, respecto al PVC normal.

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la mas mínima alteración de la cubierta. Los cables denominados de “instalación”, normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo 2.000 V. Todas las uniones se efectuaran mediante “clemas”, quedando terminantemente prohibido cualquier otro tipo de empalme.

La sección mínima que se utilizara en los cables destinados tanto circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 mm<sup>2</sup>. Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuaran con la tensión de prueba de 2.000 V.

Además de lo establecido en el presente artículo, deberán cumplir las disposiciones específicas del Pliego de Condiciones de la Instalación de Electricidad del Anexo correspondiente (Memoria Técnica de Instalaciones).

Protección de la instalación: Además del circuito de puesta a tierra, la instalación se protegerá desde el cuadro general de mando y protección mediante diferencial de treinta miliamperios (30 miliAmp.) de alta velocidad (menor de 5 miliseg.), para corrientes pulsantes, con reconexión automática y auto chequeo.

## **CAPITULO 3 – EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **ARTICULO 3.1.- EXCAVACIONES**

#### **3.1.2.- ZANJAS**

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjás o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el

Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **3.1.2.1.- Entibación**

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

### **3.1.2.2.- Drenaje**

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

### **3.1.2.3.- Taludes**

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

### **3.1.2.4.- Limpieza del fondo**

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se

eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Director de las Obras.

### **3.1.2.5.- Empleo de los productos de excavación**

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

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de las Obras.

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

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

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

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

### **3.1.2.6.- Préstamos y caballeros**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **3.1.2.7.- Excesos inevitables**

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

#### **3.1.2.8.- Tolerancias de las superficies acabadas**

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (+/- 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobre-excavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

### **ARTICULO 3.2.- HORMIGONES**

#### **3.2.1.- Estructuras de Hormigón Armado**

##### **3.2.1.1.- Fabricación y transporte del hormigón.**



La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min.) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

### **3.2.1.2.- Entrega del hormigón.**

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### **3.2.1.3.- Vertido del hormigón.**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior aun quinto de metro cúbico

(0,2 m<sup>3</sup>), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

#### **3.2.1.4.- Compactación del hormigón.**

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

### **3.2.1.5.- Hormigonado en condiciones especiales.**

#### **3.2.1.5.1.- Hormigonado en tiempo frío.**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento Pórtland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

#### **3.2.1.5.2.- Hormigonado en tiempo caluroso.**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

#### **3.2.1.5.3.- Hormigonado en tiempo lluvioso.**

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

#### **3.2.1.6.- Juntas.**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.



En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

### **3.2.1.7.- Curado del hormigón.**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup>/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se

utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

### **3.2.1.8.- Control de calidad.**

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.

### **3.2.1.9.- Especificaciones de la unidad terminada.**

#### **3.2.1.9.1.- Tolerancias.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

#### **3.2.1.9.2.- Reparación de defectos.**

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

#### **3.2.1.9.3.- Recepción.**

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

### **ARTICULO 3.3.- ENCOFRADO**

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

#### **3.3.1.-Construcción y montaje**

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

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

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón; y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen

escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación escrita del encofrado realizado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas, que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre si para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleva una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre si para trabajar solidariamente.



### **3.3.2.- Desencofrado**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos días (2 d) o a cuatro días (4 d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado se seguirán además las siguientes prescripciones:

Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

## **ARTICULO 3.4.- ACERO ESTRUCTURAL**

### **3.4.1.- Condiciones generales**

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase e obras, y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo exige, tanto en el período de montaje de la estructura, como en el de construcción en obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir, sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller al Director o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el período de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica.

Salvo indicación en contrario de los documentos de contrato, el Contratista viene obligado especialmente:

A la ejecución en taller de la estructura.

A la expedición, transporte y montaje de la misma.

A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.

A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba de carga de la estructura, si ésta viniera impuesta por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

A enviar al Contratista de las fábricas u hormigones, en caso de ser otro distinto, dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados en la obra no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Cuando el Contratista que haya de realizar el montaje no sea el que se haya ocupado de la ejecución en taller, éste último vendrá especialmente obligado:

A efectuar en su taller los montajes en blanco, parciales o totales, que estime necesarios para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsable de las que puedan surgir.

A marcar en forma clara e indeleble todas las partes de la estructura, antes de expedirla; registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviar a la entidad que haya de ocuparse del montaje.

A suministrar y remitir con la estructura, debidamente embalados y clasificados, todos los elementos de las uniones de montaje, con excepción de los electrodos que se requieran para efectuar las soldaduras de obra, cuando éste sea el medio de unión proyectado; pero, en los planos e instrucciones de montaje, indicará la calidad y tipo de electrodos recomendados, previa aprobación del Director; pueden constituir también excepción, en el envío, los tornillos de alta resistencia necesarios para las uniones de montaje, debiendo indicar el Contratista, en este caso, en sus planos e instrucciones de montaje, los números y diámetros nominales de los tornillos necesarios, así como las calidades de los aceros con los que deban ser fabricados tanto los tornillos como sus tuercas y arandelas.

A enviar un cinco por ciento (5 %) más del número de tornillos, o un diez por ciento (10 %) más del número de roblones, estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados durante el montaje.

### **3.4.2.- Uniones**

En las uniones se distinguirá su clase, que puede ser:

Unión de fuerza, la que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.

Unión de atado, cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra, a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los tornillos serán de alta

resistencia cuando se trate de puentes o estructuras sometidas a cargas dinámicas.

### 3.4.2.1.- Uniones soldadas

Las uniones soldadas podrán ejecutarse mediante los procedimientos que se citan a continuación:

Procedimiento I: Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.

Procedimiento II: Soldeo eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.

Procedimiento III: Soldeo eléctrico, automático, por arco sumergido. con alambre-electrodo fusible desnudo.

Procedimiento IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

Otros procedimientos no mencionados, o que pudieran desarrollarse en el futuro, requerirán norma especial.

El Contratista presentará, si el Director lo estima necesario, una Memoria de soldeo, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Las soldaduras se definirán en los planos de proyecto o de taller, según la notación recogida en la Norma UNE 14009: "Signos convencionales en soldadura".

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o el primer cordón de la cara posterior.

Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al veinticinco por ciento (25 %), para obtener una transición suave de la sección.

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldaduras de ángulo será de tres milímetros (3 mm). El espesor máximo será igual a siete décimas (0,7)  $e_{min}$ , siendo  $e_{min}$  el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón. Respetada la limitación de mínimo establecida, se recomienda que el espesor del cordón no sea superior al exigido por los cálculos de comprobación.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales de barras, tendrán una longitud no inferior a quince (15) veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a sesenta (60) veces el espesor de garganta, ni a doce (12) veces el ancho del perfil unido.

En las estructuras solicitadas por cargas predominantemente estáticas, podrán utilizarse cordones discontinuos en las soldaduras de ángulo, cuando el espesor de garganta requerido por los cálculos de comprobación resulte inferior al mínimo admitido más arriba. Deberán evitarse los cordones discontinuos en estructuras a la intemperie, o expuestas a atmósferas agresivas.

En los cordones discontinuos, la longitud de cada uno de los trozos elementales, no será inferior a cinco (5) veces su espesor de garganta, ni a cuarenta milímetros (40 mm). La distancia libre entre cada dos (2) trozos

consecutivos del cordón, no excederá de quince (15) veces el espesor del elemento unido que lo tenga menor si se trata de barras comprimidas, ni de veinticinco (25) veces dicho espesor si la barra es traccionada. En ningún caso, aquella distancia libre excederá de trescientos milímetros (300 mm).

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, o a un perfil, para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a treinta (30) veces su espesor.

En general, quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura. Sólo se permitirán, excepcionalmente, las soldaduras de ranura para asegurar contra el pandeo local a los planos anchos que forman parte de una pieza comprimida, cuando no pueda cumplirse, a causa de alguna circunstancia especial, la condición indicada anteriormente. En este caso, el ancho de la ranura debe ser, por lo menos, igual a dos veces y media (2,5) el espesor de la chapa cosida; la distancia libre en cualquier dirección entre dos ranuras consecutivas no será inferior a dos (2) veces el ancho de la ranura, ni superior a treinta (33) veces el espesor de la chapa; la dimensión máxima de la ranura no excederá de diez (10) veces el espesor de la chapa.

Queda prohibido el rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para los roblones o tornillos provisionales de montaje. Se dispondrán, por consiguiente, dichos agujeros en forma que no afecten a la resistencia de las barras o de las uniones de la estructura.

La preparación de las piezas que hayan de unirse mediante soldaduras se ajustará estrictamente, en su forma y dimensiones, a lo indicado en los Planos.

La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra se efectuará en taller.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Se permite englobar estos puntos en la soldadura definitiva, con tal que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y, muy especialmente, las manchas de grasa o de pintura.

Durante el soldeo se mantendrán bien secos, y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar, por lo menos en una superficie suficientemente amplia alrededor de la zona en que se está soldando.



Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación, y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre si ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los cero grados centígrados (0° C), si bien en casos excepcionales de urgencia, y previa aprobación del Director, se podrá seguir soldando con temperaturas comprendidas entre cero y menos cinco grados centígrados (0°C y -5°C) siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura.

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, el Contratista debe proporcionarse los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

El examen y calificación de los operarios que hayan de realizar las soldaduras se efectuará de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE 14010.

### **3.4.3.- Deformaciones y tensiones residuales**

En el Proyecto deberán estudiarse las disposiciones de las uniones, de modo que las tensiones residuales inevitables que proceden de las deformaciones coartadas en las soldaduras, al combinarse con las originadas por las cargas, no den lugar a estados tensionales que resulten peligrosos.

Igualmente figurarán en el Proyecto, cuando sea preciso, los procedimientos de atenuación de tensiones residuales: recocido, calentamiento previo, etc.

Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas, y reducir tensiones residuales al mínimo posible, se operará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

El volumen de metal depositado tendrá en todo momento la máxima simetría posible.

Las piezas a soldar se dispondrán de modo que puedan seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad posible.

El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y posición óptima de trabajo, para asegurar el depósito limpio y perfecto del material de aportación.

La disposición de las piezas y el orden de los cordones será tal que se reduzca al mínimo la acumulación de calor en zonas locales.

### **3.4.4.- Planos de taller**

Para la ejecución de toda estructura metálica el Contratista, basándose en los Planos del Proyecto, realizará los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.

Los planos de taller contendrán forma completa:

Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.

Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.

La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.

El diámetro de los agujeros de roblones y tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.

Las clases y diámetros de roblones y tornillos.

La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.

Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias de los planos de taller al Director, quien los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma, en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller corregidas para su aprobación definitiva.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Director, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones.

### **3.4.5.- Ejecución en taller**

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de las estructuras se eliminarán las rebabas de laminación; asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura. El aplanado y el enderezado de las chapas, planos y perfiles, se ejecutarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Cuando, excepcionalmente, se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvadura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0° C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquéllas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Asimismo, en las operaciones de curvado y plegada en frío, se

evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950°C, interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700°C, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Todas aquellas piezas de acero forjado necesarias en una estructura deberán ser recocidas después de la forja.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta, recta o curva, deseada, y que están exentos de torceduras.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los Planos de Proyecto, o por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se procurará no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).

En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.

Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a dos milímetros (2 mm), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte; la mecanización se llevará, por lo menos, hasta una distancia de treinta milímetros (30 mm) del extremo de la soldadura. Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.

La eliminación de todas las desigualdades e irregularidades de borde, debidas al corte, se efectuará con mucho mayor esmero en las piezas destinadas a la construcción de estructuras que hayan de estar sometidas a la acción de cargas predominantemente dinámicas.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los Planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Se permite también la utilización del buril neumático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesaria esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de bordes para el soldeo.

Aunque en los Planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

### **3.4.6.- Montaje en blanco**

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Excepcionalmente, el Director podrá autorizar que no se monte en blanco por completo en alguno de los casos siguientes:

Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma; pudiéndose, en este caso, autorizar el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

Sí se trata de un lote de varios tramos idénticos. En ese caso, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.

Cuando las uniones de las piezas hayan de ir soldadas y no roblonadas, se presentarán en taller, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

### **3.4.7.- Montaje**

El proceso de montaje será el previsto en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares; o, en su defecto, será fijado por el Director, ajustándose



al Programa de Trabajo de la obra. El Contratista no podrá introducir por si solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin recabar la previa aprobación del citado Director.

Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Todas las superficies que hayan de quedar ocultas, como consecuencia del roblonado o soldadura, bien en taller o en obra, se recubrirán de una capa de minio de hierro, diluido en aceite de linaza, con exclusión de esencia de trementina. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con tornillos de alta resistencia.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento Pórtland, de los tipos que se señalen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo

provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Los aparatos de apoyo móvil se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; debiendo comprobarse debidamente el paralelismo de las placas inferior y superior del aparato.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

### **3.4.8.-Protección**

Las estructuras de acero se protegerán contra los fenómenos de oxidación y corrosión.

Sin embargo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se podrán fijar las condiciones en que se realizarán las protecciones y, en este caso, dicho Pliego de Condiciones Particulares especificará, concretamente, el tipo de protección elegido y sus características accidentales, tales como color, acabado, etc, cuando ello sea necesario. Salvo especificación en contrario, la mano de imprimación, cuando se trate de una protección a base de pintura, se realizará por el Contratista, en taller, antes de expedir las piezas terminadas.

No se efectuará la imprimación hasta que su ejecución haya sido autorizada por el Director, después de haber realizado la inspección de las superficies y uniones de la estructura terminada en taller.

No se imprimirán, ni recibirán, en general, ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), contada desde el borde del cordón. Cuando, por razones especiales, se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá un tipo de pintura fácilmente eliminable antes del soldeo.

Las superficies a imprimir se limpiarán cuidadosamente con la rasqueta y el cepillo de alambre; eliminando todo rastro de suciedad y de óxido, así como las escorias y las cascarillas. En estructuras sometidas a ambientes agresivos, será obligatoria la limpieza con chorro de arena.

Las manchas de grasa podrán eliminarse con lejía de sosa.

Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible.

Siempre que sea posible, la imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es practicable podrá efectuarse la imprimación al aire libre; a condición de no trabajar en tiempo húmedo, ni en

época de helada. Entre la aplicación de la capa de imprimación y la de las de acabado, deberá transcurrir un plazo mínimo de treinta y seis horas (36 h).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las condiciones en que hayan de realizarse los tratamientos de metalizado, con zinc o con aluminio, cuando sea éste el medio previsto para la protección de la estructura.

Se adoptarán las medidas adecuadas para evitar la corrosión de los elementos que apoyen directamente sobre fábricas, o que se empotren en las mismas.

### **3.4.9.- Tolerancias de forma**

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establezca otra cosa, las tolerancias máximas que se admitirán, respecto de las cotas de los Planos, en la ejecución y montaje de las estructuras metálicas, serán las siguientes:

En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a roblones y tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los roblones o tornillos.

En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros ( $\pm 5$  mm); teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de quince milímetros (15 mm).

En las longitudes de las barras componentes de celosías triangulares, tres milímetros ( $\pm 3$  mm).

En la luz total de una viga armada o de celosía, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:

Diez milímetros (10 mm).

Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de la luz teórica.

En la flecha de soportes, el límite menor de los dos siguientes:

Quince milímetros (15 mm).

Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.

En la flecha de barras rectas de estructuras de celosía, el límite menor de los dos siguientes

Diez milímetros (10 mm).

Un mil quinientosavo (1/1.500) de la distancia teórica entre nudos.

La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:

Diez milímetros (10 mm).

Un mil quinientosavo (1/1.500) de la luz teórica.

Los desplomes de soporte no excederán del menor de los límites siguientes:

Veinticinco milímetros (25 mm).

Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.

Los desplomados de vigas en sus secciones de apoyo, sean de celosía o alma llena, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total: excepto para vigas carril, en las que la tolerancia anterior se reducirá a la mitad (1/2).

## **ARTICULO 3.5.- ALBAÑILERÍA**

### **3.5.1.- Fábricas de bloques**

#### **1. Fábrica de bloques**

Los bloques se colocarán según el aparejo definido en el Proyecto, y si no lo estuviere, se estará a lo que decidida la Dirección Facultativa.

Los bloques serán sumergidos en agua durante un periodo mínimo de diez minutos, y se asentaran con mortero de cemento Pórtland II-35 A y arena 1:2, golpeándolos para mejorar el asiento hasta dejar reducido el tendel a un grosor entre cinco y siete milímetros (5-7 mm). No se aceptará el sentado a hueso.

Se procederá, como en cualquier fábrica, disponiendo cordeles y guías para asegurar que las hiladas queden perfectamente horizontales y los bloques con su cara vista vertical, formando paramentos planos. En las esquinas, jambas y tramos de más de cuatro metros de longitud ó altura, se dispondrán las oportunas armaduras y zunchos, y las paredes se arriostrarán a distancias máximas de ocho metros, tal como se recoge en la norma Tecnológica NTE-FFB, que será de obligado cumplimiento en esta obra.

### **3.5.2.- Asientos, recibidos y ayudas**

#### **1. Recibido de cercos**

Los cercos sentarán dejándolos perfectamente a plomo, línea y nivel. Los cercos exteriores serán premarcos metálicos de perfil hueco de acero galvanizado, que se fijarán a la fábrica mediante soldadas, a razón de dos patillas por lado, situadas a veinte centímetros de las esquinas.

Los cercos interiores, de chapa metálica preformada en forma de "C", se ajustarán directamente en la tabiquería de yeso y fibra vegetal, "grapando" ambos paneles, que quedan así encajados.

#### **2. Rejuntado de paramentos**

Se ejecutará vaciando las juntas mediante rascado con punzón metálico hasta 5 mm de profundidad, rellenándolas después con mortero de cemento Pórtland II-35A y arena en razón 1:2, y comprimiendo fuertemente con espátula de forma que la junta quede perfectamente enrasada.

#### **3. Peldaños, vierteaguas, jambas, albardillas y repisas**

Pueden ser de piedra natural ó de piedra artificial

a) De piedra natural: se ejecutarán en taller, labrados con esmero en una sola pieza, y con las dimensiones y caídas adecuadas a su función y situación en la obra.

b) De piedra artificial: Tendrán un espesor comprendido entre 3 y 5 cm, con acabado superficial abujardado en su cara vista y color natural de arena caliza.

Los peldaños tendrán huella y contrahuella en una sola pieza en ángulo recto, sin resaltes y podrán tener acabado liso o rugoso (abujardado o lavado al



ácido). En caso de acabado liso, incorporarán banda antideslizante de 5 cm de ancho situada en la huella a una distancia de 5 cm del borde.

Los peldaños constituidos por una losa de piedra sobre cercos metálicos se construirán en taller, y llegarán a obra preparados para su fijación mediante soldadura o encajado, según el caso.

Los vierteaguas tendrán una caída del 5% y estarán diseñados de forma que las aguas que escurren al exterior no mojen la fachada.

Las repisas, jambas y vierteaguas se tomarán con mortero de cemento II-35A y arena en razón 1:2.

#### 4. Ayudas a oficios

Las ayudas prestadas a cerrajería, electricidad, fontanería y demás oficios se computarán y abonarán por metro cuadrado construido en planta, en partidas independientes para cada oficio.

### **ARTICULO 3.6.- URBANIZACIÓN**

#### **3.6.1.- Programa de trabajo**

En todo momento, durante la ejecución de las obras, en que se prevea anticipadamente la improbabilidad de cumplir plazos parciales, el Contratista estará obligado a abrir nuevos tajos en donde fuera indicado por el Ingeniero Director.

#### **3.6.2.- Métodos constructivos**

El Contratista podrá emplear cualquier método constructivo para ejecutar las obras, siempre que en su Plan de Obra y en el programa de Trabajos lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Administración. También podrá variarlos durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización del Ingeniero Director, que se reservará el derecho de reposición de los métodos anteriores en caso de comprobación de la menor eficacia de los nuevos.

#### **3.6.3.- Replanteo de las obras**

El Ingeniero Director hará sobre el terreno la comprobación del replanteo general de las obras y los replanteos parciales de sus distintas partes que sean necesarios durante el curso de ejecución de las obras, debiendo presenciar estas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y referencias que se dejen en el terreno. Del resultado de estas operaciones se levantarán actas que firmarán el Ingeniero Director y el Contratista.

#### **3.6.4.- Encofrados y cimbras**

## DEFINICIÓN

Se definen como obras de encofrado las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Se llaman apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento de construcción mientras se está ejecutando hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

1. Construcción y montaje de los encofrados, cimbras y apeos.
2. Desencofrado.
3. Descimbramiento.

## MATERIALES

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

## CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Encofrados.- Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que, por su novedad, carezcan de dicha sanción a juicio de la Dirección.

Cuando los encofrados sean de madera, los paramentos que hayan de quedar ocultos se podrá encofrar con tablonos sin cepillar, unidos a testa. Para los paramentos de hormigón vistos se utilizarán tablas cepilladas y machihembradas, cuyo espesor no será inferior a veinticuatro milímetros (0,024 m) y su anchura oscilará entre diez y catorce centímetros (0,10 a 0,14 m). Las juntas deberán ir únicamente en sentido longitudinal o transversal al elemento de obra a encofrar.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema y compactación exigido y adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales superiores a cinco milímetros (0.005 m).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se realice con facilidad.

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

intradós. Esta contraflecha suele ser de un orden de un milésimo de la luz (1/1000).

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección no podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (0,005 m) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos ni rebabas que tengan más de cinco milímetros (0,005 m) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. Para facilitar el desencofrado, la Dirección podrá autorizar u ordenar el empleo de un producto desencofrante, que no deje manchas ni contenga sustancias perjudiciales.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladora adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección la aprobación del encofrado realizado.

Cimbras y Apeos.- El Contratista propondrá a la Dirección el tipo de apeos y cimbras que se propone emplear, incluyendo el estudio del cimiento, cálculos resistentes, contraflecha prevista y fases de descimbrado. Si se apoyan sobre una vía en servicio, los apeos o cimbras se proyectarán de forma que permitan la circulación en las condiciones que fije la Dirección.

Las cimbras poseerán una rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa. Tendrán cimientos estables.

### DESENCOFRADO Y DESCIMBRAMIENTO

Tanto los elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos) como los apeos y cimbras se retirarán sin producir sacudidas ni choques en el hormigón,

recomendado, cuando los elementos sean cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otro dispositivos análogos para lograr un desencofrado uniforme.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va estar sometido como consecuencia del desencofrado o descimbramiento.

El desencofrado de los costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres días de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causa capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no podrán retirarse antes de los siete días, con las salvedades apuntadas anteriormente.

La Dirección podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente, a dos días o cuatro días, cuando el tipo de hormigón empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, deberán realizarse ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado o descimbramiento.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay. Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del pavimento.

### **3.6.5.- Hormigones**

Para la ejecución de los hormigones, se seguirán las prescripciones establecidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE".

Para establecer lo dosificación de los diferentes hormigones que se incluyen en el Proyecto, el Contratista deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con el objeto de conseguir las dosificaciones que proporcionen a los hormigones obtenidos las características que se la exigen en los documentos correspondientes de este Pliego y Planos.

En el caso en que el Contratista pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las características exigidas, se podrá prescindir de los citados ensayos previos.

El hormigón se amasará de forma que se consiga una mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales que lo componen, debiendo resultar el árido bien recubierto por el cemento.



No se mezclarán masas frescas que utilicen tipos diferentes de conglomerantes y se limpiará la hormigonera si se va a fabricar un hormigón que utilice un cemento de categoría distinta al utilizado anteriormente.

Para el transporte, se utilizarán los medios adecuados para evitar la variación de las características que la mezcla tenía en el momento del amasado; especialmente, se cuidará que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra o compactación.  
No se tolerará de masa que acuse un principio de fraguado.

En el posible vertido de hormigón, se tomarán medidas especiales si este vertido se produce desde una altura superior a dos metros (2 m) respecto al plano de colocación.

Las dosificaciones que se fijan en los documentos correspondientes de este Proyecto están calculadas para materiales con unas características medias, según la Instrucción citada, pero, si como resultado de las pruebas que se efectuasen, resultaran otras proporciones que hicieran variar dichas dosificaciones - conservando invariable la cantidad de cemento - no tendrá derecho el Contratista a variación alguna de precios.

### **3.6.6.- Morteros**

La mezcla de los materiales componentes del mortero se hará de forma que consiga una mezcla íntima y homogénea, pudiéndose realizar ésta a mano o mecánicamente.

En el caso de que se haga a mano, la mezcla se efectuará sobre una superficie impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco, hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme, añadiéndose a continuación la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, ésta tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

### **3.6.7.- Utilización de explosivos**

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes al efecto, contempladas con las instrucciones que ordene la Dirección de Obra.

Será de cuenta del Contratista la obtención de permisos y licencias para la utilización de estos medios, así como el abono de los gastos que dichos permisos comportan.

Los almacenes de explosivos serán claramente identificables y estarán situados a unos trescientos (300) metros de la carretera o de cualquier construcción.

El Contratista organizará los trabajos de forma que se produzcan las menores molestias posibles al tráfico y a las zonas colindantes.

En voladuras, se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada de trabajo, o durante los descansos del personal operario al servicio de la obra. No se permitirá la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos desde cinco (5) minutos antes de prenderse las mechas hasta después que hayan estallado todos ellos. Siempre que sea posible, las pegas se efectuarán mediante mando eléctrico a distancia o se emplearán mechas o detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres y reunirá las condiciones adecuadas, en relación con la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

La Dirección podrá prohibir la utilización de voladuras o de determinados métodos de voladura que considere peligrosos, aunque la autorización de los métodos empleados no exime al Contratista de la responsabilidad de los daños causados.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro las vidas o propiedades y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

### **3.6.8.- Excavaciones en general**

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en los terrenos adyacentes.

Las excavaciones se realizarán preferentemente por medios mecánicos, ateniéndose a la forma y profundidad que figuren en los Planos del Proyecto o en el replanteo de las obras por el Ingeniero Director, quien podrá variar la forma o profundidad de las cimentaciones o zanjas quedando obligado el adjudicatario a lo que se le ordene en tal sentido.

El Director de las Obras determinará las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas, así como los apeos de los edificios contiguos a ellos. En estos últimos, en caso de ser necesarios, se dispondrán inmediatamente que se ordene.

Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de 0.60 m como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo sino que dejarán pasos para el tránsito general y para la

entrada a las propiedades afectadas por las obras; todos ellos se establecerán por medio de pasarelas rígidas sobre las zanjas.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Ingeniero Director de las Obras.

Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluido la excavación que sobrepase los límites establecidos, será reparado por él, a expensas del mismo.

Cumplirá todas las condiciones expuestas en el artículo 321 "Excavaciones en Zanjas y Pozos" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y las condiciones del apartado 10.2 "Zanjas para alojamiento de tuberías" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

### **3.6.9.- Terraplenes**

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en los terrenos adyacentes.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

En primer lugar se efectuará al desbroce del terreno, excavación y retirada del material inadecuado, según la profundidad indicada en los planos, asegurándose la eliminación de los materiales no deseados.

En los terraplenes a media ladera el Director de Obra podrá exigir para asegurar la estabilidad, el escalonamiento de aquélla.

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones exigidas en este Proyecto o por la Dirección de Obra, los cuales serán extendidos en tongadas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que se obtenga en toda su extensión el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

No se extenderá una nueva tongada mientras no se haya comprobado que la tongada anterior cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se autorizara la extensión de la siguiente.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de la explanada se procurará que la superficie tenga una pendiente transversal que asegure la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contra, los equipos de extensión y compactación operarán sobre toda la superficie de cada capa.  
Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si ésta fuese necesaria.

En caso de ser necesaria, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

En los casos en que la humedad del material sea excesiva, se tomarán las medidas oportunas, pudiéndose proceder a la eliminación de exceso de humedad por oreo, adicción y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

La compactación se realizará siempre por medios mecánicos, pudiéndose emplear otros métodos en zonas específicas de reducida extensión y siempre bajo la autorización de la Dirección de Obra.

Los materiales se compactarán hasta que se alcance una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor Normal.  
Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente sea superior a dos grados centígrados (2° C).

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

### **3.6.10.- Colocación de tuberías de saneamiento**

Una vez efectuada la excavación, se colocará la solera formada por un asiento de arena o material seleccionado, para tuberías de fibrocemento y para tuberías de hormigón vibropresado de junta estaca. Para tuberías de hormigón con junta de mortero, la solera será de hormigón, según se detalla en los Planos.

Las juntas de los tubos de hormigón vibropresado serán del tipo enchufe-campana con aros de goma que aseguren la estanqueidad y la flexibilidad adecuadas, y con tacos de goma dura para el calce y posición de los tubos.

Los tubos se colocarán sobre el cimiento una vez comprobada la rasante alineándose cuidadosamente tanto en vertical como en horizontal, no admitiéndose desviaciones en la alineación teórica superiores a cinco (5) milímetros.

Se harán pruebas de la tubería montada para comprobar la estanqueidad de las juntas. A tal fin, se llenarán de agua tramos comprendidos entre dos pozos de registro, midiéndose el descenso que en seis (6) horas experimentará el nivel de ambos pozos, con cuyos datos se calculará la pérdida en veinticuatro (24) horas, que no debe superar el cinco por ciento (5%) del volumen de la



tubería en el tramo en que se ensaya. Antes de realizar esta prueba, se habrá mantenido llena la tubería a fin de que esté saturada.  
La Dirección de Obra podrá exigir ensayos de estanqueidad en cualquier tramo.

### **3.6.11.- Obras de fábrica**

Las obras de fábrica como los pozos de registro, sumideros, aliviaderos, cunetas, etc., serán de la forma y dimensiones que se detallan en los Planos. Se incluirán los pates, marcos y tapas, y demás elementos, en las obras que lo indiquen los Planos.

En las proximidades de los sumideros, deberá modificarse la forma de la calzada para facilitar la entrada de agua.

### **3.6.12.- Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, así como desmantelar las instalaciones provisionales que no sean precisas.

Deberá, así mismo, adoptar los medios y ejecutar los trabajos para que las obras que ofrezcan un buen aspecto a juicio del Ingeniero Director de las mismas.

### **3.6.13.- Servidumbres y servicios**

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de las obras, y a reponer a su finalización, todas aquellas servidumbres que se relacionen con el Pliego de Prescripciones Técnica Particulares del Proyecto base del Contrato, si bien esta relación puede ser fijada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de las necesidades surgidas durante su ejecución. A tal efecto, también se consideran servidumbres relacionadas con el Pliego de Prescripciones aquéllas que aparezcan definidas en los Planos del Proyecto.

Los servicios afectados serán trasladados o retirados por las compañías u organismos correspondientes. No obstante, el Contratista tendrá obligación de realizar los trabajos necesarios para la localización, protección o desvíos, en su caso, de los servicios afectados de pequeña importancia que la Dirección considere convenientes para la mejor marcha de las obras, si bien dichos trabajos serán de abono al Contratista, ya sea con cargo a las partidas alzadas existentes al efecto en el Presupuesto, o por unidades de obra, aplicando los precios del Cuadro Nº1. En su defecto, la propuesta del Director sobre los nuevos precios se basará en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el Proyecto.

El Contratista retirará los elementos de la carretera o zonas colindantes que queden afectados por las obras, tales como señales, balizas, puntos hectométricos y kilométricos, barreras de seguridad y vallas de cerramiento, farolas, semáforos, etc, produciendo el menor daño posible en los mismos y acopiándolos en la zona de obra que fije la Dirección, evitando su deterioro en el acopio.

Estos elementos, así como los accidentalmente dañados, removidos o desplazados, deberán ser reparados y repuestos en la misma o nueva ubicación, si dicha reposición es oportuna a juicio de la Dirección.

Los trabajos correspondientes no serán de abono, salvo que se especifique lo contrario en el articulado del presente Pliego o aparezcan en el Cuadro de Precios N°1, precios unitarios o partidas alzadas para su abono.

### **3.6.14.- Obras no especificadas**

Para la ejecución de las obras que no hayan sido especificadas en el presente Pliego y que figuren en el Presupuesto General o bien sea necesario llevar a cabo durante la marcha de los trabajos, se tendrá en cuenta las instrucciones del Ingeniero Director de Obra, llevándose estas a cabo con arreglo a las normas de buena construcción.

## **CAPITULO 4 – MEDICIÓN Y ABONO**

### **ARTICULO 4.1.- NORMAS GENERALES**

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo, por unidad, según figuren especificadas en el Cuadro de Precios N°1. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la redacción de un precio contradictorio, se especificara claramente al acordarse éste el modo de medición y abono, utilizándose para la construcción de dicho precio las bases establecidas en el Anejo de Justificación del Cuadro de Precios N°2.

Si el Contratista construyese mayor volumen de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los Planos o reformas autorizadas por cualquier causa, no le será de abono ese exceso de obra. Si a juicio del Ingeniero Director ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y de rehacerla nuevamente con las dimensiones proyectadas.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, en su caso, la reparación o reconstrucción de todas aquellas partes que hayan sufrido daño o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para las citadas reparaciones debe atenderse estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable del almacenaje y guardería de los acopios, así como la reposición de los que se hayan perdido, por cualquier causa.

El Contratista colocará en las inmediaciones de la obra y en un lugar visible el cartel informativo de la misma.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en la insuficiencia de precios o en la falta de descripción específica, bien en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

#### **ARTICULO 4.2.- OBRAS DEFECTUOSAS**

El Contratista vendrá obligado a demoler y reconstruir por su cuenta, sin derecho a reclamación alguna, las obras defectuosas que no sean aceptables a juicio del Ingeniero Director de la Obra. Si se hubiesen ejecutado obras que, por excepción, no se ajustasen a las condiciones de la contrata pero que fuesen admisibles a juicio del Ingeniero Director, se dará conocimiento de ello a la Superioridad, proponiendo, al mismo tiempo, la rebaja en los precios que estime justa.

Si ésta resuelve aceptar la obra, el Contratista quedará obligado a conformarse con la rebaja acordada, a no ser que prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones.

#### **ARTICULO 4.3.- ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS**

Cuando, por consecuencia de rescisión, o por otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios N°2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los elementos constituyentes de los referidos precios.

#### **ARTICULO 4.4.- CONTROL DE CALIDAD**

El Contratista está obligado a realizar cuantos ensayos o controles sean señalados por la Dirección de la Obras, hasta un 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

### **CAPITULO 5 – DISPOSICIONES GENERALES**

#### **ARTICULO 5.1.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

El Pliego de Condiciones Técnicas establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y las características físicas y mecánicas de sus elementos.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.

#### **ARTICULO 5.2.- CONTRAINDICACIONES, OMISIONES Y ERRATAS DEL PROYECTO**

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ambos documentos, el Director indicará cual de los dos prevalece.

Las omisiones en Planos y Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego, o que, por uso o costumbre, deban ser realizados, no sólo se eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutadas como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego.

### **ARTICULO 5.3.- REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACION Y DEL CONTRATISTA**

#### Ingeniero Director

La Administración designará como Ingeniero Director de las Obras a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, el cual, por sí o por aquella persona que designase en su representación, será responsable de la correcta ejecución del contrato, y asumirá la representación de la Administración ante el Contratista.

#### Representante del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Previo al nombramiento de su representante, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Administración.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento en del Ingeniero Director.

### **ARTICULO 5.4.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO**

El Director podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras, o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las obras, aunque no se hayan previsto y siempre que lo sean sin separarse del espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución, y aún supresión, de las cantidades de obra marcadas o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrato.

### **ARTICULO 5.5.- PLAN DE OBRA E INSTALACIONES NECESARIAS**

El adjudicatario deberá someter a la aprobación de la Superioridad, antes del comienzo de las obras, un Programa de Trabajo con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra compatibles en el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado, se incorporará al Pliego de Condiciones y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El adjudicatario presentará, así mismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra y no podrá retirarlos sin la aprobación de la Superioridad.

De igual forma, el Adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico siempre que se compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del Plan y la relación de los medios auxiliares propuestos no implicarán exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los planes totales y parciales convenidos.

### **ARTICULO 5.6.- PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía será de un año (1 año), contando a partir de la fecha en que se efectúe la recepción provisional de la obra, período durante el cual correrán a cargo del Contratista todas las obras de conservación y reparación que fuesen necesarias para el perfecto mantenimiento de la obra objeto del Proyecto.

### **ARTICULO 5.7.- PERMISOS Y LICENCIAS**

El Contratista deberá obtener cuantos permisos y licencias sean necesarias para la ejecución de las obras.

### **ARTICULO 5.8.- RECEPCIÓN**

Terminadas las obras en condiciones de ser aceptadas, se realizará el trámite de recepción, levantándose acta de las mismas, conforme a lo prescrito sobre el particular por la legislación vigente.

### **ARTICULO 5.9.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución para las obras objeto del presente Proyecto se fija en la Memoria.

### **ARTICULO 5.10.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

#### **5.10.1.- Condiciones Técnicas**

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

#### **5.10.2.- Marcha de los trabajos**



Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre un número de obreros proporcionados a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando, y cumplirá lo previsto en el Artículo ° 22.5 de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas así como en el Artículo 63.5 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

### **5.10.3.- Personal**

Todos los trabajos deberán ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenara su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a al planificación económica prevista en el proyecto. El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado, autorizado por escrito, apto para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

### **5.10.4.- Precauciones a adoptar durante la construcción**

El contratista deberá conocer – y sujetarse en todo momento a – las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en todo lo que sea aplicación a la ejecución de estas obras, y en especial:

La normativa Laboral y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las normas Básicas de la Edificación y los Reglamentos e Instrucciones Técnicas pertinentes.

Las normas Urbanísticas y Ordenanzas de Edificación municipales y/o autonómicas.

### **5.10.5.- Responsabilidad del Contratista**

El Contratista será el único el único responsable de la correcta ejecución de las obras que se hayan contratado, no teniendo derecho a indemnización ninguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo.

Asimismo será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la propia obra como en los andamios, propiedades colindantes y vía pública, ateniéndose en todo a las disposiciones de Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia. Deberá pues, disponer todas las medidas razonables para evitar daños a los operarios, así como la caída de herramientas y/o materiales que puedan lesionar personas o bienes.

### **5.10.6.- Desperfectos en propiedades colindantes**

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas dejándolas en el estado en el que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptara todas las medidas que encuentre necesarias

para evitar que las obras causen daños a las propiedades vecinas o molestias a sus ocupantes, en especial en lo referente a humedades y ruidos.

## **ARTICULO 5.11.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA**

### **5.10.1.- Atribuciones del Director de la Obra**

Corresponde al Director de las obras:

Interpretar el Proyecto base del contrato y arbitrar en caso de diferencias de criterios.

Redactar los complementos o modificaciones del Proyecto cuando fueran necesario.

Coordinar las actividades de otros técnicos que concurren en la obra en funciones propias de su especialidad o como asistentes de dirección.

Aprobar el Replanteo, las Certificaciones parciales de obra y la Liquidación final.

Preparar la Documentación final de la obra y expedir el Certificado Final de la Obra.

### **5.11.2.- Asistencias Técnicas a la Dirección**

La Administración actora podrá contratar los servicios de otros técnicos, cuando lo estime conveniente para la mejor dirección y control de la ejecución de obras, mediante los oportunos contratos de Asistencia Técnica.

Las funciones a desarrollar – y las responsabilidades a asumir – por estos otros técnicos coadyuvantes en las tareas de Dirección, quedaran estipuladas en los Pliegos de Condiciones que los correspondientes contratos, y podrán consistir en algunas de las siguientes funciones:

Redactar el Documento de estudio y Análisis del Proyecto cuando así fuera estipulado.

Planificar – a la vista del Proyecto, del contrato y normativa de aplicación, - el control de calidad de materiales y ejecución, y el seguimiento económico de las obras.

Redactar, cuando así se quiera, el estudio de los medios y sistemas adecuados a los riesgos previstos en la realización de las obras, aprobar el Plan de Seguridad e Higiene cuando sea exigible.

Efectuar el replanteo de la obra junto con el contratista, y levantar el Acta correspondiente, suscribiéndola en unión de esté y del Director.

Disponer y comprobar las pruebas y ensayos de materiales e instalaciones de materiales según la exigencia exigida por el plan de control, y dar cuenta de los resultados al Ingeniero Director.

Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de las obras.

Suscribir, en unión del Ingeniero director, el Certificado Final de la Obra.

## **ARTICULO 5.12.- DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

### **5.12.1.- Interpretación de los documentos del Proyecto**

Todas las dudas que surjan de la interpretación de los documentos del Proyecto – o posteriormente durante la ejecución de los trabajos – serán resueltas por la Dirección Facultativa, de acuerdo con el “Pliego de Condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura” O.M. 4 de Junio de 1973 – que queda en su totalidad incorporado al presente de Condiciones Particulares Facultativas y Técnicas.

Las especificaciones técnicas no contempladas en el presente Pliego y que figuren en alguno de los restantes documentos que configuran el Proyecto – Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto – deben considerarse a todos los efectos como integrantes de este Pliego por parte del Contratista, tanto en su aspecto cuantitativo como en el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en las que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras.

Recíprocamente, cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida por la Dirección Facultativa.

La Contrata podrá efectuar previamente las consultas oportunas para la correcta interpretación de las características y calidades del Proyecto, no siendo aceptables posteriormente reclamaciones al efecto.

### **5.12.2.- Aceptación de los materiales**

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán ser empleados; para ello la Contrata proporcionara al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa; esta se reservara el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, y de acuerdo con las exigencias del presente Pliego de Condiciones en su correspondiente apartado, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales, una vez que hayan sido aceptados, serán guardadas juntamente con los certificados de análisis para su posterior comparación y contraste.

### **5.12.3.- Mala ejecución**

Si, a juicio de la Dirección Facultativa, hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación de demolerla y volver a realizarla cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización alguna, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiese notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

#### **5.12.4.- Replanteo**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativas replanteo de las obras en presencia del Contratista, marcando convenientemente sobre el terreno todos los puntos necesarios para la correcta ubicación y ejecución de las obras. De esta se extenderá Acta por duplicado que firmara la Dirección Facultativa y la Contrata.

La Contrata facilitara por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como el señalamiento de los mismos, cuando bajo su responsabilidad del mantenimiento de las señales o datos fijados para su determinación.

#### **5.12.5.- Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias**

Con el objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevara, mientras dura la misma, el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias, en el que se reflejaran las incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras definidas por el proyecto.

Las anotaciones de dicho Libro de Ordenes *harán fé* a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes.

El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejara también en el Libro de Ordenes.

#### **5.12.6.- Modificación en las unidades de obra**

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto numero de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser aprobada previamente a su ejecución por la Administración mediante el correspondiente Proyecto Modificado.

Se hará constar en el Libro de Incidencias de Obra o Libro de Órdenes, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

**Santander, noviembre de 2019**

**Los Facultativos Autores del Proyecto**



**Fdo.: Pedro López López**  
Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 8.095



## **DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

## **4.1.- Mediciones**

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
----	----	-------	-------	-------	------	----------	-------

**1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**1.1 M3 Excavación en zanjas, pozos y zapatas en cualquier clase de terreno, incluso desbroce, limpieza, corte y demolición previa de pavimentos, agotamientos, entibaciones, carga sobre camión y transporte a vertedero.**

Zapatas	4	2,000	2,000	3,000	48,000		
Zanja saneamiento	1	18,000	0,700	1,000	12,600		
						Total M3 .....	<b>60,600</b>

**1.2 M3 Escollera de voladura limpia, extendida y compactada, incluso humectación y regularización de cara superior con todo-uno de cantera.**

	4	2,000	2,000	2,600	41,600		
						Total M3 .....	<b>41,600</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>2 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>								
2.1	M3	<b>Hormigón en masa HM-20/P/40 Ila N/mm2 con tamaño máximo del árido de 40 mm, para limpieza, nivelado de fondos de cimentación, protección de conducciones y otros usos, incluso vertido, vibrado y colocación.</b>						
	Homigón ciclópeo bajo zapatas	4		3,000		12,000		
	Protección tubería saneamiento	1	18,000	0,700	1,000	12,600		
	Relleno sobre zapatas	4	2,000	2,000	0,300	4,800		
						Total M3 .....	<b>29,400</b>	
2.2	M2	<b>Encofrado y desencofrado a una cara con tableros de madera o paneles metálicos, i/berenjenos, cuidado de paramentos vistos y aplicación de desencofrante.</b>						
		16	1,500		0,400	9,600		
						Total M2 .....	<b>9,600</b>	
2.3	Kg	<b>Acero corrugado B 500-S, performado en taller y colocado en obra, incluso cortado, doblado, armado, colocado y p.p. de mermas, solapes, patillas y despuntes.</b>						
Ø12		112	1,900		0,890	189,392		
						Total Kg .....	<b>189,392</b>	
2.4	M3	<b>Hormigón en masa para armar HA-25/B/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y/o camión-bomba, vibrado y colocado.</b>						
		4	1,500	1,500	0,400	3,600		
						Total M3 .....	<b>3,600</b>	
2.5	Kg	<b>Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, unidos entre sí mediante soldadura con electrodo básico, con parte proporcional de recortes, despuntes y soldaduras, incluso protección de la superficie con preparación a base de chorro de arena en grado SA 2, dos manos de imprimación con pintura epoxi y dos manos de acabado color con pintura alcidica de 60 micras de espesor.</b>						
	IPE120	7	13,830		10,400	1.006,824		
	IPE200	2	9,200		22,500	414,000		
		2	9,200		26,200	482,080		
	2UPN120	4	5,280		26,400	557,568		
	2UPN120	1	13,830		26,400	365,112		
	Ø20	2	10,100		2,500	50,500		
		32	0,400		2,500	32,000		
	CHAPA e=10	8	0,400	0,300	78,500	75,360		
		4	0,320	0,320	78,500	32,154		
		32	0,090	0,100	78,500	22,608		
	10% para posibles excesos de medición	1,1				3.038,206	3.342,027	
						Total Kg .....	<b>3.342,027</b>	
2.6	m²	<b>Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, incluso andamiaje para ejecución has alturas de 6m.</b>						
		2	4,700	9,200		86,480		
						Total m² .....	<b>86,480</b>	

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



---

Nº	Ud	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
----	----	-------	-------	-------	------	----------	-------

---

**3 SANEAMIENTO**

3.1 MI Tubería de PVC sanitaria serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris/blanca, colocada en bajantes, i/ p.p. de piezas especiales, registros, uniones y fijaciones.

Total MI .....: 20,000

3.2 Ud Arqueta de registro de 50x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, marco y tapa registrable de hierro fundido o acabada con el pavimento de la zona en que se encuentre.

Total Ud .....: 1,000

3.3 MI Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm de diámetro nominal, tipo doble pared teja de Uralita o similar, unión por junta elástica, color naranja, incluso parte proporcional de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Total MI .....: 18,000



**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
----	----	-------	-------	-------	------	----------	-------

**4 CUBIERTA Y CERRAMIENTO**

**4.1 MI Canalón de chapa de acero inoxidable AISI-304, de 2mm de espesor y desarrollo según planos, incluso uniones soldadas, piezas especiales, elementos de sujeción y conexión con bajantes, totalmente instalado.**

Total MI .....: **13,830**

**4.2 M2 Panel de cerramiento para fachadas y cubiertas, de 40mm de espesor, conformado con doble chapa de acero de 0,60 mm de espesor, relleno intermedio de espuma de poli-isocianurato inyectado de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, clase de reacción al fuego B-s2, d0 según ensayo de Euroclases, anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de tapajuntas, limas, cumbreras, esquinas, huecos, remates y piezas especiales de cualquier tipo compuestas por chapa prelacada de 0.6mm de espesor según detalles dibujados en los Planos.**

1	13,600	8,990	122,264
2	8,990	5,000	89,900
1	13,600	1,070	14,552

Total M2 .....: **226,716**

**4.3 Ud Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros con puerta peatonal, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexionada.**

Total Ud .....: **1,000**

**4.4 Ud Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexionada.**

Total Ud .....: **2,000**

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>5 INSTALACIONES</b>							
5.1	Ud	Luminaria LED estanca IP 65 de superficie de 32W, totalmente instalada y conexcionada.					
						Total Ud .....	<b>9,000</b>
5.2	Ud	Aparato de emergencia estanco LED, de superficie, grado de protección IP-65, con caja de protección contra los impactos, autonomía superior a 1 hora, alimentación a 220 V. c.a., incluso material auxiliar, totalmente instalada y conexcionada.					
						Total Ud .....	<b>2,000</b>
5.3	Ud	Instalación eléctrica de los elementos anteriores, incluso equipos de protección, mando y maniobra colocados en el cuadro general del edificio, canalizaciones con tubo rizado o rígido, red de puesta a tierra, cableado, cajas, registros, mecanismos y conexcionado de aparatos, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, totalmente instalado, conexcionado, probado, proyectos y trámites de legalización.					
						Total Ud .....	<b>1,000</b>
5.4	Ud	Instalación de detección y protección de incendios con los elementos reflejados en los planos, incluyendo, detectores de CO, pulsador de alarma, central de detección y señalización.					
						Total Ud .....	<b>1,000</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>6 GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD</b>							
6.1	Ud	<b>Gestión de residuos</b>					
						Total Ud .....	<b>1,000</b>
6.2	Ud	<b>Seguridad y salud</b>					
						Total Ud .....	<b>1,000</b>
6.3	Ud	<b>Partida alzada a justificar para la reposición de posibles servicios afectados e imprevistos.</b>					
						Total Ud .....	<b>1,000</b>

## **4.2.- Cuadro de Precios N° 1**

# ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

Nº	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (euros)	
		EN CIFRA	EN LETRA
<b>1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
1.1	M3 Excavación en zanjas, pozos y zapatas en cualquier clase de terreno, incluso desbroce, limpieza, corte y demolición previa de pavimentos, agotamientos, entibaciones, carga sobre camión y transporte a vertedero.	8,910	OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
1.2	M3 Escollera de voladura limpia, extendida y compactada, incluso humectación y regularización de cara superior con todo-uno de cantera.	26,570	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>2.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>			
2.1	M3 Hormigón en masa HM-20/P/40 Ila N/mm2 con tamaño máximo del árido de 40 mm, para limpieza, nivelado de fondos de cimentación, protección de conducciones y otros usos, incluso vertido, vibrado y colocación.	73,890	SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2	M2 Encofrado y desencofrado a una cara con tableros de madera o paneles metálicos, i/berenjenos, cuidado de paramentos vistos y aplicación de desencofrante.	25,840	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.3	Kg Acero corrugado B 500-S, performado en taller y colocado en obra, incluso cortado, doblado, armado, colocado y p.p. de mermas, solapes, patillas y despuntes.	2,270	DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2.4	M3 Hormigón en masa para armar HA-25/B/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y/o camión-bomba, vibrado y colocado.	119,800	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.5	Kg Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, unidos entre sí mediante soldadura con electrodo básico, con parte proporcional de recortes, despuntes y soldaduras, incluso protección de la superficie con preparación a base de chorro de arena en grado SA 2, dos manos de imprimación con pintura epoxi y dos manos de acabado color con pintura alcidica de 60 micras de espesor.	1,690	UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.6	m <sup>2</sup> Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, incluso andamiaje para ejecución has alturas de 6m.	33,940	TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>3.- SANEAMIENTO</b>			
3.1	MI Tubería de PVC sanitaria serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris/blanca, colocada en bajantes, i/ p.p. de piezas especiales, registros, uniones y fijaciones.	15,130	QUINCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3.2	Ud Arqueta de registro de 50x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón HM-20 N/mm2, marco y tapa registrable de hierro fundido o acabada con el pavimento de la zona en que se encuentre.	169,280	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS



# ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

Nº	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (euros)	
		EN CIFRA	EN LETRA
3.3	MI Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm de diámetro nominal, tipo doble pared teja de Uralita o similar, unión por junta elástica, color naranja, incluso parte proporcional de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	17,330	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>4.- CUBIERTA Y CERRAMIENTO</b>			
4.1	MI Canalón de chapa de acero inoxidable AISI-304, de 2mm de espesor y desarrollo según planos, incluso uniones soldadas, piezas especiales, elementos de sujeción y conexión con bajantes, totalmente instalado.	83,990	OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.2	M2 Panel de cerramiento para fachadas y cubiertas, de 40mm de espesor, conformado con doble chapa de acero de 0,60 mm de espesor, relleno intermedio de espuma de poli-isocianurato inyectado de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , clase de reacción al fuego B-s2, d0 según ensayo de Euroclases, anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de tapajuntas, limas, cunbreras, esquinas, huecos, remates y piezas especiales de cualquier tipo compuestas por chapa prelacada de 0.6mm de espesor según detalles dibujados en los Planos.	30,310	TREINTA EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.3	Ud Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros con puerta peatonal, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexiónada.	4.500,000	CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS
4.4	Ud Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexiónada.	4.000,000	CUATRO MIL EUROS
<b>5.- INSTALACIONES</b>			
5.1	Ud Luminaria LED estancia IP 65 de superficie de 32W, totalmente instalada y conexiónada.	131,000	CIENTO TREINTA Y UN EUROS
5.2	Ud Aparato de emergencia estanco LED, de superficie, grado de protección IP-65, con caja de protección contra los impactos, autonomía superior a 1 hora, alimentación a 220 V. c.a., incluso material auxiliar, totalmente instalada y conexiónada.	57,740	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.3	Ud Instalación eléctrica de los elementos anteriores, incluso equipos de protección, mando y maniobra colocados en el cuadro general del edificio, canalizaciones con tubo rizado o rígido, red de puesta a tierra, cableado, cajas, registros, mecanismos y conexiónado de aparatos, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, totalmente instalado, conexiónado, probado, proyectos y trámites de legalización.	700,000	SETECIENTOS EUROS
5.4	Ud Instalación de detección y protección de incendios con los elementos reflejados en los planos, incluyendo, detectores de CO, pulsador de alarma, central de detección y señalización.	1.250,000	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

Nº	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (euros)	
		EN CIFRA	EN LETRA
<b>6.- GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD</b>			
6.1	Ud Gestión de residuos	112,600	CIENTO DOCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
6.2	Ud Seguridad y salud	1.579,930	MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.3	Ud Partida alzada a justificar para la reposición de posibles servicios afectados e imprevistos.	2.000,000	DOS MIL EUROS

**Santander, noviembre de 2019**

**El Facultativo Autor del Proyecto**

**Fdo.: Pedro López López**

*Ingeniero de Caminos  
Colegiado Nº 8.095*

**Conforme el Técnico Superior del Área Técnica de Cantur, S.A.**

**Fdo.: Roberto Cayón Sañudo**

## **4.3.- Cuadro de Precios N° 2**

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**

Nº	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (euros)	
		PARCIAL	TOTAL
<b>1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
1.1	<b>M3 Excavación en zanjas, pozos y zapatas en cualquier clase de terreno, incluso desbroce, limpieza, corte y demolición previa de pavimentos, agotamientos, entibaciones, carga sobre camión y transporte a vertedero.</b>		
	Mano de obra	2,400	
	Maquinaria	4,540	
	Resto de Obra	1,460	
	Medios auxiliares	0,240	
	3 % Costes indirectos	0,260	
			<b>8,910</b>
1.2	<b>M3 Escollera de voladura limpia, extendida y compactada, incluso humectación y regularización de cara superior con todo-uno de cantera.</b>		
	Mano de obra	2,450	
	Maquinaria	4,650	
	Materiales	18,700	
	3 % Costes indirectos	0,770	
			<b>26,570</b>
<b>2.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>			
2.1	<b>M3 Hormigón en masa HM-20/P/40 Ila N/mm2 con tamaño máximo del árido de 40 mm, para limpieza, nivelado de fondos de cimentación, protección de conducciones y otros usos, incluso vertido, vibrado y colocación.</b>		
	Mano de obra	6,790	
	Materiales	53,480	
	Resto de Obra	11,470	
	3 % Costes indirectos	2,150	
			<b>73,890</b>
2.2	<b>M2 Encofrado y desencofrado a una cara con tableros de madera o paneles metálicos, i/berenjenos, cuidado de paramentos vistos y aplicación de desencofrante.</b>		
	Mano de obra	20,600	
	Materiales	4,490	
	3 % Costes indirectos	0,750	
			<b>25,840</b>
2.3	<b>Kg Acero corrugado B 500-S, performado en taller y colocado en obra, incluso cortado, doblado, armado, colocado y p.p. de mermas, solapes, patillas y despuntes.</b>		
	Mano de obra	1,730	
	Materiales	0,470	
	3 % Costes indirectos	0,070	
			<b>2,270</b>
2.4	<b>M3 Hormigón en masa para armar HA-25/B/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y/o camión-bomba, vibrado y colocado.</b>		
	Mano de obra	11,310	
	Materiales	105,000	
	3 % Costes indirectos	3,490	
			<b>119,800</b>

# ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO

Nº	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (euros)	
		PARCIAL	TOTAL
2.5	<b>Kg Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, unidos entre sí mediante soldadura con electrodo básico, con parte proporcional de recortes, despuntes y soldaduras, incluso protección de la superficie con preparación a base de chorro de arena en grado SA 2, dos manos de imprimación con pintura epoxi y dos manos de acabado color con pintura alcidica de 60 micras de espesor.</b>		
	Mano de obra	0,260	
	Materiales	1,380	
	3 % Costes indirectos	0,050	
			<b>1,690</b>
2.6	<b>m<sup>2</sup> Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, incluso andamiaje para ejecución has alturas de 6m.</b>		
	Mano de obra	21,860	
	Maquinaria	0,020	
	Materiales	11,070	
	3 % Costes indirectos	0,990	
			<b>33,940</b>
<b>3.- SANEAMIENTO</b>			
3.1	<b>MI Tubería de PVC sanitaria serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris/blanca, colocada en bajantes, i/ p.p. de piezas especiales, registros, uniones y fijaciones.</b>		
	Mano de obra	3,230	
	Materiales	11,460	
	3 % Costes indirectos	0,440	
			<b>15,130</b>
3.2	<b>Ud Arqueta de registro de 50x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, marco y tapa registrable de hierro fundido o acabada con el pavimento de la zona en que se encuentre.</b>		
	Mano de obra	139,880	
	Maquinaria	0,140	
	Materiales	24,290	
	Resto de Obra	0,030	
	Medios auxiliares	0,010	
	3 % Costes indirectos	4,930	
			<b>169,280</b>
3.3	<b>MI Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm de diámetro nominal, tipo doble pared teja de Uralita o similar, unión por junta elástica, color naranja, incluso parte proporcional de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</b>		
	Mano de obra	12,550	
	Materiales	4,280	
	3 % Costes indirectos	0,500	
			<b>17,330</b>



**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (euros)	
		PARCIAL	TOTAL
<b>4.- CUBIERTA Y CERRAMIENTO</b>			
4.1	<b>MI Canalón de chapa de acero inoxidable AISI-304, de 2mm de espesor y desarrollo según planos, incluso uniones soldadas, piezas especiales, elementos de sujeción y conexión con bajantes, totalmente instalado.</b>		
	Mano de obra	11,540	
	Materiales	70,000	
	3 % Costes indirectos	2,450	
			<b>83,990</b>
4.2	<b>M2 Panel de cerramiento para fachadas y cubiertas, de 40mm de espesor, conformado con doble chapa de acero de 0,60 mm de espesor, relleno intermedio de espuma de poli-isocianurato inyectado de densidad media 40 kg/m3, clase de reacción al fuego B-s2, d0 según ensayo de Euroclases, anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de tapajuntas, limas, cumbreras, esquinas, huecos, remates y piezas especiales de cualquier tipo compuestas por chapa prelacada de 0.6mm de espesor según detalles dibujados en los Planos.</b>		
	Mano de obra	3,600	
	Maquinaria	1,030	
	Materiales	24,800	
	3 % Costes indirectos	0,880	
			<b>30,310</b>
4.3	<b>Ud Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros con puerta peatonal, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexiónada.</b>		
	Sin descomposición	4.368,930	
	3 % Costes indirectos	131,070	
			<b>4.500,000</b>
4.4	<b>Ud Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexiónada.</b>		
	Sin descomposición	3.883,500	
	3 % Costes indirectos	116,500	
			<b>4.000,000</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**

Nº	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (euros)	
		PARCIAL	TOTAL
<b>5.- INSTALACIONES</b>			
5.1	<b>Ud Luminaria LED estancia IP 65 de superficie de 32W, totalmente instalada y conexionada.</b>		
	Mano de obra	19,610	
	Materiales	107,570	
	3 % Costes indirectos	3,820	
			<b>131,000</b>
5.2	<b>Ud Aparato de emergencia estanco LED, de superficie, grado de protección IP-65, con caja de protección contra los impactos, autonomía superior a 1 hora, alimentación a 220 V. c.a., incluso material auxiliar, totalmente instalada y conexionada.</b>		
	Mano de obra	11,770	
	Materiales	44,290	
	3 % Costes indirectos	1,680	
			<b>57,740</b>
5.3	<b>Ud Instalación eléctrica de los elementos anteriores, incluso equipos de protección, mando y maniobra colocados en el cuadro general del edificio, canalizaciones con tubo rizado o rígido, red de puesta a tierra, cableado, cajas, registros, mecanismos y conexionado de aparatos, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, totalmente instalado, conexionado, probado, proyectos y trámites de legalización.</b>		
	Sin descomposición	679,610	
	3 % Costes indirectos	20,390	
			<b>700,000</b>
5.4	<b>Ud Instalación de detección y protección de incendios con los elementos reflejados en los planos, incluyendo, detectores de CO, pulsador de alarma, central de detección y señalización.</b>		
	Sin descomposición	1.213,590	
	3 % Costes indirectos	36,410	
			<b>1.250,000</b>
<b>6.- GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD</b>			
6.1	<b>Ud Gestión de residuos</b>		
	Sin descomposición	109,320	
	3 % Costes indirectos	3,280	
			<b>112,600</b>
6.2	<b>Ud Seguridad y salud</b>		
	Sin descomposición	1.533,910	
	3 % Costes indirectos	46,020	
			<b>1.579,930</b>
6.3	<b>Ud Partida alzada a justificar para la reposición de posibles servicios afectados e imprevistos.</b>		
	Sin descomposición	1.941,750	
	3 % Costes indirectos	58,250	
			<b>2.000,000</b>

*Santander, noviembre de 2019*

**El Facultativo Autor del Proyecto**



**Fdo.: Pedro López López**

*Ingeniero de Caminos  
Colegiado Nº 8.095*

**Conforme el Técnico Superior del Área Técnica de Cantur, S.A.**

**Fdo.: Roberto Cayón Sañudo**

## **4.4.- Presupuestos Parciales**

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**

Nº	Ud		Medición	Precio	Importe
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
1.1	M3	Excavación en zanjas, pozos y zapatas en cualquier clase de terreno, incluso desbroce, limpieza, corte y demolición previa de pavimentos, agotamientos, entibaciones, carga sobre camión y transporte a vertedero.	60,600	8,91	<b>539,95</b>
1.2	M3	Escollera de voladura limpia, extendida y compactada, incluso humectación y regularización de cara superior con todo-uno de cantera.	41,600	26,57	<b>1.105,31</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:</b>					<b>1.645,26</b>



Nº	Ud		Medición	Precio	Importe
<b>2 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>					
2.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/40 Ila N/mm2 con tamaño máximo del árido de 40 mm, para limpieza, nivelado de fondos de cimentación, protección de conducciones y otros usos, incluso vertido, vibrado y colocación.	29,400	73,89	<b>2.172,37</b>
2.2	M2	Encofrado y desencofrado a una cara con tableros de madera o paneles metálicos, i/berenjenos, cuidado de paramentos vistos y aplicación de desencofrante.	9,600	25,84	<b>248,06</b>
2.3	Kg	Acero corrugado B 500-S, performado en taller y colocado en obra, incluso cortado, doblado, armado, colocado y p.p. de mermas, solapes, patillas y despuntes.	189,392	2,27	<b>429,92</b>
2.4	M3	Hormigón en masa para armar HA-25/B/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y/o camión-bomba, vibrado y colocado.	3,600	119,80	<b>431,28</b>
2.5	Kg	Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, unidos entre sí mediante soldadura con electrodo básico, con parte proporcional de recortes, despuntes y soldaduras, incluso protección de la superficie con preparación a base de chorro de arena en grado SA 2, dos manos de imprimación con pintura epoxi y dos manos de acabado color con pintura alcidica de 60 micras de espesor.	3.342,027	1,69	<b>5.648,03</b>
2.6	m <sup>2</sup>	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, incluso andamiaje para ejecución has alturas de 6m.	86,480	33,94	<b>2.935,13</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 2 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA:</b>					<b>11.864,79</b>

Nº	Ud		Medición	Precio	Importe
<b>3 SANEAMIENTO</b>					
3.1	MI	Tubería de PVC sanitaria serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris/blanca, colocada en bajantes, i/ p.p. de piezas especiales, registros, uniones y fijaciones.	20,000	15,13	<b>302,60</b>
3.2	Ud	Arqueta de registro de 50x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , marco y tapa registrable de hierro fundido o acabada con el pavimento de la zona en que se encuentre.	1,000	169,28	<b>169,28</b>
3.3	MI	Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm de diámetro nominal, tipo doble pared teja de Uralita o similar, unión por junta elástica, color naranja, incluso parte proporcional de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	18,000	17,33	<b>311,94</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 3 SANEAMIENTO:</b>					<b>783,82</b>

Nº	Ud		Medición	Precio	Importe
<b>4 CUBIERTA Y CERRAMIENTO</b>					
4.1	MI	Canalón de chapa de acero inoxidable AISI-304, de 2mm de espesor y desarrollo según planos, incluso uniones soldadas, piezas especiales, elementos de sujeción y conexión con bajantes, totalmente instalado.	13,830	83,99	<b>1.161,58</b>
4.2	M2	Panel de cerramiento para fachadas y cubiertas, de 40mm de espesor, conformado con doble chapa de acero de 0,60 mm de espesor, relleno intermedio de espuma de poli-isocianurato inyectado de densidad media 40 kg/m3, clase de reacción al fuego B-s2, d0 según ensayo de Euroclases, anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de tapajuntas, limas, cumbreras, esquinas, huecos, remates y piezas especiales de cualquier tipo compuestas por chapa prelacada de 0.6mm de espesor según detalles dibujados en los Planos.	226,716	30,31	<b>6.871,76</b>
4.3	Ud	Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros con puerta peatonal, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexionada.	1,000	4.500,00	<b>4.500,00</b>
4.4	Ud	Puerta basculante tipo PLE-LEVA de dimensiones 4.45x4.20 metros, con panel liso, según planos, con accionamiento manual, totalmente instalada y conexionada.	2,000	4.000,00	<b>8.000,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 4 CUBIERTA Y CERRAMIENTO:</b>					<b>20.533,34</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**

Nº	Ud		Medición	Precio	Importe
<b>5 INSTALACIONES</b>					
5.1	Ud	Luminaria LED estanca IP 65 de superficie de 32W, totalmente instalada y conexionada.	9,000	131,00	<b>1.179,00</b>
5.2	Ud	Aparato de emergencia estanco LED, de superficie, grado de protección IP-65, con caja de protección contra los impactos, autonomía superior a 1 hora, alimentación a 220 V. c.a., incluso material auxiliar, totalmente instalada y conexionada.	2,000	57,74	<b>115,48</b>
5.3	Ud	Instalación eléctrica de los elementos anteriores, incluso equipos de protección, mando y maniobra colocados en el cuadro general del edificio, canalizaciones con tubo rizado o rígido, red de puesta a tierra, cableado, cajas, registros, mecanismos y conexionado de aparatos, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, totalmente instalado, conexionado, probado, proyectos y trámites de legalización.	1,000	700,00	<b>700,00</b>
5.4	Ud	Instalación de detección y protección de incendios con los elementos reflejados en los planos, incluyendo, detectores de CO, pulsador de alarma, central de detección y señalización.	1,000	1.250,00	<b>1.250,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 5 INSTALACIONES:</b>					<b>3.244,48</b>

**ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE FORRAJE  
EN EL RECINTO DE ELEFANTES DEL PARQUE  
DE LA NATURALEZA DE CABÁRCENO**



Nº	Ud		Medición	Precio	Importe
<b>6 GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD</b>					
6.1	Ud	Gestión de residuos	1,000	112,60	<b>112,60</b>
6.2	Ud	Seguridad y salud	1,000	1.579,93	<b>1.579,93</b>
6.3	Ud	Partida alzada a justificar para la reposición de posibles servicios afectados e imprevistos.	1,000	2.000,00	<b>2.000,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD:</b>					<b>3.692,53</b>



## **4.5.- Presupuesto General**

1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	1.645,26
2.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA .....	11.864,79
3.- SANEAMIENTO .....	783,82
4.- CUBIERTA Y CERRAMIENTO .....	20.533,34
5.- INSTALACIONES .....	3.244,48
6.- GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD .....	3.692,53
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>	<b>41.764,22</b>
13% de Gastos Generales.....	5.429,35
6% de Beneficio Industrial.....	2.505,85
<b>Base Imponible.....</b>	<b>49.699,42</b>
21% IVA.....	10.436,88
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....</b>	<b>60.136,30</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de SESENTA MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

*Santander, noviembre de 2019*

**El Facultativo Autor del Proyecto**

**Fdo.: Pedro López López**

*Ingeniero de Caminos  
Colegiado Nº 8.095*

**Conforme el Técnico Superior del Área Técnica de Cantur, S.A.**

**Fdo.: Roberto Cayón Sañudo**